

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

**GAME MARABÁ: Projeto, Implementação, e Avaliação de um Jogo
Educativo para Auxilio no Ensino de Estudos Amazônicos**

RANGEL FILHO TEIXEIRA

DM – 05/2017

**UFPA / ITEC / PPGEE
Campus Universitário do Guamá
Belém-Pará-Brasil
2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

RANGEL FILHO TEIXEIRA

**GAME MARABÁ: Projeto, Implementação, e Avaliação de um Jogo
Educativo para Auxílio no Ensino de Estudos Amazônicos**

Dissertação submetida à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da UFPA para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Elétrica na área de Computação Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Ribeiro Filho

**UFPA / ITEC / PPGEE
Campus Universitário do Guamá
Belém-Pará-Brasil
2017**

Dados Internacionais de Catalogação - na – Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da UFPA

Teixeira, Rangel Filho, 1982-

GAME MARABÁ : projeto, implementação e avaliação de um jogo educativo para auxílio no ensino de estudos amazônicos / Rangel Filho Teixeira.- 2017.

Orientador : Manoel Ribeiro Filho

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Belém, 2017.

1. Jogos educativos – avaliação. 2. Estratégias de aprendizagem. 3. Realidade virtual. 4. Marabá, Pa – história – ensino auxiliado por computador. I. Título.

CDD 23. ed. 371.337

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

“GAME MARABÁ: Projeto, Implementação, e Avaliação de um Jogo Educativo para Auxilio no Ensino de Estudos Amazônicos”

AUTOR: **RANGEL FILHO TEIXEIRA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA APROVADA PELO COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA, SENDO JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA ELÉTRICA NA ÁREA DE COMPUTAÇÃO APLICADA.

APROVADA EM ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Manoel Ribeiro Filho
(Orientador – PPGEE/UFPA)

Prof. Dr. João Crisóstomo Weyl Albuquerque Costa
(Avaliador Interno – PPGEE/UFPA)

Prof.^a Dr.^a Franciane Silva de Azevedo
(Avaliador Externo ao Programa - UNIFESSPA)

VISTO:

Prof. Dr. Evaldo Gonçalves Pelaes
(Coordenador do PPGEE/ITEC/UFPA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus.

A UFPA, e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, em especial ao professor Dr. João Crisóstomo Weyl Albuquerque Costa pela oportunidade de realizar este curso.

A UNIFESSPA, e a Pró-reitoria de Pós-graduação, Pesquisa e Inovação Tecnológica, em especial aos professores Dr. Maurílio de Abreu Monteiro, Dr. Renato Lisboa Francês, e Dr.^a Fernanda Carla Lima Ferreira pelo total apoio na execução deste Programa de Pós-graduação.

Ao meu orientador professor Dr. Manoel Ribeiro Filho pela dedicação e por todo conhecimento compartilhado, fatores imprescindíveis para a execução de um trabalho científico como este.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelo apoio financeiro ao grupo de pesquisa LAGE – Laboratório de Games Educativos.

Aos amigos do LAGE Gilberto Pinheiro Oliveira, Lavoizie Carvalho Guimarães, e Tiago de Souza Araújo pelo apoio, pela convivência e pelas discussões que contribuíram para enriquecer este trabalho.

Aos amigos Pedro Baptista Fernandes, Marcela Alves de Souza, Maria Eliane Sobrinho, pelo companheirismo, força, amizade, e fundamental apoio nos momentos difíceis das aulas do mestrado, sempre proporcionando muitos momentos de aprendizagem e alegria.

A minha amada mãe Alzira Teixeira Silva e minha irmã Ceci Teixeira Silva pelo carinho e por proporcionar a construção do alicerce de meu caráter e de minha educação formal.

Aos familiares e amigos que sempre me incentivaram e apoiaram nesta jornada.

“A mente que se abre a uma nova ideia
já não voltará ao seu tamanho original.”
(Albert Einstein)

RESUMO

Para que o processo de ensino e aprendizagem tenha êxito, se faz necessário um alto grau de motivação para que se tenha um intenso envolvimento por parte dos alunos. Com gráficos que simulam a realidade, jogos para ensino geralmente são uma forma dinâmica, interativa e divertida de transmitir conteúdo para quem joga independentemente da idade, onde é possível desenvolver ainda mais habilidades cognitivas, sociais, afetivas e culturais. Neste contexto, o presente trabalho apresenta um jogo educacional 3D desenvolvido em terceira pessoa com tema histórico sobre a fundação da cidade de Marabá-PA, e o ciclo do caucho, seu primeiro ciclo econômico. É descrito como o roteiro foi construído a partir de um enredo criado com base na historiografia do evento, em que se procura enfatizar o lúdico. O jogo foi idealizado para ser uma ferramenta auxiliar da disciplina Estudos Amazônicos, que faz parte da grade curricular do 8º ano do ensino fundamental das escolas do estado do Pará; e foi experimentado e avaliado por três turmas de uma escola pública, obtendo resultados bastante positivos.

Palavras-chave: jogo educacional, estudos amazônicos, avaliação de jogos educacionais.

ABSTRACT

For the process of teaching and learning to be successful, a high degree of motivation in order to have an intense involvement by the students is required. With graphics that simulate reality, games for education are usually a dynamic, interactive and fun way to stream content to those who play regardless of age, where can further develop cognitive, social, emotional and cultural skills. In this context, this paper presents an educational game developed in the third person with the historical theme of the founding of the city of Marabá-PA, and the rubber cycle, its first economic cycle. It is described as the script was built from a storyline created by the team based on the history of the event, which seeks to emphasize the playful. The game was designed to be an auxiliary tool of discipline Amazonian Studies, which is part of the curriculum of the 8th grade of elementary school in the state of Para schools; and it has been tried and evaluated by various classes of a public school, achieving very positive results.

Keywords: educational game, Amazonian studies, evaluation of educational games.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – (A) Tela do PeQuiz em execução; (B) Tela de conferência	14
Figura 2 – Modelo de casas e personagem do Regente	15
Figura 3 – Cenários do Jogo Revolução da Cabanagem	16
Figura 4 – Vista dos cenários da Vila e de uma das Tribos	17
Figura 5 – Interface do aluno e-Museu.....	18
Figura 6 – Modelo ADDIE [40].....	22
Figura 7 – Estrutura do Modelo de Avaliação de Jogos de Rafael Savi (2011) [38]..	25
Figura 8 – Área da Fase 1.....	37
Figura 9 – Área da Fase 2.....	38
Figura 10 – Personagem usado como referência.....	49
Figura 11 – Personagem principal do jogo – Velho Chico.....	49
Figura 12 – Personagem usado como referência.....	50
Figura 13 – Esqueletos dos Caucheiros.....	51
Figura 14 – Esqueletos dos Guerreiros Indígenas	51
Figura 15 – Espaço usado como referência.....	52
Figura 16 – Cenário da Fase 1 – Área do Pontal	52
Figura 17 – Espaço usado como referência.....	53
Figura 18 – Cenário da Fase 2 – Encontro das ruas Quintino Bocaiuvás com Vinte e Sete de Março	53
Figura 19 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.).....	54
Figura 20 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.).....	54
Figura 21 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.).....	54
Figura 22 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.).....	55
Figura 23 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.).....	55
Figura 24 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.).....	56
Figura 25 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.).....	56
Figura 26 – Menu Principal usado no Jogo	57
Figura 27 – Menu Game Over usado no Jogo	57
Figura 28 – Barra e Contador de Vidas usado no Jogo	58
Figura 29 – Contador de Árvores usado no Jogo	58
Figura 30 – Contador de Sementes usado no Jogo	58

Figura 31 – Contador de Inimigos usado no Jogo	58
Figura 32 – Contador de Bônus de Informação usado no Jogo	59
Figura 33 – Inventário da Fase 1 usado no Jogo	59
Figura 34 – Inventário da Fase 2 usado no Jogo	60
Figura 35 – Bônus de Informação 1 e 2	60
Figura 36 – Bônus de Informação 3 e 4	61
Figura 37 – Bônus de Informação 5 e 6	61
Figura 38 – Bônus de Informação 7 e 8	62
Figura 39 – Bônus de Informação 9 e 10	62
Figura 40 – Bônus de Informação 11	63
Figura 41 – Bônus de Informação 1 e 2	63
Figura 42 – Bônus de Informação 3	64
Figura 43 – Créditos do Game Marabá	64
Figura 44 – Cenário da Fase 1 em construção na ferramenta Blender	65
Figura 45 – Cenário da Fase 2 em construção na ferramenta Blender	66
Figura 46 – Modelo de árvore da Fase 1 em construção na ferramenta Blender	66
Figura 47 – Textura de Fundo da Fase 1 em edição na ferramenta GIMP	67
Figura 48 – Textura de Paredes da Fase 2 em edição na ferramenta GIMP	67
Figura 49 – Textura de Contadores em edição na ferramenta GIMP	68
Figura 50 – Velho Chico em construção na ferramenta MakeHuman	69
Figura 51 – Animações de Velho Chico em construção na ferramenta Blend	69
Figura 52 – Repositório de Modelos 3D Gratuitos, BlendSwap	70
Figura 53 – Cenário da Fase 1 implementado no Unity 3D	71
Figura 54 – Cenário da Fase 2 implementado no Unity 3D	71
Figura 55 – Interface final da Fase 1 implementado no Unity 3D	72
Figura 56 – Interface final da Fase 2 implementado no Unity 3D	72
Figura 57 – Menu incial implementado no Unity 3D	73
Figura 58 – Menu de Game Over implementado no Unity 3D	73
Figura 59 – Alunos e professores jogando	74
Figura 60 – Alunos respondendo o questionário	75
Figura 61 – Resultado da Questão 1 do Questionário 1	76
Figura 62 – Resultado da Questão 2 do Questionário 1	76
Figura 63 – Resultado da Questão 3 do Questionário 1	77
Figura 64 – Resultado da Questão 4 do Questionário 1	78

Figura 65 – Resultado da Questão 5 do Questionário 1	78
Figura 66 – Resultado da Questão 6 do Questionário 1	79
Figura 67 – Resultado dos Itens de Motivação do Questionário 2	80
Figura 68 – Resultado dos Itens de Experiência do Usuário do Questionário 2	83
Figura 69 – Resultado dos Itens de Aprendizagem do Questionário 2	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estrutura de Game Design [34]	20
Tabela 2 – Questões sobre Motivação.....	80
Tabela 3 – Questões sobre Experiência do Usuário	82
Tabela 4 – Questões sobre Aprendizagem	85

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Motivação.....	2
1.2	Objetivo Geral	3
1.3	Objetivos Específicos.....	4
1.4	Estrutura da Dissertação	4
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1	Jogos Eletrônicos: Diversão e Aprendizagem.....	5
2.2	Benefícios dos Jogos Educacionais Digitais	6
2.3	Ensino de História com Auxilio de Jogos RPG	9
2.4	A Matriz de Referência da Disciplina de Estudos Amazônicos do Ensino Fundamental no Estado do Pará	12
2.5	Trabalhos Correlatos	13
3	MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1	Game Design (Documento de Game Design).....	19
3.2	Modelo de Desenvolvimento com Design Instrucional	21
3.3	Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais	23
3.4	Ferramentas Utilizadas.....	25
3.5	Especificações Técnicas.....	27
3.5.1	Tipo de Hardware Alvo.....	27
3.5.2	Ambiente de Desenvolvimento.....	28
4	O JOGO ELETRÔNICO EDUCATIVO “GAME MARABÁ”	29
4.1	Análise	29
4.2	Projeto (Documento de Game Design)	31
4.2.1	Histórico do Documento de Game Design – GDD.....	31
4.2.2	Visão Geral do Jogo	32
4.2.3	Enredo	35
4.2.4	Cenários.....	36
4.2.5	Personagens	39
4.2.6	Cenas do Game Marabá	40
4.2.7	Interface	45
4.2.8	Inteligência Artificial.....	47

4.2.9	Arte do Jogo	48
4.3	Implementação	65
4.3.1	Cenários.....	65
4.3.2	Personagens	68
4.3.3	Implementação na Game Engine	70
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	74
5.1	Implantação e Avaliação do Jogo Game Marabá	74
5.1.1	Avaliação do Projeto Piloto – Questionário 1	75
5.1.2	Avaliação de Usabilidade do Jogo como Ferramenta Educacional – Questionário 2 ...	79
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
6.1	Trabalhos Futuros.....	88
6.2	Publicações.....	88
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
	ANEXO - A.....	93
	ANEXO - B.....	95
	ANEXO - C.....	96

1 INTRODUÇÃO

A busca por novas ferramentas de ensino não é um fenômeno recente. Dinâmicas e jogos sempre foram uma saída utilizada por professores de diversas áreas para promover uma maior participação em suas aulas, e conseguir de alguma forma atrair o interesse do aluno e incentivar sua participação em sala, promovendo assim uma maior aprendizagem.

Os jogos proporcionam diversão que acarreta prazer e satisfação, elementos essenciais no processo de aprendizagem; eles criam um ambiente de brincadeira envolvendo os participantes de forma intensa e fervorosa agindo favoravelmente em relação à diminuição do estresse e da ansiedade, ao aumento da criatividade e da auto eficácia: brincar contribui na melhoria do desempenho das ações e da aprendizagem [1].

A área de educação é atualmente uma das maiores consumidoras de produtos gamificados (que utiliza elementos de games como: mecânicas, estratégias e desafios), auxiliando o processo de aprendizagem de maneira mais lúdica, aumentando a motivação dos participantes [2].

O uso de jogos eletrônicos na educação (Jogos Educativos ou Educacionais) tem contribuído para uma melhoria no processo ensino-aprendizagem, considerando que, cada vez mais, os jovens têm ficado mais tempo à frente de um computador, smartphone ou console de videogame em seu momento de lazer, e ao mesmo tempo, de aprendizagem [3].

De acordo com a Pesquisa Game Brasil 2016, as mulheres já são maioria no segmento com 52,6%. E o *gamer* (jogador) brasileiro se consolida com o perfil multiplataforma – 70,8% jogam em mais de um dispositivo. O smartphone continua o mais popular com 77,2%, seguido de computadores 66,9% e videogame 45,7%. Apesar de toda a popularidade, apenas 11% se consideram “gamers” de verdade. A grande maioria é consumidor casual e utiliza os jogos como uma das formas de entretenimento [3].

Desta forma a presente pesquisa evidencia-se em virtude do objeto de estudo ser uma estratégia de ensino diferenciada, que utiliza um jogo educacional 3D, em terceira pessoa, no estilo RPG (*Role playing Game*) aventura, como prática

pedagógica no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Estudos Amazônicos, que faz parte da grade curricular do ensino fundamental do estado do Pará.

O jogo Game Marabá é resultado de pesquisas do Laboratório de Games Educativos - LAGE [4], da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. O LAGE foi fundado em agosto de 2015 pelo professor Dr. Manoel Ribeiro Filho, com o objetivo de produzir jogos educativos em diversas áreas do conhecimento, preferencialmente para ser usada como ferramenta auxiliar em turmas do ensino fundamental e ensino médio. O jogo foi disponibilizado para o público em geral, e poderá ser baixado pelo site: <https://lage.unifesspa.edu.br>.

Para a avaliação do projeto piloto, participaram 4 professores e 50 alunos de 3 turmas do 8º ano (onde o tema histórico é tratado) do ensino fundamental da Escola Municipal e Estadual Anísio Teixeira, localizada na cidade de Marabá-PA. Calcula-se que a faixa etária dos possíveis jogadores será de 12 a 15 anos em condições normais.

Uma premissa básica que orientou o projeto do jogo educativo foi o uso do lúdico, ou seja, o estudante vai aprender brincando, onde a matéria de estudo é repassada ao aprendiz-jogador, através de “Bônus de Informação”, enquanto avança nas fases do jogo. As informações contidas nos bônus são fatos históricos que marcaram a fundação da cidade, retirados do livro “História de Marabá” de Maria Virgínia Bastos de Mattos [5].

Além de tratar sobre a fundação da cidade, o jogo também apresenta os fatos relacionados ao seu primeiro ciclo econômico, o do caucho (árvore de borracha, hoje extinta na região). E coloca em foco a temática da sustentabilidade, quando o jogador terá como missão, o reflorestamento de uma área, com árvores de caucho.

1.1 Motivação

Jogos e animações utilizados na educação têm apresentado vantagens tais como: as animações podem facilitar e capacitar a aprendizagem por meio da

visualização clara de movimentos e tempos de procedimentos e ações [6], além de motivar e tornar o conteúdo mais atraente para o aprendiz [7], bem como narrar histórias. Com isso, professores de diversas disciplinas vêm demonstrando nos últimos anos interesse por jogos, pois esses recursos têm o potencial de trazer benefícios para os processos de ensino-aprendizagem [8], [9].

A busca por novos métodos de ensino de História é uma motivação recorrente, e os jogos aparecem como uma ferramenta pedagógica capaz de contribuir para a aprendizagem dos conteúdos históricos e transpor algumas dificuldades encontradas no cotidiano das salas de aula. Desse modo, uso de jogos é uma prática docente que se desenvolve e é fruto de uma reflexão sobre as experiências vividas nas escolas.

O RPG é um jogo que possui uma proximidade com o saber histórico, uma vez que suas aventuras mais tradicionais se apropriam dele, usando os períodos históricos como pano de fundo e construindo seus personagens a partir das condições de vida e do imaginário de determinada época. Numa aventura de RPG, o jogador constrói e trabalha com categorias de tempo, narrativa, sujeito, entre outras, que são fundamentais no processo de ensino-aprendizagem da disciplina.

A utilização de Jogos Educativos como ferramentas de ensino-aprendizado motivou a concepção para desenvolver um jogo no estilo RPG, que auxilie os docentes no ensino da disciplina de Estudos Amazônicos, sobre a temática histórica de fundação da cidade de Marabá, no estado do Pará.

1.2 Objetivo Geral

Desenvolver um jogo educacional 3D, em terceira pessoa, no estilo RPG aventura, como prática pedagógica no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Estudos Amazônicos, sobre a temática de fundação da cidade de Marabá, no estado do Pará, e o ciclo econômico do caucho (borracha).

1.3 Objetivos Específicos

- Desenvolver um jogo que contribua com o ensino da história e cultura local, mostrando espaços do presente, que foram palco de fatos históricos no passado;
- Aprofundar o estudo sobre criação de jogos educacionais, e sua importância no processo de ensino-aprendizagem;
- Fazer um experimento para avaliar a eficácia da proposta do jogo.

1.4 Estrutura da Dissertação

Este trabalho está estruturado em seis capítulos que estão organizados da seguinte forma:

- **Capítulo 2:** Apresenta uma revisão de literatura com os principais conceitos envolvendo a temática do trabalho em jogos educativos, aprendizagem e o ensino de história. Além de apresentar os trabalhos correlatos que enriquecem esta obra.
- **Capítulo 3:** Apresenta os materiais e métodos empregados no desenvolvimento deste trabalho, assim como seu planejamento.
- **Capítulo 4:** Apresenta o projeto e implementação do Game Marabá, descrevendo o seu Documento de Game Design.
- **Capítulo 5:** Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos com a implantação do Game Marabá, a partir da avaliação do projeto piloto.
- **Capítulo 6:** Apresenta as considerações finais, trabalhos futuros e publicações obtidas com esta pesquisa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Jogos Eletrônicos: Diversão e Aprendizagem

Um jogo pode ser definido como "um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica um resultado quantificável". Já os jogos educacionais são aqueles criados para ensinar com diversão. São desenvolvidos para fins pedagógicos e geralmente contam com as crianças como público alvo [10]. Contudo, todos os tipos de jogos permitem a obtenção de conhecimentos do mundo real pelos jogadores e muitos jogos eletrônicos são educativos por "acidente" [11].

Existem centenas de milhões de pessoas ao redor do mundo que optam por jogar ao invés de realizar outros tipos de atividades. O público alvo dos games é formado principalmente por jovens, o que se deve a uma combinação de elementos [12].

Na contramão da crise, o mercado de games movimentou mundialmente, em 2015, US\$ 91,5 bilhões. De acordo com um levantamento do Instituto de Pesquisa NewZoo, o Brasil é o 4º maior mercado em número de jogadores. Em termos de faturamento, o país é o 11º no ranking, movimentando por ano cerca de R\$ 1 bilhão [13].

Segundo a pesquisa Game Brasil, em 2015, as mulheres representavam 47,1% dos consumidores de games no país. Apenas um ano depois, em março de 2016, esse número saltou para 52,6%, superando o mito de que se trata de um segmento predominantemente masculino [3].

Outro tabu que a mesma pesquisa quebra é a de que game é coisa de criança ou adolescente. O dado mostra que 93,5% dos "jogadores" do país têm entre 16 e 54 anos. Apenas 2,3% têm menos de 15 anos. O restante, 4,2% é composto por pessoas com mais de 54 anos [3].

Aliando o espaço escolar com jogos digitais, pode-se transformar este espaço em um ambiente mais atrativo, agradável e prazeroso, permitindo que o educador alcance sucesso em sala de aula. Com esse propósito vêm sendo desenvolvidas diversas tecnologias para auxiliar o processo de ensino-

aprendizagem, seja com o intuito de auxiliar diretamente o professor em suas atividades, seja para apoiar o aprendizado dos alunos.

Para que os jogos possam ser caracterizados como educacionais, eles “devem possuir objetivos pedagógicos e sua utilização deve estar inserida em um contexto e em uma situação de ensino baseados em uma metodologia que oriente o processo, através da interação, da motivação e da descoberta, facilitando a aprendizagem de um conteúdo” [14].

Quando preparados para o contexto educacional os jogos digitais podem receber diferentes nomenclaturas. As mais comuns são jogos educacionais ou educativos, jogos de aprendizagem ou jogos sérios (*serious games*), sendo que alguns tipos de simuladores também podem ser considerados jogos educacionais.

Os jogos educacionais são ferramentas muito bem aceitas independentemente de classe social, gênero ou idade do aluno. O envolvimento que o jogo proporciona aponta sua capacidade de, progressivamente, ser utilizado com objetivo de melhorar o processo ensino-aprendizagem. O mesmo envolvimento que atrai os jogadores de games comuns pode ser utilizado para atrair alunos para conteúdos escolares.

Juntando todas as características citadas anteriormente e pelo fato de serem ambientes atrativos e interativos, os jogos passaram a ser vistos com um grande potencial de uso na educação e vem sendo recentemente melhor avaliados, e já considerados como grandes ferramentas a serem usadas para este propósito.

2.2 Benefícios dos Jogos Educacionais Digitais

Conseguir desviar a atenção que os estudantes dão aos jogos para atividades educacionais não é tarefa simples. Por isso, tem aumentado o número de pesquisas que tentam encontrar formas de unir ensino e diversão com o desenvolvimento de jogos educacionais.

Para serem utilizados com fins educacionais os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar conteúdos das disciplinas aos usuários,

ou então, promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos [15].

Inicialmente se discutia a possibilidade dos jogos eletrônicos influenciarem negativamente os jogadores e estimularem a violência em crianças e adolescentes. Porém, nos últimos anos, cresceu o interesse para a pesquisa dos aspectos positivos dos jogos, seus benefícios para os jogadores, potencialidades como recurso didático e uso na educação.

Os jogos digitais podem ser definidos como ambientes atraentes e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades [16].

Balasubramanian e Wilson (2006), [17], apontam os componentes básicos dos jogos digitais, que são: 1) o papel ou personagem do jogador; 2) as regras do jogo; 3) metas e objetivos; 4) quebra-cabeças, problemas ou desafios; 5) história ou narrativa; 6) interações do jogador; 7) estratégias; 8) feedback e resultados. Mas para serem utilizados como instrumentos educacionais os jogos devem conter ainda algumas características específicas para atender as necessidades vinculadas à aprendizagem.

A seguir são elencados alguns benefícios que os jogos digitais educacionais podem trazer aos processos de ensino e aprendizagem:

- **Efeito motivador:** Os jogos educacionais demonstram ter alta capacidade para divertir e entreter as pessoas ao mesmo tempo em que incentivam o aprendizado por meio de ambientes interativos e dinâmicos. Conseguem provocar o interesse e motivam estudantes com desafios, curiosidade, interação e fantasia [16]. Jogos bem projetados levam os jogadores para um estado de intensa concentração e envolvimento entusiasmado (chamado de estado de fluxo), onde a ânsia por vencer promove o desenvolvimento de novas habilidades [17].
- **Facilitador do aprendizado:** Jogos digitais têm a capacidade de facilitar o aprendizado em vários campos de conhecimento. Eles viabilizam a geração de elementos gráficos capazes de representar uma grande variedade de cenários. Por exemplo, auxiliam o entendimento de ciências

e matemática quando se torna difícil manipular e visualizar determinados conceitos, como moléculas, células e gráficos matemáticos [17].

- **Desenvolvimento de habilidades cognitivas:** Os jogos promovem o desenvolvimento intelectual, já que para vencer os desafios o jogador precisa elaborar estratégias e entender como os diferentes elementos do jogo se relacionam [15]. Também desenvolvem várias habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, tomada de decisão, reconhecimento de padrões, processamento de informações, criatividade e pensamento crítico [16].
- **Aprendizado por descoberta:** Desenvolvem a capacidade de explorar, experimentar e colaborar, pois o feedback instantâneo e o ambiente livre de riscos provocam a experimentação e exploração, estimulando a curiosidade, aprendizagem por descoberta e perseverança [17].
- **Experiência de novas identidades:** Oferecem aos estudantes oportunidades de novas experiências de imersão em outros mundos e a vivenciar diferentes identidades. Por meio desta imersão ocorre o aprendizado de competências e conhecimentos associados com as identidades dos personagens dos jogos [18]. Assim, num jogo ou simulador em que o estudante controla um engenheiro, médico ou piloto de avião, estará enfrentando os problemas e dilemas que fazem parte da vida destes profissionais e assimilando conteúdos e conhecimentos relativos às suas atividades.
- **Socialização:** Outra vantagem dos jogos educacionais é que eles também podem servir como agentes de socialização à medida que aproximam os alunos jogadores, competitivamente ou cooperativamente, dentro do mundo virtual ou no próprio ambiente físico de uma escola ou universidade. Em rede, com outros jogadores, os alunos têm a chance de compartilhar informações e experiências, expor problemas relativos aos jogos e ajudar uns aos outros, resultando num contexto de aprendizagem distribuída [19].

- **Coordenação motora:** Diversos tipos de jogos digitais promovem o desenvolvimento da coordenação motora e de habilidades espaciais [15].
- **Comportamento expert:** Crianças e jovens que jogam vídeo games se tornam experts no que o jogo propõe. Isso indica que jogos com desafios educacionais podem ter o potencial de tornar seus jogadores experts nos temas abordados [19].

Dificilmente se encontra em um único jogo todas as potencialidades apresentadas anteriormente. Procurou-se demonstrar como este tipo de mídia pode trazer uma série de benefícios ao ser utilizado como recurso didático nas práticas de ensino.

2.3 Ensino de História com Auxílio de Jogos RPG

A historiografia sofreu grandes transformações ao longo dos dois últimos séculos, assim como o modo de ensinar a disciplina História. No atual ensino de História, os docentes priorizam a conscientização política, o esclarecimento sobre os variados pontos de vista historiográficos, e até mesmo, às vezes, uma dose de niilismo¹ compõe parte do quadro de ensino histórico. Todavia, apesar da grande evolução nas maneiras pedagógicas, a monotonia em sala de aula e a falta de atenção dos alunos ainda representam problemas a serem encarados.

Assim, se observa que muitas vezes os alunos não são estimulados no contexto de sala de aula, dificultando em muito o seu aprendizado. É necessário incitá-los, fazer com que produzam em um ambiente de troca professor-aluno e passível de alegria. As linguagens alternativas apresentam modos, possibilidades que podem, sim, excitar os discentes à construção de novos conhecimentos, além de cooperar para a democratização desses conhecimentos em sala de aula, fazendo do aluno um sujeito ativo.

¹ Termo que deriva do vocábulo latim “nihil”, que significa “nada”. É a negação de todo e qualquer princípio religioso, social e político.

Dentro dessas possibilidades, encontra-se o RPG, que é um jogo bastante singular, é um modo de contar histórias oralmente e uma linguagem bastante familiar aos jovens. A tradução em inglês para *Role-Playing Game* significa “jogo de interpretações de papéis” e o jogo surgiu em 1974 nos Estados Unidos como uma derivação dos tradicionais jogos de guerra. Com o RPG, é possível trabalhar com diversas visões de um momento histórico, ou seja, com a História vista por diversas expectativas.

O primeiro RPG publicado foi o *Dungeons & Dragons* (D&D), cujo sucesso estrondoso serviu de inspiração para os inúmeros jogos com diferentes sistemas de regras e temáticas. Criado por Gary Gygax e Dave Arneson, o jogo logo virou um desenho animado no ano de 1983, Caverna do Dragão. Este primeiro jogo era extremamente simples comparado aos jogos de RPG da atualidade e tinha uma origem influenciada por jogos de guerra/estratégia [20].

Como o saber histórico escolar, os jogos de RPG são narrativas e possuem personagem, trama e contexto. A aventura, como são chamadas as histórias de RPG, normalmente possuem um desafio, como por exemplo, desmascarar um ladrão, resgatar uma princesa ou desvendar um mistério. O objetivo dos jogadores é vencer esse obstáculo, para isso eles precisam cooperar entre si e não competir.

Sendo os jogos considerados ferramentas relevantes na sala de aula, a utilização do RPG de forma pedagógica já seria considerada válida. Todavia, deve-se ressaltar o potencial lúdico que este pode trazer em comparação a outros jogos.

A disciplina de história é sempre uma das mais citadas quando nos referimos ao RPG. Isto se deve à vasta gama de assuntos que podem ser ambientados para sessões de jogos dentro da referida disciplina.

A principal vantagem que o RPG trás ao ensino de História é a experimentação. Utilizando o RPG, temos uma forma de colocar o aluno em situações históricas que não seriam possíveis em outros jogos ou atividades [21]. Essa interação possibilita que o aluno possa desenvolver uma maior compreensão dos conteúdos vistos em sala, através da vivência desta realidade por meio das sessões de jogos.

O jogo RPG definido como um jogo de interpretação de personagens ou faz de conta, pode propiciar aos alunos a assimilação e a valorização do saber histórico

escolar, visto que, para jogar, o aluno precisará estabelecer um contato maior com a disciplina História [22]. O mesmo traz benefícios no ensino de História, pois coloca o aluno dentro do cenário a ser estudado, como em um jogo de estratégia, simulações de batalha da Segunda Guerra Mundial ou até mesmo jogos envolvendo mercantilismo, feudalismo e expansão territorial [23].

As características do jogo RPG o tornam uma excelente ferramenta educacional, pois promove a socialização, cooperação, criatividade, interatividade e interdisciplinaridade [22].

- **Socialização:** a própria atividade de RPG desenvolve a socialização. Os jogadores conversam entre si e com o mestre, trocando ideias e expondo as ações de seus personagens.
- **Cooperação:** para serem bem sucedidos diante dos desafios propostos pelo Mestre na história, os jogadores têm de cooperar entre si. As habilidades de seus personagens são complementares.
- **Criatividade:** os jogadores desenvolvem sua criatividade ao imaginar na história e ao decidirem como os seus personagens reagem e resolvem os desafios das histórias.
- **Interatividade:** os jogadores estão constantemente interagindo entre si e com o mestre. Atividades interativas comprovadamente levam a uma maior fixação do conteúdo do que atividades expositivas. Os jogadores poderão aprender muito sobre o cenário do jogo onde se passa a história e sobre o que seus personagens precisam saber para vencer os desafios da História.
- **Interdisciplinaridade:** uma única história pode abordar temas de várias disciplinas harmonicamente.

Assim, o jogo de RPG estimula a imaginação, a curiosidade, a investigação e pode ser utilizado como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de história. E com essa estratégia pedagógica lúdica, os alunos podem

experimentar a prática da pesquisa histórica e conhecer suas possibilidades e seus limites, além de o jogo provocar a discussão de categorias como fato, sujeito e tempo histórico.

2.4 A Matriz de Referência da Disciplina de Estudos Amazônicos do Ensino Fundamental no Estado do Pará

Os currículos escolares da educação básica do Estado Pará, em cumprimento ao Art. 26, da lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que trata das especificidades regionais, oferta em suas unidades de ensino, dependendo do tempo e do espaço, a disciplina Regional de Estudos Amazônicos, podendo ser denominada, também, de Estudos Regionais ou de Estudos Paraenses [24].

Em se tratando do profissional que pode trabalhar com a docência na referida área de conhecimento, devem ser licenciados em Geografia, ou Ciências Sociais ou História, ou bacharéis das mesmas áreas podem realizar tal atividade [25].

Componente curricular obrigatório do 6º ao 9º ano, do ensino fundamental, e do 2º ano, do ensino médio da rede pública de ensino, esta busca cumprir os dispositivos legais da Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9.394/96 (LDB), em seu Art. 26, no tocante aos estudos regionais [25].

No Estado do Pará, o Conselho Estadual de Educação desde 1996, tornou obrigatória a instituição da disciplina regional de Estudos Amazônicos, nas escolas da rede pública e privada de ensino. No município de Paragominas, por exemplo, a disciplina é chamada de “Estudos Paraenses”.

A Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC-PA), [24], fornece, através de seu endereço eletrônico, uma proposta de conteúdo para o ensino fundamental e o ensino médio, da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), uma diretriz formada por temas que remetem à “História do Pará”, a seguir, há uma adaptação de parte da citada proposta:

- 1- O processo de independência do Brasil
- 2- A transição da corte real para o Brasil

- 3- Revolução do porto
- 4- Adesão do Pará à independência
- 5- A tragédia do Brigue palhaço
- 6- A Cabanagem
- 7- A Guerrilha do Araguaia.

A disciplina regional de “Estudos Amazônicos” é parte do componente curricular obrigatório, nas escolas da rede municipal de ensino de Marabá, desde 2003. A matriz curricular da disciplina, elaborada pelo Conselho Municipal de Educação de Marabá, tem como finalidade, conhecer e compreender o espaço amazônico a partir da perspectiva regional, pensando o processo de ocupação, integração e reorganização desse espaço em escala nacional e global. Nesse sentido, pretende-se fornecer ao aluno uma visão crítica da realidade amazônica, ajudando-o a reformular e a desmistificar os conceitos pré-concebidos dessa região [26].

Em Almeida (2013), [27], o autor afirma que a disciplina de Estudos Amazônicos é de caráter interdisciplinar, e que a ausência de material didático é uma fragilidade apontada pelos professores pesquisados, que trabalham com a mesma, e aponta claramente, pelo menos, quatro áreas de conhecimento que atravessam essa área de estudo: a Geografia, a História, as Ciências Ambientais e a Educação. Como conclusão, o trabalho afirma que a disciplina de Estudos Amazônicos é uma área de trabalho a mais para o profissional da Geografia.

Uma questão reafirmada nesta pesquisa, que ouviu professores e professoras da região metropolitana de Belém do Pará, é que não há livro, didático ou não, destinado à disciplina de Estudos Amazônicos. A História e a Geografia regional precisam ser “retiradas” dos livros de História e Geografia Geral, conclui uma pesquisada [27].

2.5 Trabalhos Correlatos

Nesta seção comentamos cinco jogos que tem como ponto principal o ensino de história baseado em games.

- **O jogo educacional PeQuiz [28].**

Em “PeQuiz”, um jogo educacional para o ensino de História e Geografia do Estado de Goiás. O jogo oferece um vasto conjunto de questões, as quais podem ser expandidas pelo professor, além de permitir sua utilização por diversos alunos simultaneamente.

O jogo apresenta a pontuação individual dos jogadores (alunos) e também armazena o histórico de pontuações, na forma de um ranking, que pode ser utilizado para avaliação dos alunos de forma individual ou em grupo, além de estimular a competitividade. O jogo foi avaliado com alunos de nível médio, que o classificaram como motivador para a aprendizagem.

No PeQuiz (figura 1), os jogadores devem responder a dez perguntas sobre História e Geografia do Estado de Goiás, no menor tempo possível. Seu nome se deu da junção das palavras *pequi*, fruta típica do cerrado goiano, e *quiz*, uma forma de jogo no qual os jogadores (individuais ou em times) tentam responder perguntas de maneira correta.



Figura 1 – (A) Tela do PeQuiz em execução; (B) Tela de conferência

O principal objetivo do PeQuiz é auxiliar os professores de História e Geografia, atuando como uma ferramenta no ensino do conteúdo relacionado ao Estado de Goiás, ao fazer uso de dispositivos computacionais para proporcionar aos alunos uma forma interativa e competitiva de aprender.

- **Regente: Jogo de aventura para ensino de História e cultura folclórica brasileira [29].**

O “Regente” tem como temática principal a fase pós-independência do Brasil, com suas etapas divididas em algumas batalhas do período regencial, onde o país passava por uma transição política com diferentes correntes com suas particulares posições e ideologias.

O jogo é do modo plataforma (figura 2), modelo de jogo consagrado com Mario Bros (Nintendo) e Sonic (SEGA). O jogador controla um personagem chave da revolução, passando pelo cenário com alguns objetivos a cumprir. Esses objetivos estão estreitamente ligados a pontos principais da história, sendo esses pontos de condução para o jogador entender como procederam os fatos históricos.



Figura 2 – Modelo de casas e personagem do Regente

Os inimigos aparecem durante o cenário assim como itens que o jogador deve coletar para obter bonificações. À medida que avança e chega a pontos chaves, uma janela se abre para contar um pouco da história em forma de animação computadorizada, com falas de personagens gravados por alunos do curso voluntários e também legendados, tornando o jogo acessível também para pessoas com deficiência auditiva. O jogo é dividido em quatro fases: Revolta dos Malês (1835), Cabanagem (1835-1840), Farroupilhas (1835-1845), e Sabinada (1837-1838).

- **Jogo Educativo com Tema Histórico: A Revolta da Cabanagem [30].**

A "Revolta da Cabanagem" (figura 3) é um jogo de computador educativo cuja temática é o movimento Cabano ocorrido no Pará no século XIX, a revolução é apresentada pelo uso de imagens, textos, animações, narrativas e o ambiente do jogo. O enredo segue a ordem cronológica dos fatos e com os desafios impostos, torna-o atraente e motivador.

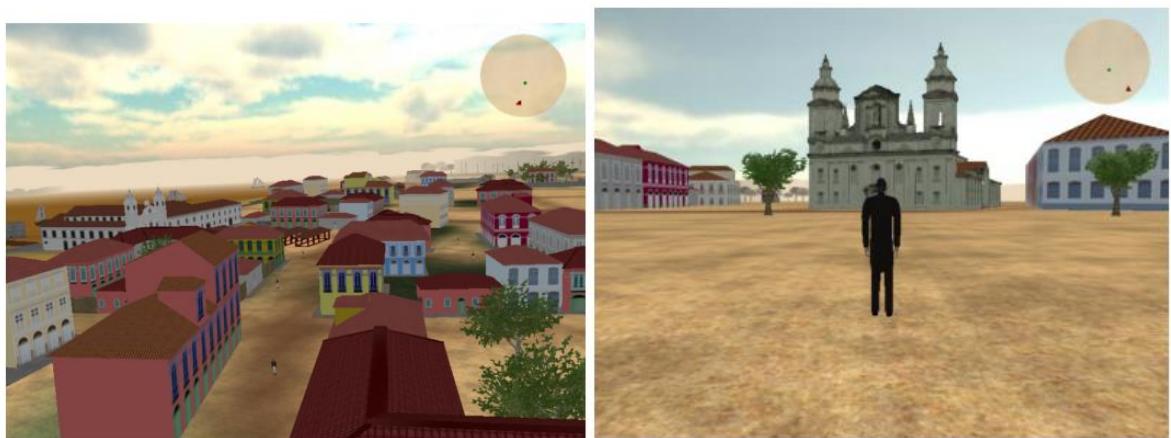


Figura 3 – Cenários do Jogo Revolução da Cabanagem

A equipe do projeto escolheu quatro acontecimentos narrados por Raiol que sintetizam as causas, a guerra e os governos Cabanos, para à partir desse enredo construir o roteiro, onde o jogador deve assumir o papel dos principais líderes da revolução, tendo que conseguir resolver objetivos relacionados com os acontecimentos para seguir a cronologia dos acontecimentos, interagindo com ambientes imersivos, e vivenciando situações lúdicas.

O roteiro do jogo possui quatro fases: 1. Período pré-revolucionário (1821 a 1823); 2. Explosão do Conflito Armado (outubro de 1834); 3. Tomada do Poder (7 de janeiro de 1835); 4. Grande batalha pela retomada do Poder (Agosto de 1835).

Toda missão sempre começa com uma narração, apoiada por animações ou imagens, que tem como objetivo contextualizar o jogador- aprendiz com o assunto.

Após as narrações vem a tela de inventário. Quando o jogador conhecer todos os lugares determinados pelo inventário, o jogo retorna para a fase de escolha de missões. A primeira, terceira e quarta fase tem como ambiente a cidade de Belém entre 1820 e 1835, e a segunda a região do rio Acará.

- **Laguna: Aprendendo sobre a Guerra do Paraguai [31]**

A “Laguna”, narra os acontecimentos da retirada da Laguna, episódio da Guerra do Paraguai, que foi desenvolvido baseado nas premissas do construcionismo e com utilização de ferramentas de software livre. O objetivo do jogo é auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de temas relacionados à História do Brasil, de uma forma atraente e divertida (figura 4).

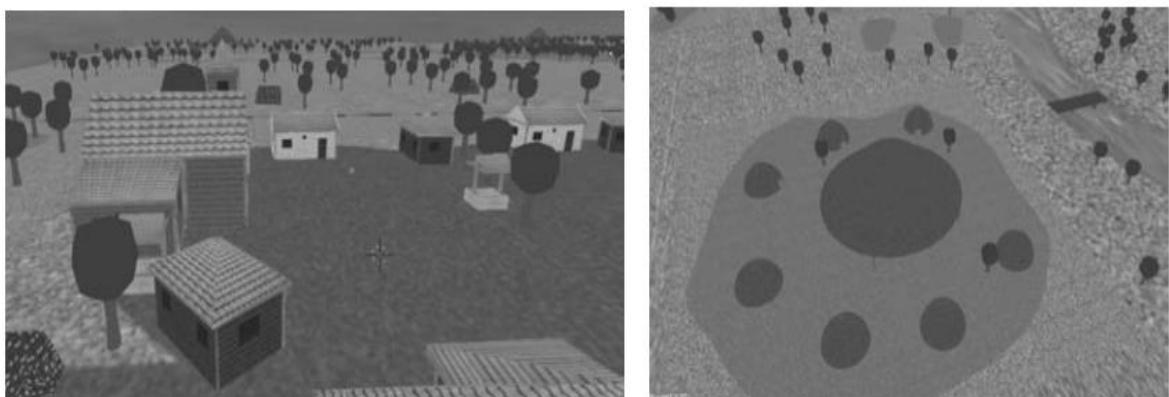


Figura 4 – Vista dos cenários da Vila e de uma das Tribos

O jogo é conduzido através de diálogos, que geram tarefas para o jogador. Ao final de cada fase são feitas perguntas sobre o que foi visto no cenário e sobre as ações ocorridas até o momento do jogo. Se o jogador acertar essas perguntas ele está apto para a próxima fase. O jogo está preparado com conjuntos de tarefas e perguntas, às quais serão apresentadas de forma aleatória ao jogador, para que não ocorra repetição de ações.

Os inimigos a serem enfrentados são os paraguaios combatentes de guerra e animais da floresta que possam ser considerados como ameaça. O personagem principal possui alguns atributos específicos, como pontos de vida, força e nível, que quantificam sua capacidade de enfrentar os desafios encontrados no desenvolvimento do enredo e prosseguir entre as fases do jogo. A interação do personagem principal com outros personagens e objetos é feita através de um botão. Quando o jogador se aproxima de algum objeto interativo, seu nome aparece numa caixa de diálogo. Basta então o jogador pressionar o botão de ação para dar início a interação. Uma interação pode envolver captura de objetos, diálogos e acesso a novos objetivos.

• E-Museu: aprendendo história através de Museus Virtuais [32]

O e-Museu é um subproduto do projeto “Uma Linha de Produtos de Software para Intensificar o Desenvolvimento de Museus Virtuais com Interação Multimodal”, com o propósito de flexibilizar o uso de museus virtuais para aprendizagem. A ferramenta foi validada com 12 docentes do Ensino Fundamental através da técnica de grupos em foco com protótipos de baixa fidelidade em uma oficina realizada em setembro de 2013. A partir da validação foi desenvolvida uma versão funcional.

Embora existam diversos museus virtuais, o e-Museu permite que o professor e/ou o museólogo construa a sala de visitação, de acordo com o tema que deseja abordar. A interação do professor e/ou museólogo possui acesso via computador e os alunos podem acessar via navegador web ou aplicativo no dispositivo móvel (versão atual disponível para *Android*).

Em ambas versões (via navegador ou dispositivo móvel) é necessário ter acesso a Internet, pois o repositório encontra-se em um servidor na web. Na tela de entrada o visitante escolhe a galeria que deseja visualizar (A). Durante a visitação o aluno tem acesso a imagens, textos e um agente de voz (narrador) que estão em consonância com o tema abordado (B). O aluno pode optar, por exemplo, em não utilizar o agente de voz. Além disto, é disponibilizado um quiz, com questões objetivas (C), no qual o aluno pode testar seus conhecimentos, enquanto navega pelo e-Museu (figura 5).



Figura 5 – Interface do aluno e-Museu

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Quando se deseja desenvolver um game é necessário identificar o objetivo que se pretende alcançar com o mesmo: distrair, educar, apoiar, comercializar, construir uma comunidade social, ou simplesmente propor um desafio aos jogadores, procurando entender o porquê, definindo o público para qual o jogo foi desenvolvido e que jogará este game [33].

Dois pontos fundamentais no desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos devem ser levados em maior consideração: a interface e a didática, pois a comunicação homem-máquina tem que ser amigável, intuitiva e precisa [34].

Dentro desse contexto, neste capítulo será apresentada a metodologia usada para o desenvolvimento deste trabalho, incluindo o Documento de Game Design, Modelo de Desenvolvimento com Design Instrucional, Modelo de Avaliação de Jogos Educativos, Ferramentas Utilizadas, assim como as Especificações Técnicas.

3.1 Game Design (Documento de Game Design)

Em sua essência, o desenvolvimento de jogos depende do *Game Design*. Não há o que desenvolver se não há uma ideia pré-elaborada. As atividades de Game Design se situam na criação de um contexto que dá rumo à todas as outras atividades relacionadas ao desenvolvimento de jogos, como também garantem que a equipe de desenvolvimento compreendeu este contexto e a execução do trabalho corresponde ao esperado. O cargo do principal responsável da equipe por elaborar o design corresponde ao *Game Designer* [35].

O *game design* é o processo onde são descritas as características principais do jogo como a jogabilidade, os dispositivos de controle (teclado, mouse, joystick, etc.), o nível gráfico e de apresentação (2D, 3D, plataforma, terceira pessoa, primeira pessoa, etc.), interfaces, personagens, armas, golpes, inimigos, fases. Durante essa fase é elaborado o *game design document* (GDD), um documento que descreve todas as características detalhadamente, funcionando como um roteiro de

cinema. Com este documento em mãos é possível ter uma ideia do tamanho do projeto e o tempo de desenvolvimento do mesmo, a partir dele são definidos as metas e o cronograma [36].

De um modo geral, os documentos de *design* apresentam uma estrutura encadeada de diversos elementos do jogo: conceito do jogo; mecânicas de jogo; interfaces com usuário; elementos gráficos estáticos, animados e de vídeo; descrição de personagens; enredo e história; sons e música; detalhamento de *levels* (fases) entre outros elementos. Através destes elementos é possível descrever o que um jogo deve ter, no entanto, de acordo com o detalhamento este documento pode ter de dezenas a centenas de páginas [37].

Segundo SCHUYTEMA, (2008), [35], “o GDD é o coração e a alma de todos os documentos que giram em torno de um game em desenvolvimento”. Sendo assim, o autor criou alguns itens que considera essências para o GDD de um jogo comum. Considerando que, para cada tipo de jogo esta estrutura deverá ser adequada corretamente, o que em alguns casos, poderá excluir alguns itens da tabela 1.

Tabela 1 – Estrutura de Game Design [34]

1 - Visão Geral essencial:
<ul style="list-style-type: none"> • Resumo • Aspectos Fundamentais • Golden nuggets, ou seja, o que é o grande diferencial desse projeto, os principais aspectos.
2 - Contexto do game:
<ul style="list-style-type: none"> • História do Game • Eventos anteriores: a história do game pode já ter um passado. • Principais jogadores
3 - Objetos essenciais do game:
<ul style="list-style-type: none"> • Personagens • Armas • Estructuras: fases, cenários etc. • Objetos
4 - Conflitos e soluções: o que o herói enfrenta? Quais desafios, inimigos etc?
5 - Inteligência artificial: onde será aplicada? Como ela agirá em determinada situação, inimigos como se movimentam etc.
6 - Fluxo do game: Qual o fluxo das fases, menus?
7 - Controles: quais os comandos permitidos, o que fazem?
8 - Variações do jogo: Missões especiais, versões do jogo e pacotes, easter eggs, diferentes finais se tiver etc;
9 - Definições: palavras utilizadas devem ser definidas;
10 - Referências: de jogos, livros, filmes, qualquer referência importante que foi utilizada para criar o game.

Para que seja feito um bom game design, o mesmo deve ser balanceado, ou seja, não pode ser muito fácil para que o jogador não perca o interesse nele, nem tão difícil a ponto dele desistir [34].

3.2 Modelo de Desenvolvimento com Design Instrucional

Além da documentação, o processo de desenvolvimento de jogos deve seguir um modelo de projeto e desenvolvimento de jogos de entretenimento, que é atualmente suportado por diferentes opções de processos que são adotados de acordo com as preferências dos desenvolvedores e as características do jogo a ser desenvolvido. Estes processos sistematizam a criação de conceitos, roteiros e histórias dos jogos, criação de ambientes, personagens, regras, arte, entre outras atividades. No caso dos jogos educacionais, estes mesmos processos podem ser usados, acrescentando-se a eles processos de design instrucional para o tratamento dos aspectos educacionais [36].

O design instrucional consiste em uma série de passos para identificar necessidades de aprendizagem e alinhar elementos de conteúdo para atender essas necessidades [39].

O design instrucional identifica os princípios educacionais para o jogo e fornece elementos chave para o jogo ser atraente e instrucional. Sem esse trabalho no projeto de jogos, pode-se ter o problema de os objetivos educacionais serem abordados de uma maneira pobre [40].

Para desenvolvimento deste trabalho foi utilizado o modelo de design instrucional ADDIE (figura 6), sigla para *Analyze, Design, Develop, Implement e Evaluate* (Análise, Projeto, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação), muitas vezes também chamado de ISD (*Instructional System Design*) [41].

O modelo ADDIE é um processo genérico, usado por designers instrucionais e por desenvolvedores de treinamento. Esta metodologia é empregada para identificar as necessidades do público-alvo, projetar a solução e avaliar os resultados.

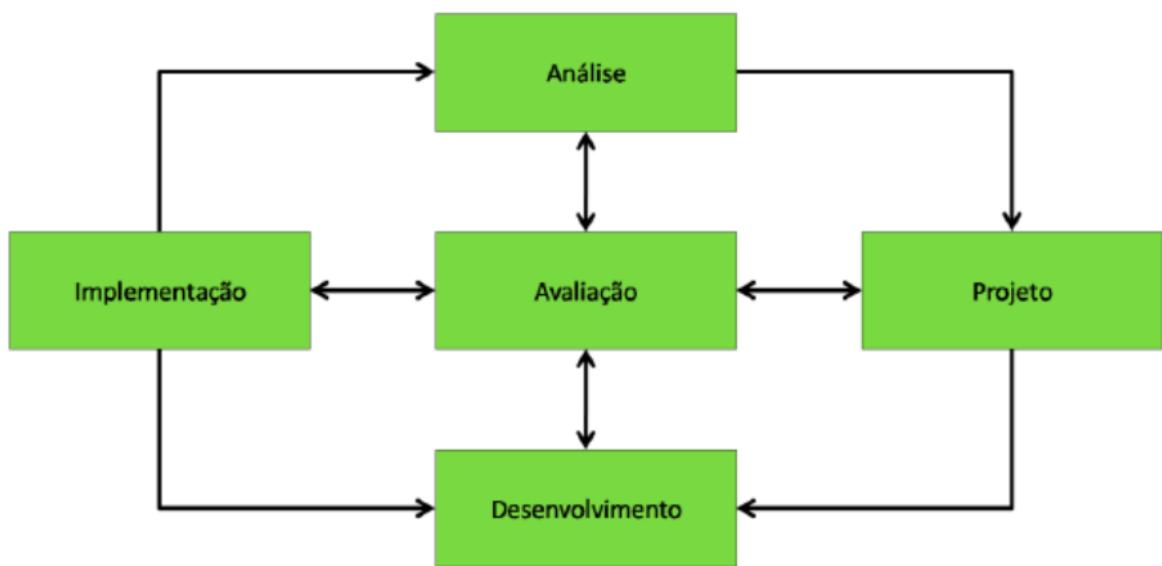


Figura 6 – Modelo ADDIE [40]

As etapas do modelo de ADDIE são descritas em Carvalho (2012), [42] e Savi (2011), [38]:

- **Análise (etapa de levantamento de requisitos, em computação):**
Nesta etapa é levado em conta o problema educacional do público alvo, bem como identificado as suas características, conhecimentos, habilidades e restrições, este levantamento detalhado das necessidades de aprendizagem corresponderão aos objetivos e metas instrucionais.
- **Projeto (etapa de documentação – GDD, em computação):** Nesta etapa, é realizado o mapeamento e sequenciamento dos conteúdos que serão abordados; é definido as estratégias e atividades de aprendizagem apropriados para que se atinja os objetivos, seleciona-se as mídias, ferramentas e materiais que deverão ser providenciados para uso dos professores e alunos. Nessa fase é feito toda a documentação e o planejamento, o que torna uma etapa importante e decisiva para o sucesso do projeto, pois, após ter as informações das análises documentadas e os objetivos definidos, começa efetivamente a fase de projeto, onde o designer instrucional especifica como o jogo deve ficar depois de produzido.

- **Desenvolvimento (etapa de implementação, em computação):** Nesta etapa são desenvolvidos os materiais e conteúdos que serão aplicados, seguindo as especificações do projeto, buscando alcançar os objetivos e necessidades que foram visualizados na etapa de análise. Ao chegar nesta fase já foram definidos o objetivo, estrutura e conteúdo. Neste momento ainda é possível a criação de protótipos e execução de pilotos de testes.
- **Implementação (etapa de implantação, em computação):** Nesta etapa é disponibilizado e utilizado, por parte dos alunos, os materiais e procedimentos criados, é aqui que acontece a interação do aluno com os materiais, professores e outros alunos. O jogo deve estar funcionando corretamente e quando necessário a ajuda de facilitadores, os mesmos devem receber treinamento antecipado sobre a utilização do material.
- **Avaliação (etapa de testes e validação, em computação):** Nesta etapa é buscado a medição do nível do sucesso da solução educacional, verificando o domínio dos alunos nos temas relacionados, verificando com isso se os objetivos foram alcançados. É avaliado ainda o projeto instrucional em si, fazendo considerações sobre itens como interfaces, diagramação, etc. Para a realização da avaliação são utilizadas técnicas de coleta de dados como questionários, entrevistas, observação e experimentos.

3.3 Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais

A avaliação de material educacional é uma atividade reconhecida como essencial no processo de ensino-aprendizagem, pois é preciso avaliar se um produto educacional consegue cumprir aquilo que foi planejado. Isto é importante porque mesmo os designers instrucionais experientes não desenvolvem materiais perfeitos, que na prática podem não funcionar da maneira que foram planejados [43].

Em Savi (2011), [38], foi apresentado uma proposta de modelo de avaliação de jogos educacionais, que busca obter a percepção dos alunos sobre o nível de motivação proporcionado pelo jogo, a experiência de interação e impacto na aprendizagem. Este modelo visa contribuir para a qualidade de jogos e a orientação dos professores no uso deste tipo de material. O modelo foi desenvolvido para a avaliação da qualidade de jogos educacionais e testado com três jogos, e os resultados obtidos foram considerados satisfatórios.

A definição do modelo de avaliação foi realizada com base em teorias da área de design instrucional e educação, como o modelo ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*), taxonomia de Bloom, modelo de Kirkpatrick, e em uma compilação de estudos recentes da área de experiência do usuário em jogos. Levando-se em consideração essas teorias, foi criado um instrumento para medir a qualidade dos jogos educacionais composto por três subcomponentes: motivação, experiência do usuário e aprendizagem [38].

A estrutura do modelo demonstrada na Figura 7 é detalhada da seguinte maneira: os círculos representam os constructos teóricos do modelo e os quadrados representam as dimensões que compõem as variáveis pertencentes dos modelos [38].

Cada um dos três subcomponentes é composto por algumas dimensões. O subcomponente motivação é composto pelas 4 dimensões do modelo ARCS: atenção, relevância, confiança e satisfação. O subcomponente experiência do usuário em jogos é composto por 6 dimensões: imersão, desafio, competência, divertimento, controle e interação social. O subcomponente aprendizagem é composta por 5 dimensões (os 3 primeiros níveis da taxonomia de Bloom): conhecimento, compreensão e aplicação; e mais duas dimensões com as variáveis aprendizagem de curto termo e aprendizagem de longo termo, com base no modelo de avaliação de Moody e Sindre (2003). Desta forma, o modelo teórico para avaliação de jogos educacionais é composto pelo constructo reação, seus 3 subcomponentes e 15 dimensões [38].

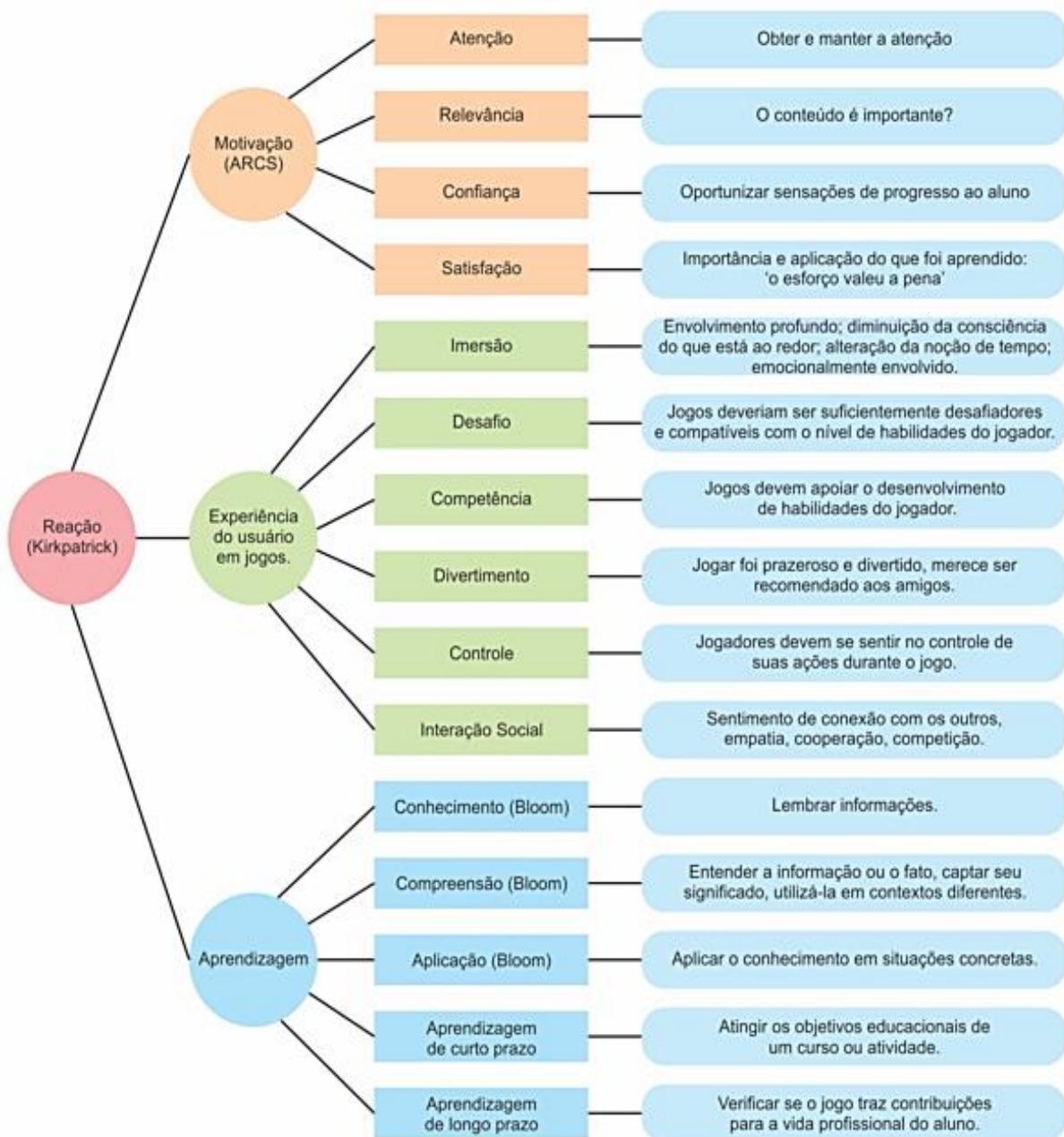


Figura 7 – Estrutura do Modelo de Avaliação de Jogos de Rafael Savi (2011) [38]

3.4 Ferramentas Utilizadas

A seguir são apresentadas todas as ferramentas de software utilizadas no desenvolvimento do Projeto Game Marabá. A seleção das ferramentas levou em consideração a experiência dos membros do LAGE no uso das mesmas, e também o fato da maioria delas possuir licença de software livre.

- **Blender 2.77:** É uma ferramenta que permite a criação de vastos conteúdos de 3D. Oferece funcionalidades completas para modelagem, renderização, animação, pós-produção, criação e visualização de conteúdo 3D interativo. Originalmente desenvolvido pela empresa ‘Not a Number’ (NaN), o Blender é agora desenvolvido como ‘Software Livre’, e o seu código fonte está disponível sobre a licença GNU GPL [44]. Esta ferramenta foi utilizada na finalização dos personagens, Velho Chico, Espíritos dos Caucheiros, e Espíritos dos Guerreiros Indígenas, com a produção da animação dos personagens, e de seus acessórios. Também foi usada na produção dos modelos 3D de “bônus de vida”, cenários, e armas. Após a finalização de todos os modelos 3D, os mesmos foram exportados para o *Unity*.
- **Gimp 2.8.14:** É um programa de edição e criação de imagens para Windows, Mac e Linux. Sendo uma boa alternativa gratuita ao Photoshop e conta com uma série de ferramentas e recursos, como pincéis e efeitos para fotografias [45]. Foi usado no tratamento das imagens usadas para produção de texturas dos cenários e modelos 3D.
- **MakeHuman 1.0.2:** É um software *open source* que gera modelos humanoides em 3D. É escrito em C++ e Python e utiliza ferramentas externas de render como o Aqsis, porém pode ser exportado em formatos que permitam ser utilizados com outros softwares para edição e render como o formato wavefront (.obj), que pode inclusive ser lido pelo Blender 3D [46]. Esta ferramenta foi utilizada na confecção do personagem principal do jogo, “Velho Chico”, que após ser criado foi exportado para o Blender.
- **Modelos 3D gratuitos:** Os personagens Espíritos dos Caucheiros [47], e Espíritos dos Guerreiros Indígenas [48] são modelos 3D de esqueletos cedidos de forma gratuita para uso neste projeto, e que foram modificados para atender as necessidades do mesmo.

- **Unity 3D:** É uma game engine (motor) que permite um processo mais rápido na criação de um jogo, já que implementa diversas funções básicas e até algumas mais avançadas para o desenvolvimento completo. O motor do jogo é o mecanismo que controla a reação do jogo em função das ações do usuário. A implementação do motor envolve diversos aspectos computacionais, tais como a escolha da linguagem de programação, o desenvolvimento de algoritmos específicos, o tipo de interface com o usuário, entre outros. Além de uma ferramenta extremamente poderosa para criação de games de todos os tipos, para várias plataformas diferentes. Essa ferramenta permite a utilização de todo tipo de scripts, tanto na linguagem C# como em JavaScript, para adicionar lógica ao seu game. Já em termos de elementos visuais, o Unity permite a utilização de elementos criados nas principais aplicações do gênero, como Maya e Blender. Tal ferramenta foi utilizada para integração de todos os elementos que compõem este jogo, como personagens, cenários, músicas, sons, câmeras, iluminação, e outros modelos 3D [49].

3.5 Especificações Técnicas

A seguir são apresentadas as especificações técnicas, tanto do computador do usuário, como do computador usado no desenvolvimento do jogo.

3.5.1 *Tipo de Hardware Alvo*

Configuração mínima:

- Sistema Operacional Linux;
- Processador 1.6 Ghz
- Memória RAM mínima 4 GB
- Placa de Vídeo 1 GB
- HD 500GB
- Mouse
- Teclado

- Som
- Placa de Rede
- Monitor com resolução 1024x768 com 32 bits de cores

3.5.2 Ambiente de Desenvolvimento

Configuração usada:

- Windows 7 Professional;
- Processador Intel Core I5 - 2.6 Ghz
- Memória RAM 8GB
- Placa de Vídeo 2GB AMD RADEON HD 7740 – DDR3
- HD 1TB
- Mouse
- Teclado
- Som
- Placa de Rede
- Monitor com resolução 1024x768 com 32 bits de cores

4 O JOGO ELETRÔNICO EDUCATIVO “GAME MARABÁ”

Para desenvolver o jogo Game Marabá, e avaliar a sua validade como material educativo, foi utilizado como referência o modelo de processo de Design Instrucional ADDIE, citado por Carvalho (2012), [42] e Savi (2011), [38], e descrito na seção 3.2 deste trabalho.

Neste capítulo serão apresentadas as seguintes etapas: **Análise; Projeto** (Documento de Game Design); e **Implementação** (etapa de desenvolvimento, no modelo ADDIE).

4.1 Análise

Antes de iniciar o desenvolvimento do Projeto Game Marabá, aconteceram algumas reuniões, nas quais se realizaram algumas conversas informais com alguns professores que trabalham a disciplina de Estudos Amazônicos, e observou-se que todos encontravam dificuldades para ensinar a referida disciplina, os motivos são os mais diversos possíveis, principalmente a falta de material didático.

As primeiras reuniões da equipe de Game Design com professores da disciplina de Estudos Amazônicos aconteceram em Agosto de 2015, nas Escolas Municipais João Anastácio de Queiroz, e Jonathan Pontes Athias. Onde se buscava entender como os professores trabalhavam a disciplina em sala de aula, e suas principais dificuldades com o aprendizado dos alunos. Além de apresentar a proposta de desenvolvimento de um jogo educativo que tratasse da temática de fundação da cidade de Marabá.

Foi em uma conversa informal com a professora Cristiane, da Escola Jonathan Pontes Athias, que a equipe de Game Design descobriu que a temática de fundação da cidade, faz parte da matriz curricular do 8º ano do ensino fundamental. A professora se dispôs a contribuir com o projeto, e passou de antemão a equipe, o seu material didático em forma de slides (power point), que usava na sala de aula para ensinar os alunos sobre a fundação da cidade de Marabá.

Após a visitação em algumas escolas de Marabá, e reuniões com alguns professores da disciplina de Estudos Amazônicos, a equipe de Game Design teve como finalizar a etapa de análise, e definir a meta instrucional, aprendizagem e contexto, e objetivos de desempenho, apresentados a seguir:

- **A Meta Instrucional:** Este projeto de pesquisa consiste em criar uma ferramenta de ensino, do tipo jogo RPG 3D em primeira pessoa, que sirva como auxílio ao processo de ensino-aprendizagem sobre a temática de fundação da cidade de Marabá-PA, na disciplina de Estudos Amazônicos. Despertando a consciência dos alunos para o conhecimento dos fatos históricos de surgimento de sua cidade e cultura, além de proporcionar uma visão sobre a preservação da natureza, e sustentabilidade ambiental.
- **Analisa Aprendizes e Contextos:** Para que sejam alcançadas as metas propostas pelo jogo, o jogador deverá ler e/ou ouvir os bônus de informações, e cutscenes, contendo os fatos históricos de fundação da cidade e sua primeira economia local, baseada na exploração de árvores de caucho. E associar os fatos com o contexto dos cenários históricos, onde a cidade se iniciou. O público alvo do jogo são alunos matriculados na disciplina de Estudos Amazônicos, no 8º ano do ensino fundamental, com idade regular de 12 a 14 anos.
- **Objetivo de Desempenho:** Como resultado os usuários serão capazes de identificar os principais fatos históricos que fizeram parte da fundação da cidade de Marabá, e seu ciclo econômico do caucho, sendo eles: os primeiros habitantes; a cultura de criação de gado, o povoamento e fundação do Burgo Agrícola do Itacaiúnas; florestas e exploração do caucho para produção de borracha; o comerciante Francisco Coelho, e sua Casa Marabá de aviamentos; e, a elevação de Marabá à categoria de cidade em 1923. E para alcançar estes objetivos os alunos usaram como experimento a utilização de um jogo educacional como motivação

intrínseca proporcionada pelo mesmo, onde a aprendizagem será centrada no aluno.

4.2 Projeto (Documento de Game Design)

Nesta seção será apresentado o GDD produzido pela equipe do LAGE, como um dos resultados do desenvolvimento do projeto Game Marabá. O GDD está estruturado da seguinte forma:

- Histórico do Documento de Game Design – GDD
- Visão Geral do Jogo
- Enredo
- Cenários
- Personagens
- Cenas do Game Marabá
- Interface
- Inteligência Artificial
- Arte do Jogo

4.2.1 *Histórico do Documento de Game Design – GDD*

São listados abaixo, os principais acontecimentos que nortearam a confecção do Projeto Game Marabá.

- **05 a 07/08/2015** - Reunião da equipe de Game Design com professores da disciplina de Estudos Amazônicos na E.M.E.F. João Anastácio de Queiroz, e E.M.E.F. Jonathan Pontes Athias, para definir alguns dos principais aspectos do jogo a ser criado, e início do desenvolvimento de ideias e do próprio Documento de Game Design.
- **07/08/2015** - A equipe do projeto visitou a Fundação Casa da Cultura de Marabá, a fim de pesquisar imagens históricas sobre a fundação da

cidade de Marabá, e seus primeiros ciclos econômicos. Nesta visita foram encontradas diversas fotografias e informações sobre os primeiros anos de surgimento da cidade de Marabá.

- **06/08 a 03/09/2015** - Foram realizadas as primeiras visitas, pela equipe de Game Design ao Bairro Francisco Coelho, localizado no Núcleo Marabá Pioneira. Nesta visita algumas fotos e vídeos foram tirados para analisar o espaço que seria virtualizado no game.
- **04/04 a 30/04/2016** - Apresentação do projeto aos professores e alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Anísio Teixeira. De inicio foram realizadas reuniões com a direção da escola, e professores da disciplina de Estudos Amazônicos para que os mesmos pudessem tomar conhecimento do Projeto Game Marabá, e também fazer suas considerações em relação ao mesmo. Em reunião ficou decidido que a escola serviria para os testes do projeto piloto, e que três turmas do 8º ano do ensino Fundamental participariam dos testes de avaliação do game. Ficando definido o dia 30 de abril, como teste final junto aos alunos.
- **02/05 a 06/05/2016** - Foram realizadas as modificações e correções apontadas pelos alunos que realizaram o teste de avaliação do Jogo, e preencheram o questionário de avaliação do mesmo. Sendo assim finalizado o desenvolvimento da primeira versão do Game Marabá.

4.2.2 Visão Geral do Jogo

4.2.2.1 Conceito do Jogo

O jogo desenvolvido é representado em ambientes 3D que baseados em lugares/espaços que fizeram parte da história de fundação da cidade de Marabá, no estado do Pará.

O jogo tem como objetivo principal o aprendizado lúdico da história da fundação da cidade, através das aventuras de Velho Chico, espírito de Francisco Coelho da Silva (fundador de Marabá), que viaja no tempo do ano de 1906 ao ano de 2015, com a missão principal de reflorestar áreas do bairro Francisco Coelho (local de fundação da cidade) com árvores de caucho, e de construir uma nova “Casa Marabá”.

Para alcançar sua missão principal, Velho Chico terá como desafios lutar contra os esqueletos dos caucheiros, e esqueletos dos guerreiros indígenas. E para enfrentar as batalhas irá contar com bônus de vidas, adquiridos através de comidas típicas da região.

4.2.2.2 Conjunto de recursos

Desenvolvido para plataforma PC, contendo duas fases (níveis). A passagem de tempo está presente no jogo, mas, não faz parte do modo de jogar, servindo apenas para contagem da pontuação. O jogo foi desenvolvido como single-player (um único jogador), com controle através do teclado e mouse apenas, e paleta de cores completa.

4.2.2.3 Gênero

O jogo é do estilo RPG eletrônico de aventura (ou em inglês, *computer role-playing game*, sigla CRPG), ou simplesmente RPG, que é o termo designado para jogos de computador e videogames que se assemelham aos *role-playing games* de papel e lápis.

4.2.2.4 Público Alvo

O jogo destina-se aos alunos da disciplina de Estudos Amazônicos, do 8º ano do ensino fundamental da rede de ensino de Marabá com faixa etária de 12 a 17 anos, e jogadores que não são assíduos de videogames e que estão à procura de um jogo dinâmico e relativamente rápido, que seja capaz de proporcionar momentos de diversão e muito aprendizado sobre a história da cidade de Marabá.

4.2.2.5 Resumo do Fluxo do Jogo

O fluxo do jogo é baseado no percurso em que Velho Chico deve percorrer até completar sua missão no final de cada fase. Durante esse percurso, além de enfrentar inimigos, o jogador deve enfrentar obstáculos no cenário. Antes de iniciar sua missão em cada fase, é mostrado um vídeo (cutscenes) com as orientações ao jogador, sobre a missão e regras da fase.

4.2.2.6 Olhar e Sentir

A visão do jogador é em terceira pessoa, com a câmera fixa no perfil do personagem a certa distância, de forma que seja possível visualizar parte do cenário com o protagonista no centro da tela.

4.2.2.7 Escopo do Projeto

- Número de locais (2)
 - Encontro dos rios Itacaiúnas e Tocantins;
 - Encontro das ruas Quintino Bocaiuva e Vinte e Sete de Março;
- Número de fases/níveis (2)
 - Fase 01 - Encontro dos rios Itacaiúnas e Tocantins;
 - Fase 02 - Encontro das ruas Quintino Bocaiuva e Vinte e Sete de Março;
- Número de NPC's (12)

O jogo terá no total, dezoito tipos diferentes de NPC's, que engloba todos os seres vistos pelo protagonista no decorrer do jogo, e que têm interação direta com o mesmo.

- Fase 1 possui 7 NPC's: esqueletos, árvores, 5 bônus de vida diferentes;
- Fase 2 possui 5 NPC's: esqueletos, Casa Marabá, 3 bônus de vida diferentes;

- Número de armas (2)
 - Cajado;
 - Facão;

4.2.3 *Enredo*

4.2.3.1 História do Jogo

O jogo retrata a viagem no tempo do Velho Chico (espírito de Francisco Coelho) do ano de 1906 (ano de sua morte) ao ano de 2015. O personagem reaparece no ano de 2015, na área de fundação da cidade de Marabá, localizada no bairro Francisco Coelho, a margem do encontro dos rios Itacaiúnas e Tocantins.

O Velho Chico ao chegar à área de encontro dos rios percebe as mudanças ocorridas com o passar do tempo, e que não existem mais árvores de Caucho na região. Durante o jogo ele tem como missão: contar a história da fundação da cidade ao jogador, plantar árvores de caucho, e construir uma nova Casa Marabá. A primeira versão do Game está estruturada em 2 (duas) fases/níveis. E muitos serão os desafios que tentarão impedir o Velho Chico de realizar sua missão.

A primeira fase compreende aventuras no Pontal (triângulo de terras, a margem do encontro dos rios Itacaiúnas e Tocantins). Neste cenário ele terá como missão, plantar árvores de caucho, e como desafio, deverá lutar contra os Esqueletos dos Caucheiros (espíritos dos antigos colonizadores) que querem impedi-lo de reflorestar o ambiente atual.

A segunda fase acontece no atual encontro das ruas Quintino Bocaiuva e Vinte e Sete de Março, tendo como missão construir uma nova Casa Marabá (antiga casa de aviamentos que deu origem ao nome da cidade), e como desafio, deverá lutar contra os Esqueletos dos Guerreiros Indígenas (espíritos dos antigos guerreiros da floresta) que querem impedi-lo de construir uma nova Casa Marabá, símbolo da colonização local.

4.2.3.2 Elementos do Enredo

Fundação da cidade de Marabá (a partir da construção da Casa de Aviamentos Marabá, por Francisco Coelho da Silva, no encontro dos rios Itacaiúnas e Tocantins); Primeiro ciclo econômico da cidade e região (plantação e exploração do caucho com extração de borracha); Aspectos da cultura da época (exploração do caucho como fonte econômica, exploração do pescado como principal fonte alimentícia, casas de aviamentos, florestas de caucho, lutas armadas, etc.).

4.2.3.3 Progressão do Jogo

O jogo se inicia no ano de 2015, e tem como marco a chegada do Velho Chico (espirito de Francisco Coelho) as margens de encontro dos rios Itacaiúnas e Tocantins, além de sua passagem pelo cenário de encontro das ruas Quintino Bocaiuva, com Vinte e Sete de Março, sendo todos os espaços localizados no bairro Francisco Coelho, na cidade de Marabá-PA.

4.2.4 Cenários

Os dois cenários aonde o jogo acontece ficam localizados no bairro Francisco Coelho da Silva, na cidade de Marabá, estado do Pará. O bairro é muito conhecido por ser o local onde a cidade foi fundada em 05 de Abril de 1913. O jogo se passa no tempo presente do ano de 2015 (figuras 8 e 9).

Como o jogo retrata uma viagem no tempo de Francisco Coelho da Silva, o fundador da cidade. As missões de Velho Chico retratam uma fusão entre o presente e o passado, colocando no cenário atual, traços do passado, como as florestas de árvores de caucho, e casas de aviamentos.

4.2.4.1 Área 01 – Encontro dos Rios Itacaiúnas e Tocantins

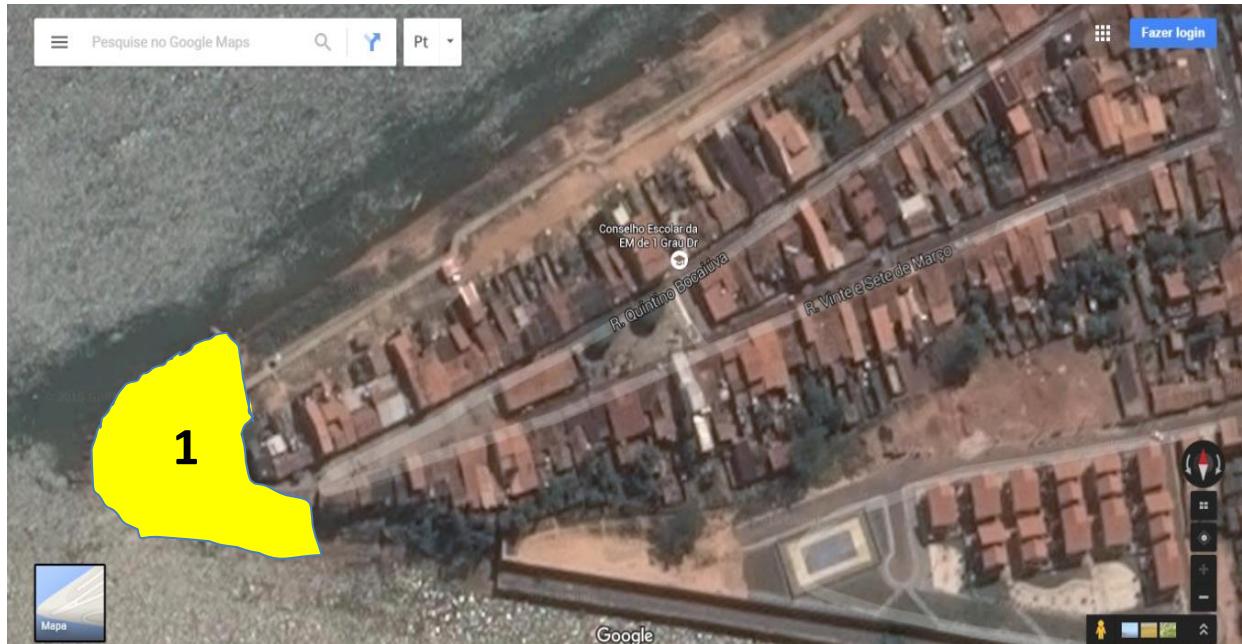


Figura 8 – Área da Fase 1

- Descrição geral:
 - Encontro dos rios Itacaiúnas e Tocantins.
- Características físicas:
 - Porção de terras em formato de triângulo as margens dos rios Itacaiúnas e Tocantins;
 - Terreno coberto por mato;
 - Casas na parte alta do terreno dando início as ruas Quintino Bocaiuva e Vinte e Sete de Março;
 - Início da Orla Sebastião Miranda;
- Níveis que usam essa área:
 - Fase/Nível 1.
- Conexões com outras áreas:
 - Fase/Nível 2.

4.2.4.2 Área 02 – Encontro das Ruas Quintino Bocaiuvas com Vinte e Sete de Março

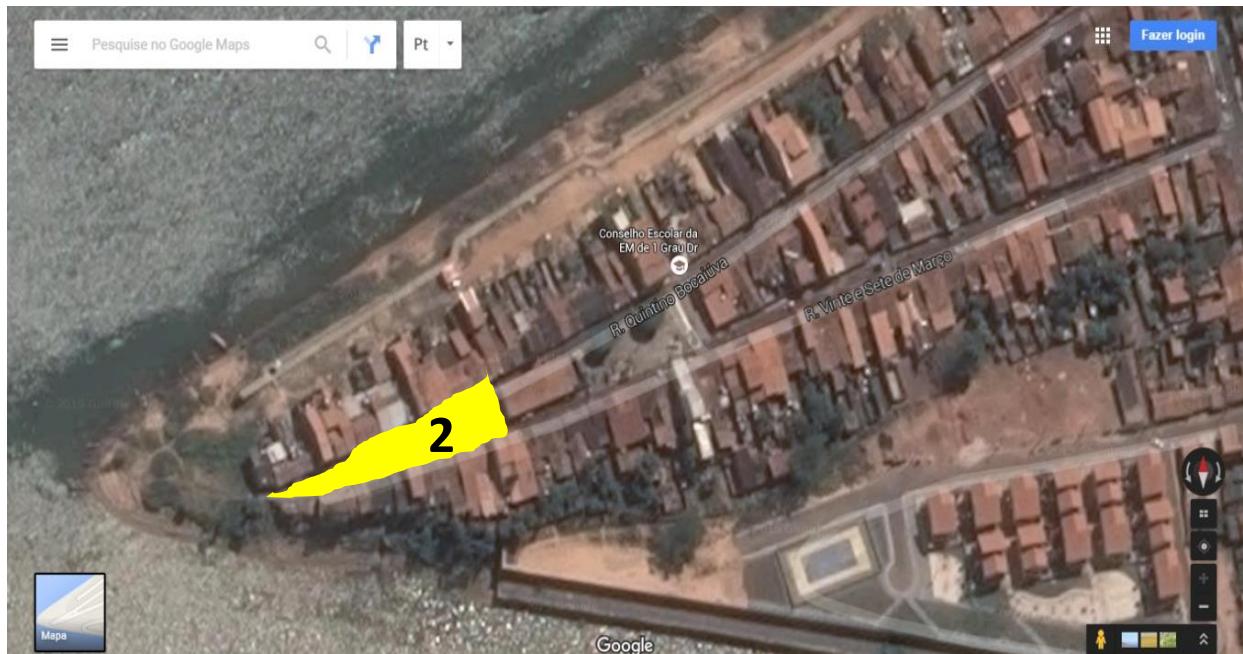


Figura 9 – Área da Fase 2

- Descrição geral:
 - Encontro e início das ruas Quintino Bocaiuva e Vinte e Sete de Março.
- Características físicas:
 - Casas de moradores;
 - Rua Quintino Bocaiuva;
 - Rua Vinte e Sete de Março;
- Níveis que usam essa área:
 - Fase/Nível 2.
- Conexões com outras áreas:
 - Fase/Nível 1 .

4.2.5 Personagens

A seguir são apresentadas as histórias e características físicas de cada personagem:

4.2.5.1 Velho Chico

- História do personagem – Espírito de Francisco Coelho da Silva que viaja no tempo e chega em 2015 com a missão de contar a história de fundação da cidade de Marabá aos jogadores, fazer o reflorestamento de árvores de caucho, e a fundação de uma nova Casa de Aviamentos Marabá.
- Personalidade – Aventureiro, corajoso, decidido e inteligente.
- Visual:
 - Características físicas – Idade entre 60 e 65 anos, mistura de índio + negro + europeu (pardo com cabelo curto e bigode), altura 1,75. Magro, cerca de 70 quilos.
 - Animações – Andar, correr, pular, atacar, e plantar árvores.
- Habilidades Especiais – plantar árvores, e construir a Casa Marabá.
- Relevância para a história do jogo – Herói principal.
- Relacionamentos com outros personagens – amigo da Índia Marabá, e adversário de todos os outros personagens.

4.2.5.2 Esqueletos dos Caucheiros

- História do personagem – Espíritos dos antigos exploradores de Caucho, que tentam impedir o Velho Chico de reconstruir o passado com a plantação de árvores de caucho.
- Personalidade – Calado, místico, misterioso e sério.
- Visual:
 - Características físicas – esqueletos, altura 1,80, sem vestimentas.
 - Animações – Andar, atacar, morrer.

- Habilidades Especiais – aparecer no cenário.
- Relevância para a história do jogo – Inimigos a serem enfrentados na primeira fase do jogo.
- Relacionamentos com outros personagens – Inimigos do Velho Chico na primeira fase.

4.2.5.3 Esqueletos dos Guerreiros Indígenas

- História do personagem – Espíritos dos antigos guerreiros indígenas, que tentam impedir o Velho Chico de reconstruir a Casa Marabá.
- Personalidade – Calado, místico, misterioso e sério.
- Visual:
 - Características físicas – esqueletos, altura 1,80, com vestimentas indígenas.
 - Animações – Andar, atacar, morrer.
- Habilidades Especiais – aparecer no cenário.
- Relevância para a história do jogo – Inimigos a serem enfrentados na segunda fase do jogo.
- Relacionamentos com outros personagens – Inimigos do Velho Chico na segunda fase.

4.2.6 Cenas do Game Marabá

A seguir são apresentadas as estruturas de cena que compõem cada fase do jogo.

4.2.6.1 Cena 01 (Fase 01) – Encontro dos Rios Itacaiúnas e Tocantins

- Sinopse:

Velho Chico (espírito de Francisco Coelho da Silva, fundador de Marabá) viaja no tempo, do ano de 1906 (ano de sua morte) até o presente ano de 2015. E ao chegar à área de encontro dos Rios Itacaiúnas e Tocantins percebe as mudanças

ocorridas com o passar do tempo, e que não existem mais árvores de Caucho naquela área. Ele tem como missão contar a história da fundação da cidade de Marabá e do ciclo econômico do caucho, aos jogadores, além de plantar árvores de caucho às margens dos rios.

Ao andar pelas areias das margens dos rios, Velho Chico é atacado por Esqueletos dos Caucheiros que querem impedi-lo de reflorestar o ambiente atual. Neste momento acontecerá uma luta entre o Velho Chico, armado apenas com uma borduna, e os esqueletos. Na medida em que Velho Chico vence os esqueletos, ele vai ganhando bônus de “sementes de caucho”. Durante, e após o final, desta luta, Velho Chico plantará as sementes criando uma nova floresta de árvores de caucho na margem dos rios, e ganhando bônus de “informação”.

- Cutscenes (vídeos com orientações ao jogador):

Anima 1: Introdução histórica sobre a Fundação de Marabá

Apresentação de um vídeo com fotos da época e um texto introdutório sobre a história de fundação da cidade de Marabá, em que durante a apresentação se têm a narração seguinte:

“Com o apoio financeiro do governador do Pará, Lauro Sodré, o Coronel Carlos Leitão criou em agosto de 1895 o “Burgo Agrícola do Itacaiúnas”, num local que distava 18 Km da atual cidade de Marabá. Em 1896 chegam ao Burgo os irmãos Hermínio e Antônio Pimentel, vindos da vila do Riachão no Maranhão para vender bois.

Os Irmãos Pimentel, que eram criadores de gado, resolveram explorar a região em busca de campos naturais para criação de gado, e numa dessas expedições no final de 1896 descobriram que certas árvores muito comuns nas margens dos rios Itacaiúnas e Tocantins eram pés de caucho, árvores produtoras de látex, que estava tendo aceite crescente no mercado externo, sendo usado na fabricação de pneus e aparelhos para laboratórios. A exploração do caucho na região próxima ao Burgo do Itacaiúnas atraiu multidões de homens, e entre estes destacavam-se os comerciantes, que traziam para os caucheiros os equipamentos e suprimentos necessários para entrarem nas matas; eram eles também que compravam o látex coletado e transformado em pranchas.

Foram os comerciantes que fizeram surgir Marabá, na foz do rio Itacaiúnas, ponto estratégico para o escoamento da produção de látex oriundos dos rios Itacaiúnas e Tocantins. Conta a tradição que, a 7 de junho de 1898, o maranhense Francisco Coelho da Silva, inaugurou um barracão comercial, no ângulo formado pelos rios Itacaiúnas e Tocantins, local denominado Pontal, dando-lhe o nome de “Marabá”, em homenagem ao poema do mesmo nome de autoria do poeta maranhense Gonçalves Dias.”

Anima 2: Missão da Fase 1

Apresentação de um vídeo com um tour do velho Chico andando a beira das margens dos rios na área 1, em que durante o tour se têm a narração seguinte:

“Velho Chico (espírito de Francisco Coelho da Silva) viaja no tempo, do ano de 1906 (ano de sua morte) até o ano de 2015. E ao chegar à área de encontro dos Rios Tocantins e Itacaiúnas percebe as mudanças ocorridas com o passar do tempo, e que não existem mais árvores de Caucho naquela área. Arrependido de ter colaborado com a exploração de caucho, Velho Chico irá se redimir plantando novas árvores no pontal.

O jogador vai assumir o papel do Velho Chico para lutar contra os Esqueletos dos Caucheiros (espíritos dos antigos exploradores de Caucho) que querem impedi-lo de reflorestar o ambiente atual.

Nessa fase o jogador tem como objetivo plantar árvores de caucho na região do pontal e obter 5 bônus de informações sobre a fundação de Marabá e o ciclo do caucho.”

- Fase Passo a Passo:

Na Fase 1, Velho Chico terá como missão a plantação de árvores de caucho as margens dos rios Tocantins e Itacaiúnas, e obter 5 bônus de informações sobre a história de fundação da cidade de Marabá, e do seu primeiro ciclo econômico, a exploração de caucho. E tendo como desafios lutar contra os Esqueletos dos Caucheiros (espíritos dos antigos exploradores de Caucho) que querem impedi-lo de reflorestar o ambiente atual, e adquirir sementes de caucho.

Regras do nível:

- Ao ser atacado por diversos esqueletos, Velho Chico terá em suas mãos apenas uma bordunas como arma de defesa;
- O jogador inicia o nível com 100 (cem) vidas;
- A cada colisão dos esqueletos no Velho Chico, o mesmo perde 10 (dez) pontos vidas;
- Cada comida flutuante (açaí, feijoada, carne seca, chambaril) no cenário, vale bônus de 10 (dez) pontos vidas;
- A cada esqueleto derrotado Velho Chico ganhará bônus de 1 (uma) semente de caucho para plantar;
- Velho Chico deverá plantar todas as sementes de Caucho que ganhar;
- Ao plantar 10 (dez) árvores de Caucho, o jogador ganha 1 (um) bônus de informação;
- Se o contador de vidas “zerar”, Velho Chico morre e a fase reinicia;

4.2.6.2 Cena 02 (Fase 02) – Encontro das Ruas Quintino Bocaiuvas com Vinte e Sete de Março

- Sinopse:

Tendo agora como missão a construção de uma nova “Casa Marabá”, ao chegar ao encontro das Ruas Quintino Bocaiuva com Vinte e Sete de Março, Velho Chico é atacado por diversos Esqueletos de Guerreiros Indígenas que tentam impedi-lo de realizar sua missão. Agora podendo alternar as armas de defesa entre uma bordunas e um facão, Velho Chico enfrentará mais uma luta para alcançar seus objetivos.

Na medida em que Velho Chico vence os Esqueletos, ele vai ganhando bônus de “informação”. Após o final desta luta, caso Velho Chico seja o vencedor, ele ganhará o poder de construção, e irá construir uma nova “Casa Marabá”.

- Cutscenes (vídeos com orientações ao jogador):

Anima 3: Missão da Fase 2

Apresentação de um vídeo com um tour do Velho Chico subindo o morro e andando pela área 2, em que durante o tour temos a narração seguinte:

“Na fase 2, o jogador (assumindo o papel de Velho Chico) tem como missão a construção de uma nova “Casa Marabá”, e obter 3 bônus de informações sobre a história de fundação da cidade. Ao chegar ao encontro das ruas Quintino Bocaiuva com Vinte e Sete de Março, Velho Chico é atacado por diversos Esqueletos de Guerreiros Indígenas que tentam impedi-lo de realizar sua missão. Pois a construção da Casa Marabá contribuiu para a redução da civilização indígena na região da cidade de Marabá. Podendo alternar as armas de ataque entre a bordunas e o facão, Velho Chico enfrentará mais uma luta para alcançar seus objetivos.”

- Fase Passo a Passo:

Na Fase 2, Velho Chico terá como missão a construção de uma nova Casa Marabá, e obter 3 (três) bônus de informações sobre a história de fundação da cidade de Marabá. Tendo como desafios lutar contra os Esqueletos dos Guerreiros Indígenas (espíritos dos Guerreiros da Floresta) que querem impedi-lo de realizar sua missão.

Regras do nível:

- Ao ser atacado por diversos Esqueletos de Guerreiros Indígenas, Velho Chico terá em suas mãos como arma de ataque uma bordunas ou um facão;
- O jogador inicia o nível com 100 (cem) pontos de vidas;
- A cada ataque recebido dos Esqueletos, Velho Chico perde 10 (dez) pontos de vidas;
- Cada comida flutuante (açaí, feijoada, carne seca, chamaril) no cenário, vale bônus de 10 (dez) pontos vidas;
- A cada 10 (dez) Esqueletos de Guerreiros Indígenas derrotados, o jogador ganha 1 (um) bônus de informação;

- Após derrotar 30 (trinta) Esqueletos de Guerreiros Indígenas, Velho Chico ganha o bônus de “Construção”;
- Com o poder de Construção, Velho Chico deve construir a nova Casa Marabá (o monumento vai brilhar e o jogador vai clicar);
- Se o contador de vidas “zerar”, Velho Chico morre e a fase reinicia;

4.2.7 Interface

A seguir são apresentados alguns componentes que compõem a interface funcional e de controle do jogo.

4.2.7.1 Sistema Visual

- **HUD (head-up display)**

O HUD é constituído dos seguintes elementos distribuídos na tela do jogador:

Fase 1

- Barra de Vida (indica de forma gradual a quantidade de vida);
- Contador de Vida (indica de forma exata a quantidade de vida);
- Contador de Árvores (indica quantas árvores foram plantadas);
- Contador de Sementes (indica quantas sementes foram ganhas, e quantos inimigos derrotados);

Fases 2

- Barra de Vida (indica de forma gradual a quantidade de vida);
- Contador de Vida (indica de forma exata a quantidade de vida);
- Contador de Inimigos (indica a quantidade de inimigos derrotados);
- Contador de bônus de informação (indica a quantidade de bônus ganhos).

- **Menus**

O menu principal exibe as opções “Jogar”, “Créditos” e “Sair”. Tem como fundo a região do Pontal, onde acontece o encontro dos rios Tocantins e Itacaiúnas.

- O menu de “Jogar” leva o jogador a primeira fase do jogo, exibindo a cutscene de introdução sobre a fundação da cidade de Marabá.
- O menu “Créditos” tem como fundo um pergaminho, usado em todos os “bônus de informações”, e mostra as informações dos autores do jogo.
- O menu “Sair” fecha a aplicação.

O menu Game Over exibi as opções “Tentar Novamente” e “Menu Principal”.

- O menu “Tentar Novamente” permite ao jogador iniciar novamente a fase perdida.
- O menu “Menu Principal” retorna para o inicio do jogo.

- **Câmera**

Câmera em 3D, não controlada pelo jogador, localizada no perfil do protagonista, exibindo parte do cenário onde ele se encontra.

- **Illuminação**

Fonte de luz simulando o sol a pino (vertical de cima para baixo a 90º). A intensidade varia de acordo com o cenário.

4.2.7.2 Sistema de Controle

- **Teclado**

- Tecla W ou seta ↑ (anda para frente);
- Tecla S ou seta ↓ (volta);
- Tecla A ou seta ← (anda para esquerda);
- Tecla D ou seta → (anda para direita);
- Tecla SHIFT + tecla W ou A ou D (corre);

- Tecla 1 (seleciona a arma bordunas);
- Tecla 2 (seleciona a arma facão);

- **Mouse**
- Movimentação (rotaciona a visão da câmera);
- Botão Esquerdo (atacar);
- Botão Direito (plantar árvores – apenas na fase 1).

4.2.7.3 Efeitos Sonoros e Músicas

As ações do personagem protagonista como pular, atacar, plantar, correr e ser atingido serão associadas a sons. As ações dos inimigos como atacar, ser atingido, e morrer também serão associadas a sons específicos.

Durante o decorrer das fases do jogo será tocada como trilha sonora, a música “Luiz Pardal”, de autoria de Luiz Pereira de Moraes Filho.

4.2.8 *Inteligência Artificial*

4.2.8.1 IA dos Inimigos

Os inimigos vão seguir regras de inteligência artificial para se moverem e atacarem o jogador, estas regras também definirão a dificuldade do jogo. Os inimigos serão controlados por uma máquina de estado, podendo variar de um estado ao outro em determinadas condições. Os possíveis estados que os inimigos terão são:

- **Desativado:** Enquanto os inimigos estão fora do alcance da visão do jogador, eles estarão desativados. Uma vez acionado, o inimigo só voltará a desativar se for derrotado ou se completar a sua rota;

- **Patrulha:** Inimigos têm uma rota definida. Esta rota é definida por uma origem e um ou mais destinos, programados previamente para cada inimigo. Um destino é uma área invisível que o inimigo deve atingir.

Chegando ao primeiro destino, o inimigo deve seguir para o próximo destino, ou se a rota acabar, o inimigo é desativado. Geralmente a patrulha é acionada quando o jogador se aproxima da origem do inimigo em certa distância, definida também para cada inimigo;

- **Perseguição:** Quando o jogador atinge uma distância menor que 30 metros do inimigo, é iniciada a perseguição, porém o inimigo não pode se distanciar da sua rota. Para emular esse comportamento, será realizado um cálculo entre a distância do inimigo ao seu destino, essa distância deve sempre diminuir ao menos um metro por segundo, garantindo que o inimigo não saia da rota;
- **Atacar:** Quando o inimigo atingir 5 metros do jogador, ele irá atacar o mesmo. Quanto mais próximo o jogador estiver do inimigo, maior será a possibilidade do inimigo acertar o jogador.

4.2.9 Arte do Jogo

Nesta seção é apresentado o estado da arte, onde são demonstrados os aspectos artísticos e de design, além do resultado visual final do jogo.

4.2.9.1 Resumo de Estilo

O estilo utilizado no jogo é baseado em personagens realistas, e não realistas com formas exageradas. As texturas também são no mesmo estilo, apresentando cores fortes e contrastantes.

4.2.9.2 Personagens

Os personagens do jogo são baseados em seres humanos e esqueletos, todos adaptados para possuir características cômicas, e realistas. O personagem principal, Velho Chico, é controlado pelo jogador para eliminação dos inimigos ao

longo do jogo. Enquanto que os inimigos, Esqueletos dos Caucheiros e Esqueletos dos Guerreiros Indígenas, são controlados pelo computador.

- Personagem Principal:

- **Velho Chico:** o personagem principal é um ser humano baseado em Francisco Coelho da Silva, fundador da cidade de Marabá, o qual possui duas armas de defesa, que serão controladas pelos jogadores. A Figura 10 exibe o personagem que foi utilizado como referência para construção do personagem principal do jogo, bem como a Figura 11 exibe o personagem que foi utilizado no jogo.



Figura 10 – Personagem usado como referência



Figura 11 – Personagem principal do jogo – Velho Chico

- Inimigos:

Os inimigos são baseados em espíritos de personagens que fizeram parte da história de fundação da cidade. Esses inimigos em forma de esqueletos viajam no tempo para impedir Velho Chico de realizar suas missões no jogo. Na Fase 1 eles não possuem arma de ataque, e na Fase 2 possuem uma bordunas. Todos os esqueletos são controlados pelo computador. A Figura 12 exibe o personagem que foi utilizado como referência para construção de todos os inimigos do jogo.



Figura 12 – Personagem usado como referência

- **Esqueletos dos Caucheiros:** inimigos da Fase 1, que são baseados nos espíritos dos antigos extratores de Caucho da região, conhecidos como caucheiros. A Figura 13 exibe o personagem que foi utilizado no jogo.

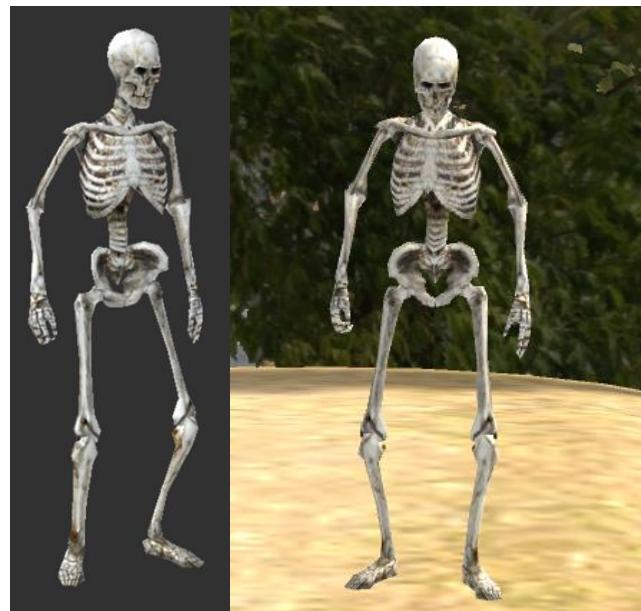


Figura 13 – Esqueletos dos Caucheiros

- **Esqueletos dos Guerreiros Indígenas:** inimigos secundários da Fase 2, que são baseados nos espíritos dos antigos guerreiros indígenas, que lutaram para impedir a colonização da região. A Figura 14 exibe o personagem que foi utilizado no jogo.



Figura 14 – Esqueletos dos Guerreiros Indígenas

4.2.9.3 Ambientes

Os ambientes onde acontecem as duas fases do jogo, são ambientes realistas, baseados em espaços urbanos, localizados no bairro Francisco Coelho, da cidade de Marabá-PA.

- **Fase 1 – Pontal:** A área do Pontal é um espaço aberto de terra, que fica a margem do encontro dos rios Tocantins e Itacaiúnas. A Figura 15 exibe o espaço que foi utilizado como referência para construção do Cenário da Fase 1 do jogo, bem como a Figura 16 exibe o Cenário que foi utilizado no jogo.



Figura 15 – Espaço usado como referência



Figura 16 – Cenário da Fase 1 – Área do Pontal

- **Fase 2 – Encontro das ruas Quintino Bocaiuvas com Vinte e Sete de Março:** O cenário da Fase 2 é um espaço aberto de rua de formato triangular, que compreende o encontro das ruas Quintino Bocaiuvas com Vinte e Sete de Março. A Figura 17 exibe o espaço que foi utilizado como referência para construção do Cenário, bem como a Figura 18 exibe o Cenário que foi utilizado no jogo.



Figura 17 – Espaço usado como referência

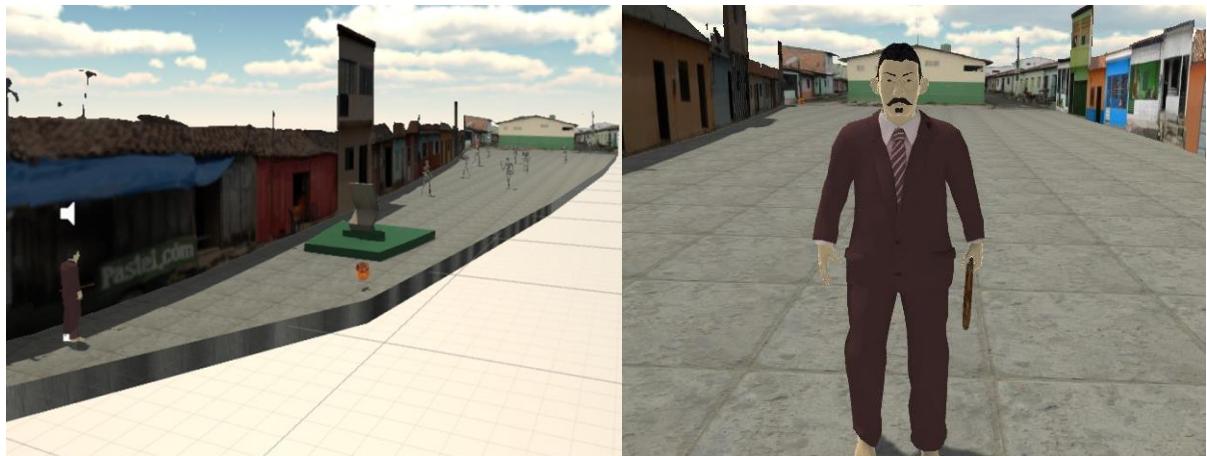


Figura 18 – Cenário da Fase 2 – Encontro das ruas Quintino Bocaiuvas com Vinte e Sete de Março

4.2.9.4 Objetos

A seguir são listados alguns objetos que foram modelados para compor os ambientes dos três cenários do Game Marabá.

- **Bônus de Vida:** são objetos que ao serem colididos pelo jogador, lhe dão pontos de vida. São eles: Açaí (Figura 19); Carne Seca (Figura 20); Chambaril (Figura 21); e Feijoada (Figura 22).



Figura 19 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.)



Figura 20 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.)

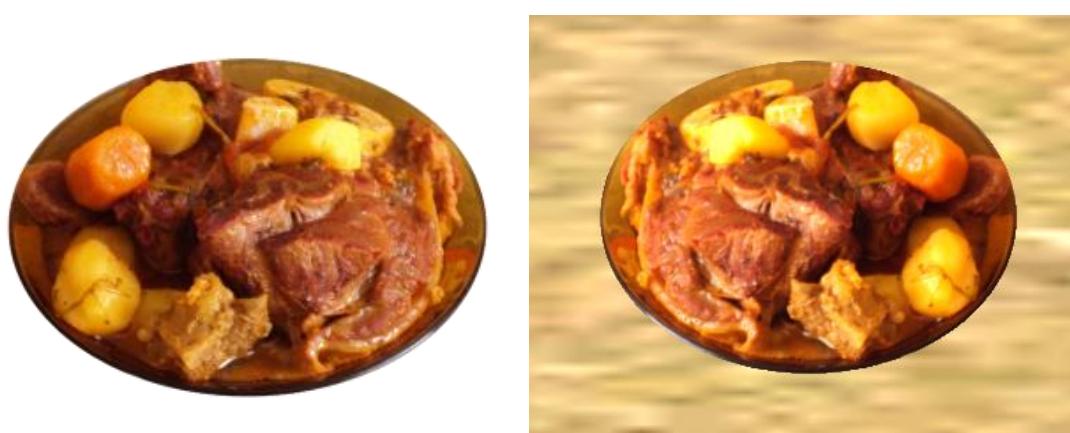


Figura 21 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.)



Figura 22 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.)

- **Árvores de Caúcho:** são árvores que eram típicas da região, e foram extintas com a colonização e exploração da borracha. Elas fazem parte da missão de Velho Chico na Fase 1 do jogo.



Figura 23 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.)

- **Monumento de Fundação da Cidade de Marabá:** localizado no encontro de inicio das ruas Quintino Bocaiuvas com Vinte e Sete de Março, marca o local de fundação da cidade, com suas primeiras ruas (figura 24).



Figura 24 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.)

- **Casa Marabá:** comércio que vendia aviamentos aos barqueiros e moradores locais, cujo nome deu origem ao nome da cidade de Marabá. Na Fase 2, Velho Chico terá como missão construir uma nova Casa Marabá no local onde hoje se encontra o Monumento de Fundação da Cidade (figura 25).

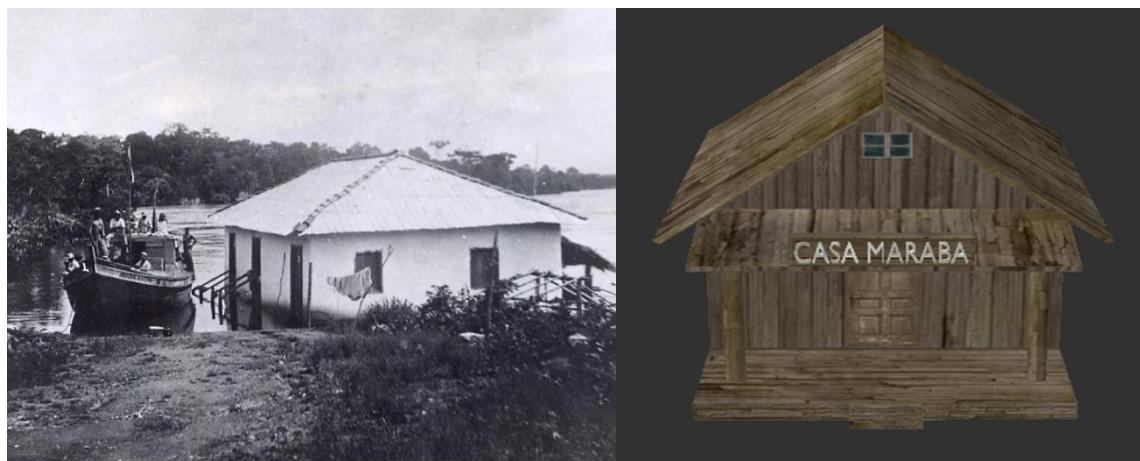


Figura 25 – Objeto usado como referência (esq.) e objeto usado no Jogo (dir.)

4.2.9.5 Itens da Estrutura Funcional do Jogo

A seguir são listados alguns itens que foram criados, independentemente de referências, para compor a estrutura funcional do Game Marabá.

- **Menu Principal:** mostra ao jogador as primeiras opções antes de iniciar o jogo (figura 26).



Figura 26 – Menu Principal usado no Jogo

- **Menu Game Over:** ao perder uma Fase do jogo, este menu possibilita ao jogador continuar jogando a fase, ou retornar para o Menu Principal do Jogo (figura 27).



Figura 27 – Menu Game Over usado no Jogo

- **Barra e Contador de Vidas:** indica de forma gradual e exata a quantidade de vida que o personagem principal possui (figura 28).



Figura 28 – Barra e Contador de Vidas usado no Jogo

- **Contador de Árvores:** indica quantas árvores de caucho foram plantadas (figura 29).



Figura 29 – Contador de Árvores usado no Jogo

- **Contador de Sementes:** indica quantas sementes foram ganhas, e quantos inimigos derrotados (figura 30).



Figura 30 – Contador de Sementes usado no Jogo

- **Contador de Inimigos:** indica a quantidade de inimigos derrotados (figura 31).



Figura 31 – Contador de Inimigos usado no Jogo

- **Contador de Bônus de Informações:** indica a quantidade de bônus ganhos (figura 32).



Figura 32 – Contador de Bônus de Informação usado no Jogo

- **Inventário da Fase 1:** orienta o jogador sobre o uso de teclado e mouse, e a missão na Fase 1 do Jogo (figura 33).



Figura 33 – Inventário da Fase 1 usado no Jogo

- **Inventário da Fase 2:** orienta o jogador sobre o uso de teclado e mouse, e a missão na Fase 2 do Jogo (figura 34).



Figura 34 – Inventário da Fase 2 usado no Jogo

- Bônus de Informação da Fase 1:** o jogo esta carregado com 11 bônus de informações, com fatos históricos que marcaram a Fundação da cidade de Marabá. A cada rodada de jogo são apresentados até 5 bônus diferentes ao jogador, como prêmio pela realização da missão (figuras 35, 36, 37, 38, 39, e 40).



Figura 35 – Bônus de Informação 1 e 2

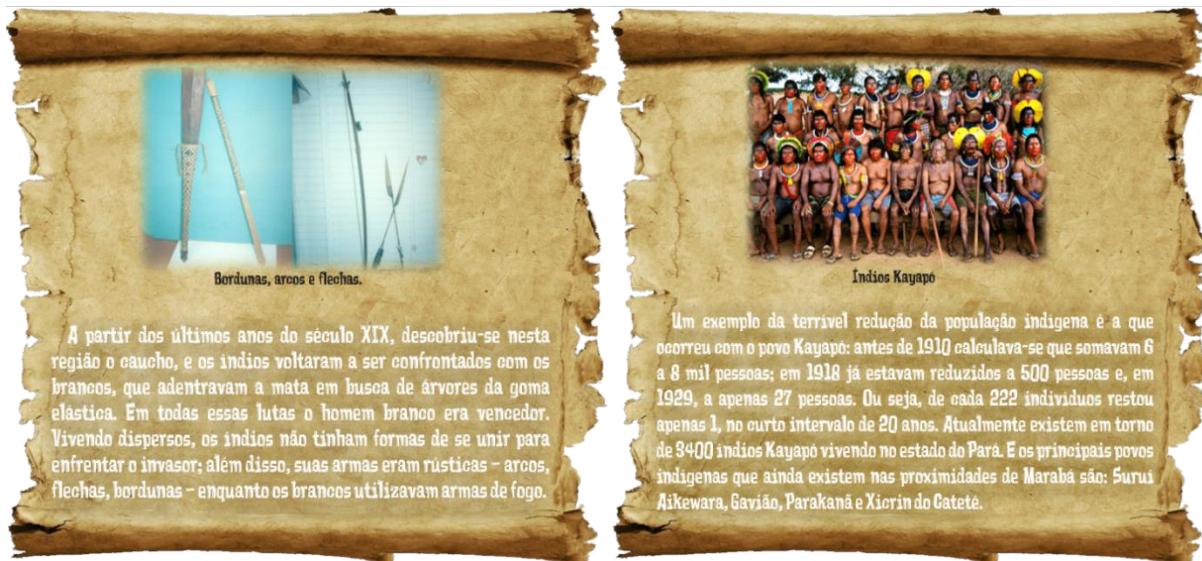


Figura 36 – Bônus de Informação 3 e 4

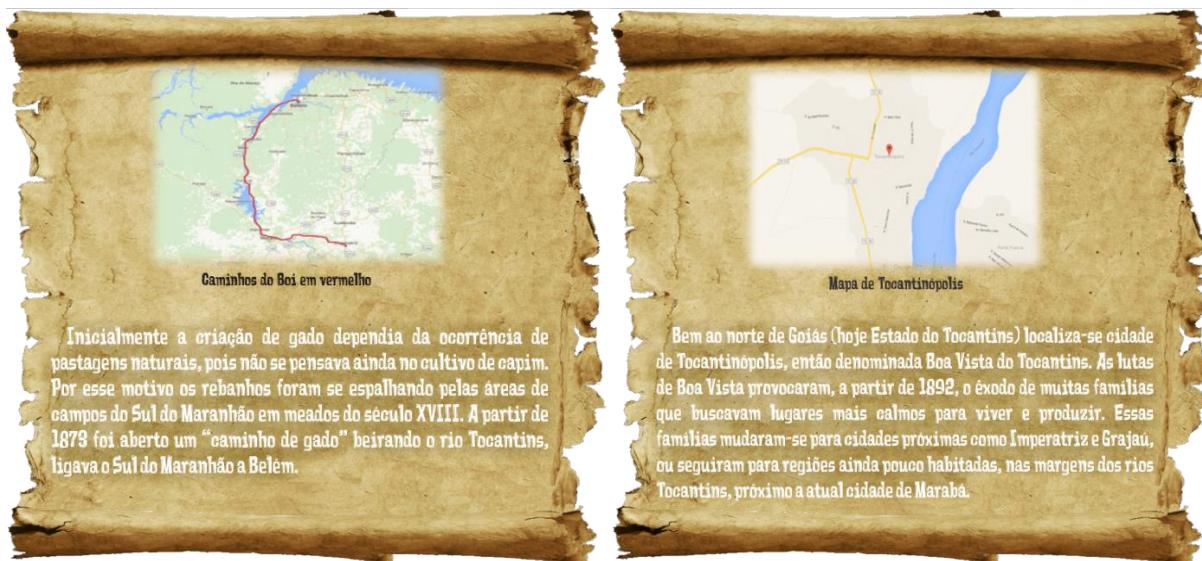


Figura 37 – Bônus de Informação 5 e 6

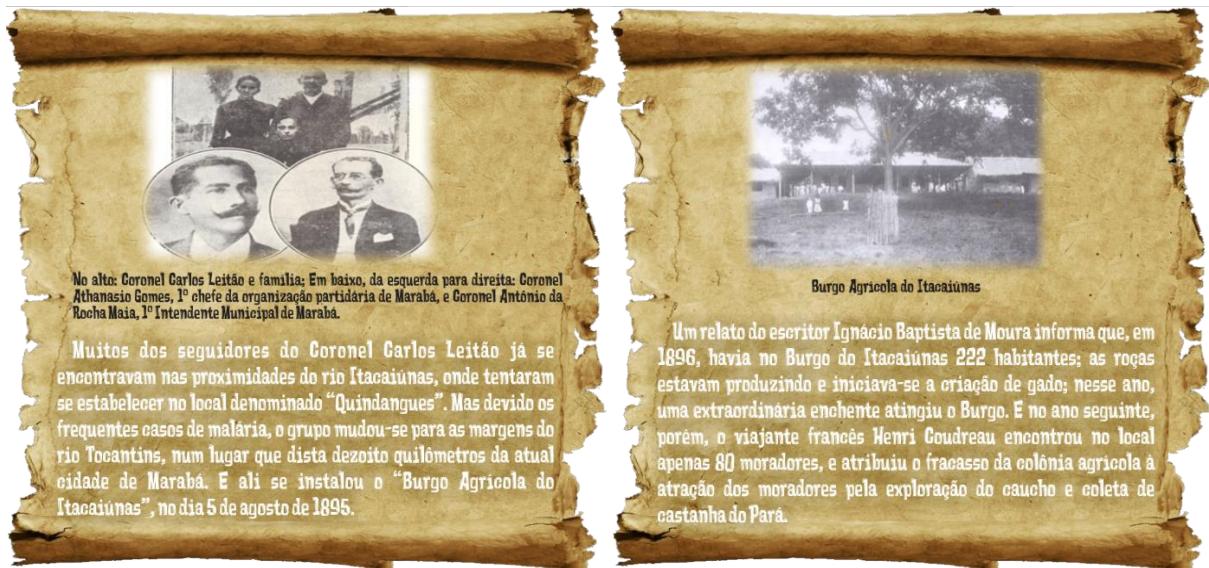


Figura 38 – Bônus de Informação 7 e 8



Figura 39 – Bônus de Informação 9 e 10

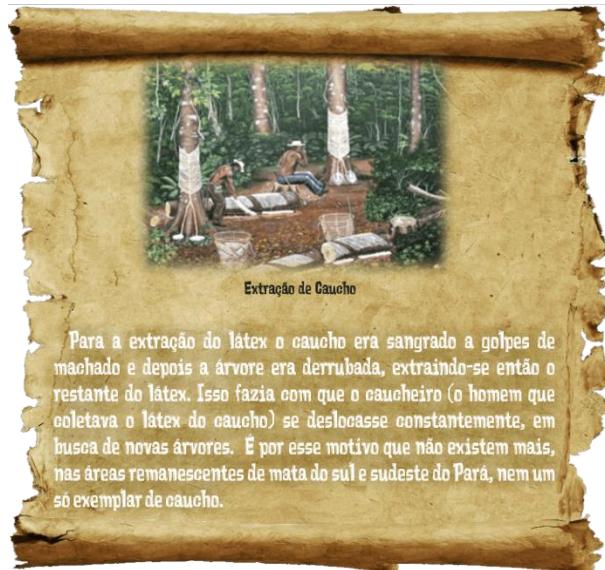


Figura 40 – Bônus de Informação 11

- **Bônus de Informação da Fase 2:** o jogo esta carregado com 3 bônus de informações fixos, com fatos históricos que marcaram a Fundação da cidade de Marabá. Que são apresentados ao jogador, como prêmio pela realização da missão (figuras 41 e 42).



Figura 41 – Bônus de Informação 1 e 2



Figura 42 – Bônus de Informação 3

- **Tela de Créditos:** apresenta a equipe de desenvolvimento do Projeto Game Marabá (figura 43).



Figura 43 – Créditos do Game Marabá

4.3 Implementação

Com o término das etapas de Análise e Projeto (elaboração do GDD); partiu-se então para a próxima etapa, de Implementação, definida pelo Modelo ADDIE, como Desenvolvimento.

Nesta seção, serão apresentados detalhes, e procedimentos utilizados na confecção dos cenários e personagens, com uso das ferramentas Blender, GIMP, MakeHuman, e Unity 3D (ferramentas apresentadas na seção 3.4 deste trabalho).

4.3.1 Cenários

Como os cenários são ambientes realistas, baseados em espaços urbanos, localizados no bairro Francisco Coelho, da cidade de Marabá-PA. Então inicialmente se fez um levantamento fotográfico do espaço, para que pudesse ser usado como textura na ambientação do jogo.

Os cenários foram modelados com uso da ferramenta Blender. Conforme mostra as figuras 44 e 45.

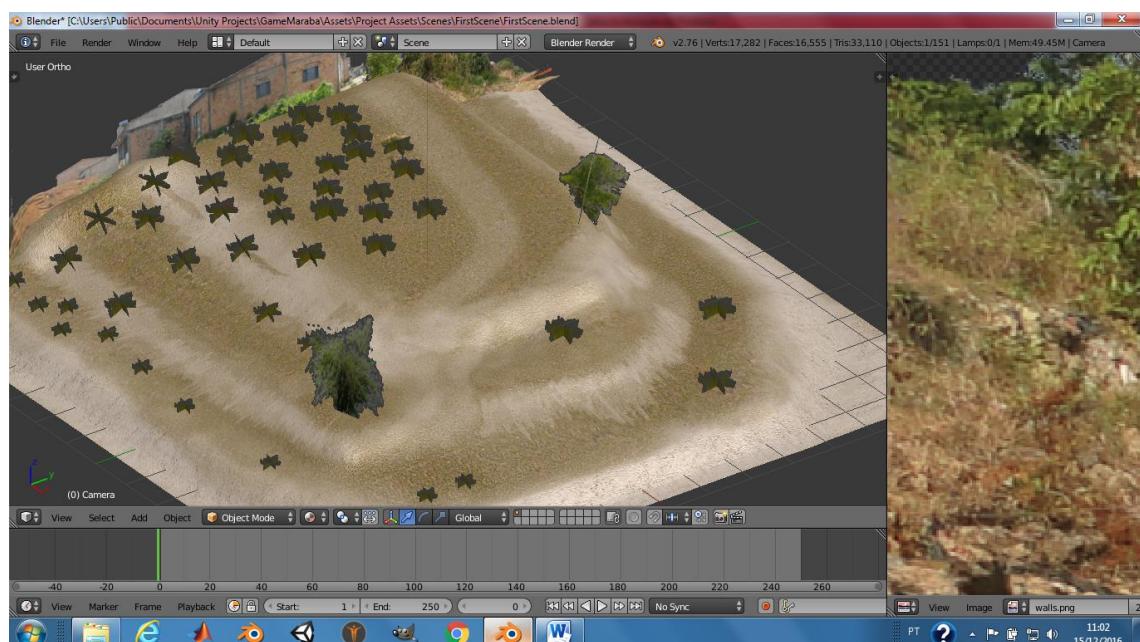


Figura 44 – Cenário da Fase 1 em construção na ferramenta Blender

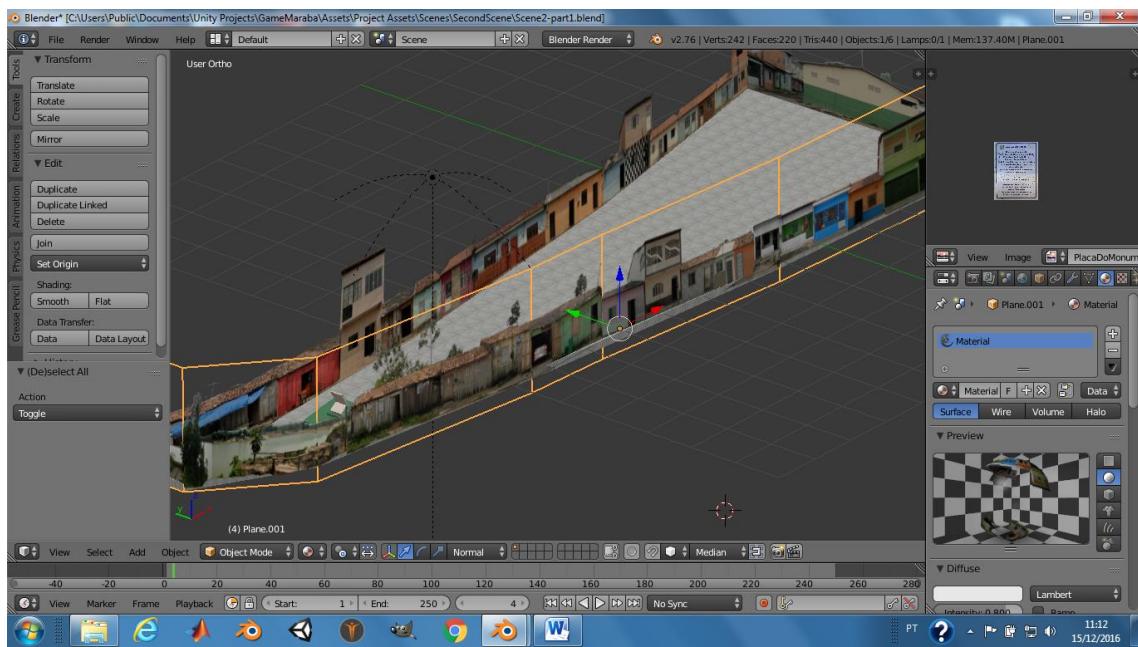


Figura 45 – Cenário da Fase 2 em construção na ferramenta Blender

Alguns objetos 3D que fazem parte dos cenários, como árvores (figura 46) e o monumento de fundação da cidade, além dos bônus de vida (fases 1 e 2), também foram modelados com uso da ferramenta Blender.

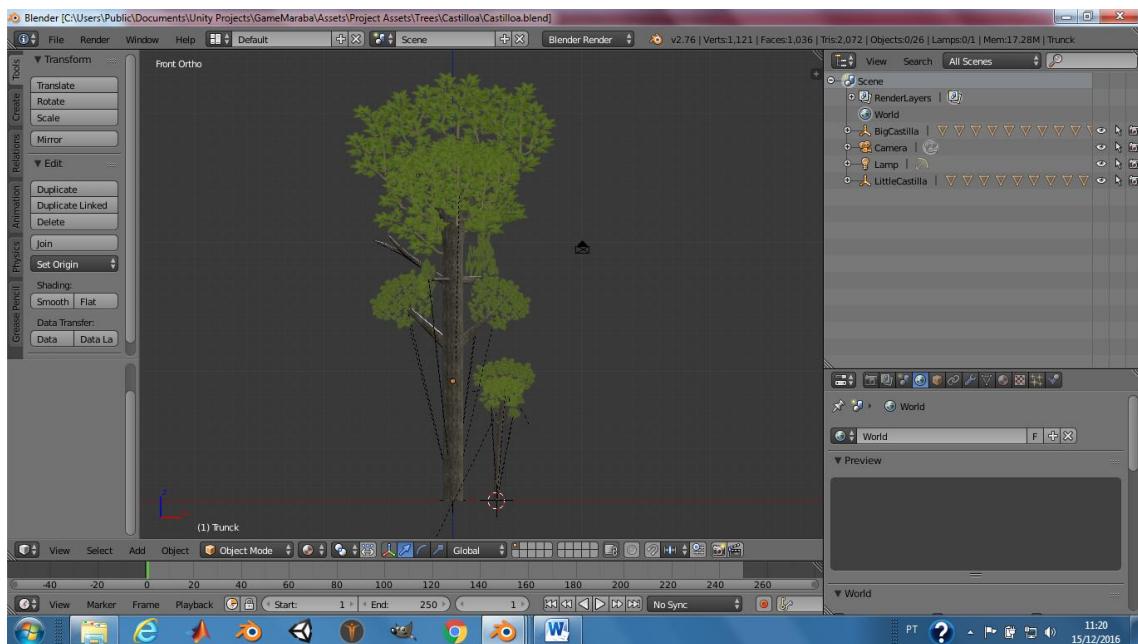


Figura 46 – Modelo de árvore da Fase 1 em construção na ferramenta Blender

Para a edição e criação das imagens utilizadas como texturas do terreno e paredes nos cenários, se fez uso da ferramenta GIMP. Conforme mostra as figuras 47 e 48.

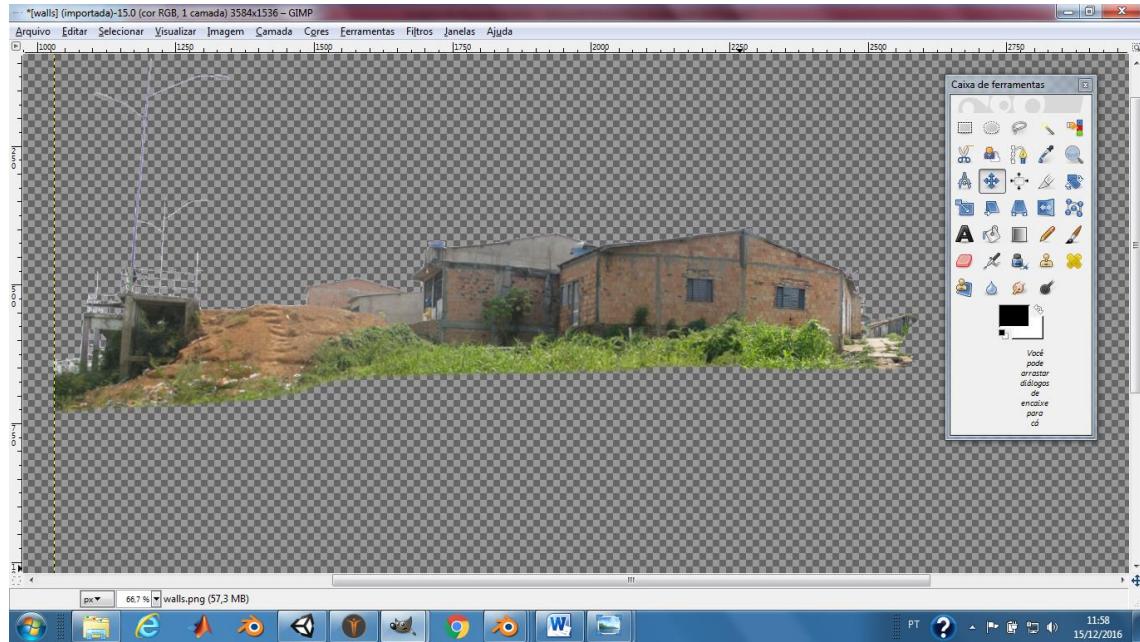


Figura 47 – Textura de Fundo da Fase 1 em edição na ferramenta GIMP

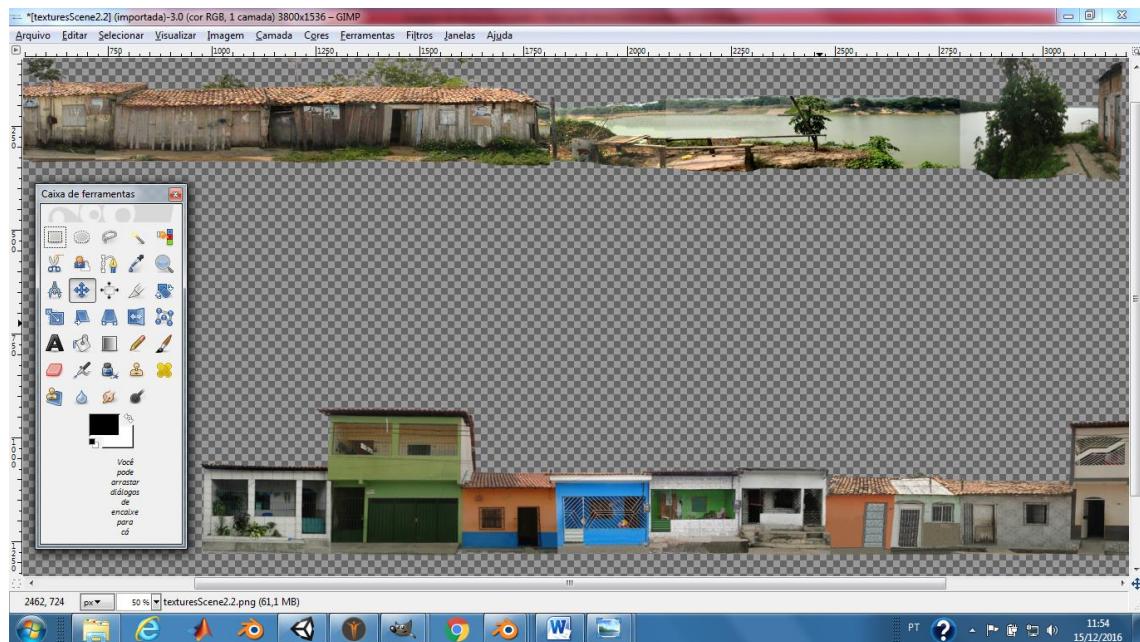


Figura 48 – Textura de Paredes da Fase 2 em edição na ferramenta GIMP

A ferramenta GIMP também foi utilizada na edição de texturas que compõem a interface funcional do jogo, como os contadores de vida, sementes, árvores, e

inimigos (figura 49). Além de contribuir com a edição e criação dos menus e bônus de informações.

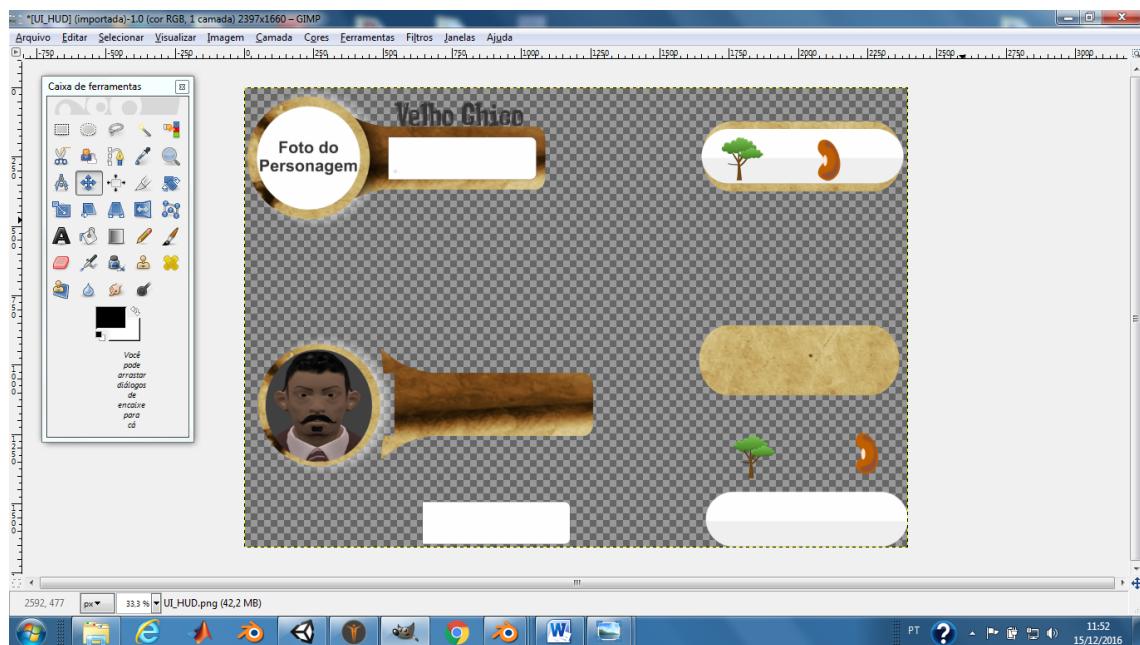


Figura 49 – Textura de Contadores em edição na ferramenta GIMP

4.3.2 Personagens

Para a criação dos personagens do jogo, que são baseados em seres humanos e esqueletos, todos adaptados para possuir características cômicas, e realistas. Se fez uso das ferramentas MakeHuman e Blender, além de modelos 3D gratuitos de personagens, disponíveis no repositório BlendSwap

A criação do personagem principal do jogo, Velho Chico, que é controlado pelo jogador, se iniciou com o uso da ferramenta MakeHuman, onde seu humanoide 3D foi concebido (figura 50).

Após a criação do humanoide de Velho Chico com as características físicas do personagem foi gerado um arquivo com a extensão ".mhp". E o projeto do mesmo foi exportado para a ferramenta Blender, onde lá foram definidas suas características de animação (figura 51).

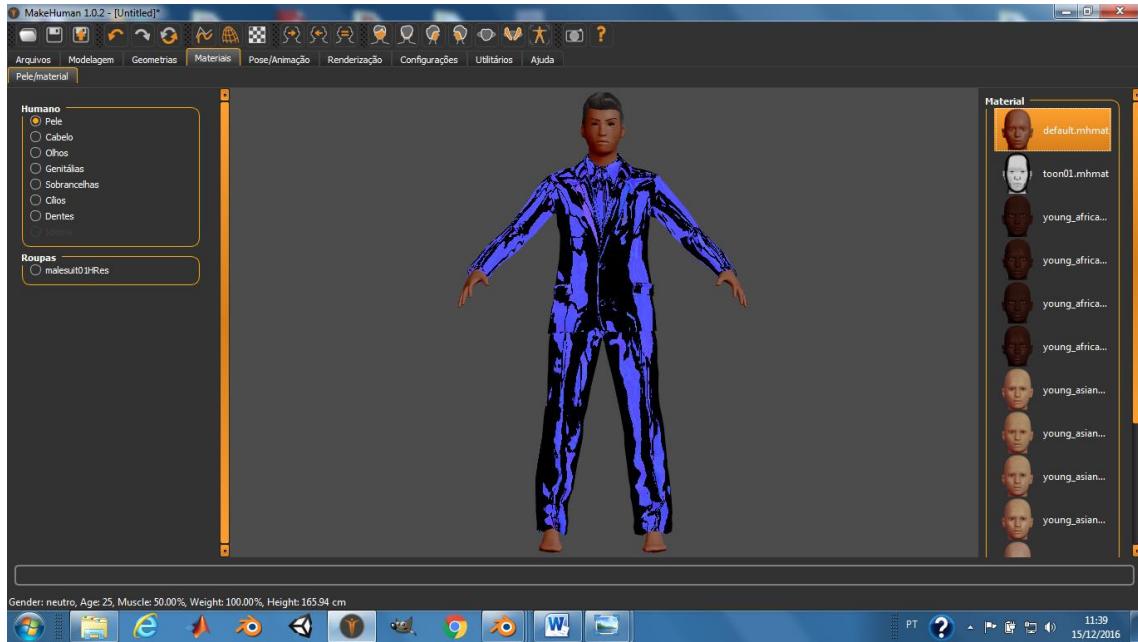


Figura 50 – Velho Chico em construção na ferramenta MakeHuman

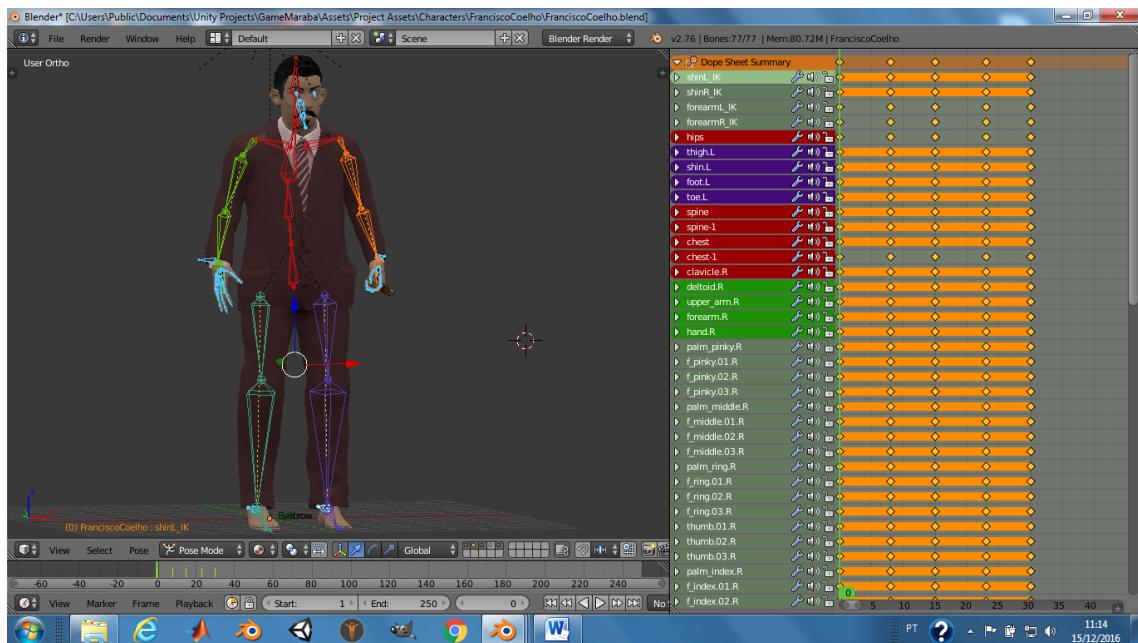


Figura 51 – Animações de Velho Chico em construção na ferramenta Blend

Os personagens inimigos, Esqueletos dos Caucheiros (fase 1), e Esqueletos dos Guerreiros Indígenas (fase 2), que são controlados pela inteligência artificial do jogo. Foram obtidos de forma gratuita, a partir do repositório BlendSwap (figura 52), no endereço eletrônico “www.blendswap.com”. Após a escolha dos personagens,

eles passaram por uma pequena edição em sua vestimenta, e animação, com uso da ferramenta Blender.

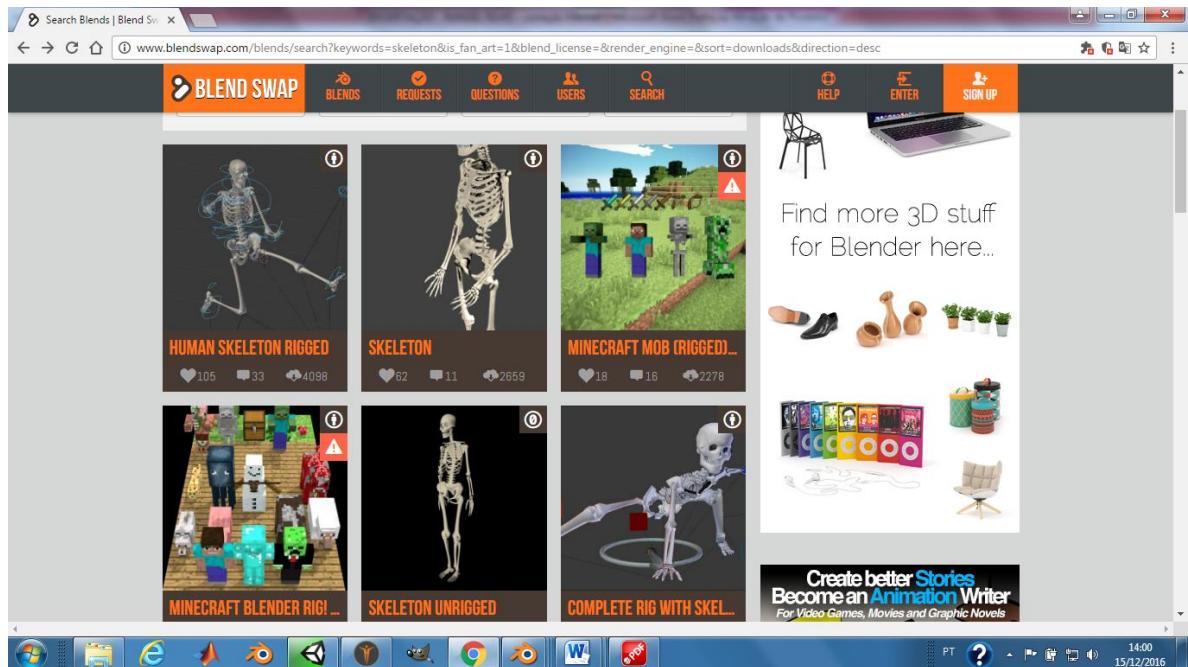


Figura 52 – Repositório de Modelos 3D Gratuitos, BlendSwap

4.3.3 Implementação na Game Engine

Após toda a produção dos modelos 3D de cenários, objetos e personagens. Os mesmos foram implementados na *Game Engine*, Unity 3D, na qual foram desenvolvidas as interfaces, constituídas de: menus, botões, scripts de controle dos personagens, imagens (Bônus de Informações), áudio, e vídeos (cutscenes). Sendo utilizada a linguagem de programação C# (Orientada a Objetos).

As figuras 53 e 54, mostram os cenários das fases 1 e 2 já implementados na Unity 3D.

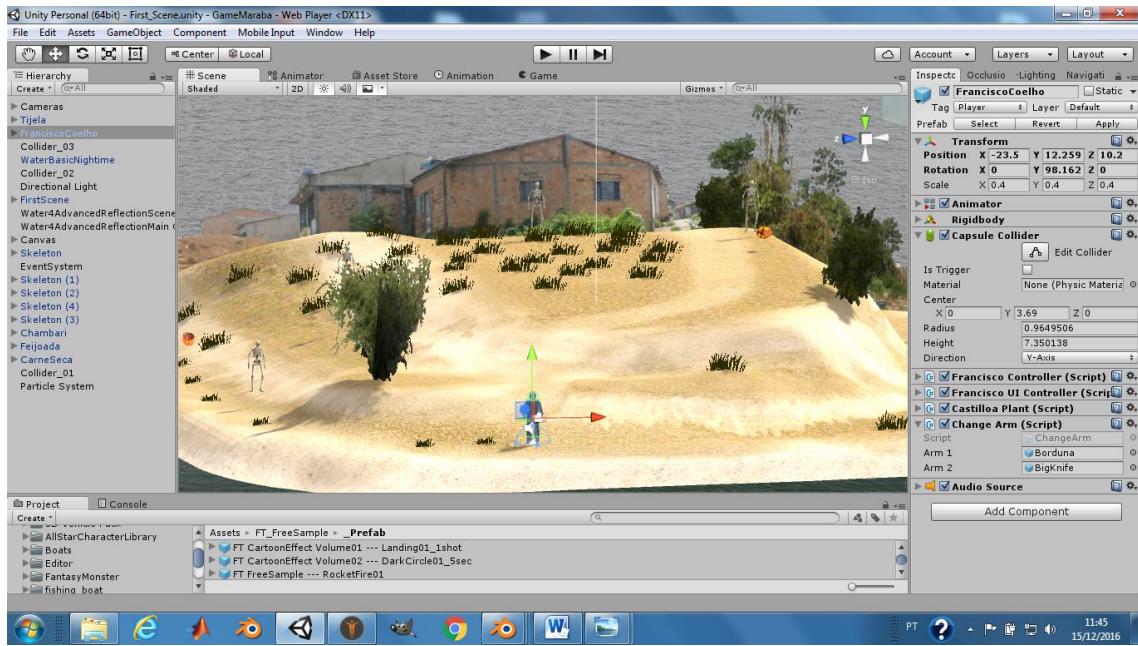


Figura 53 – Cenário da Fase 1 implementado no Unity 3D

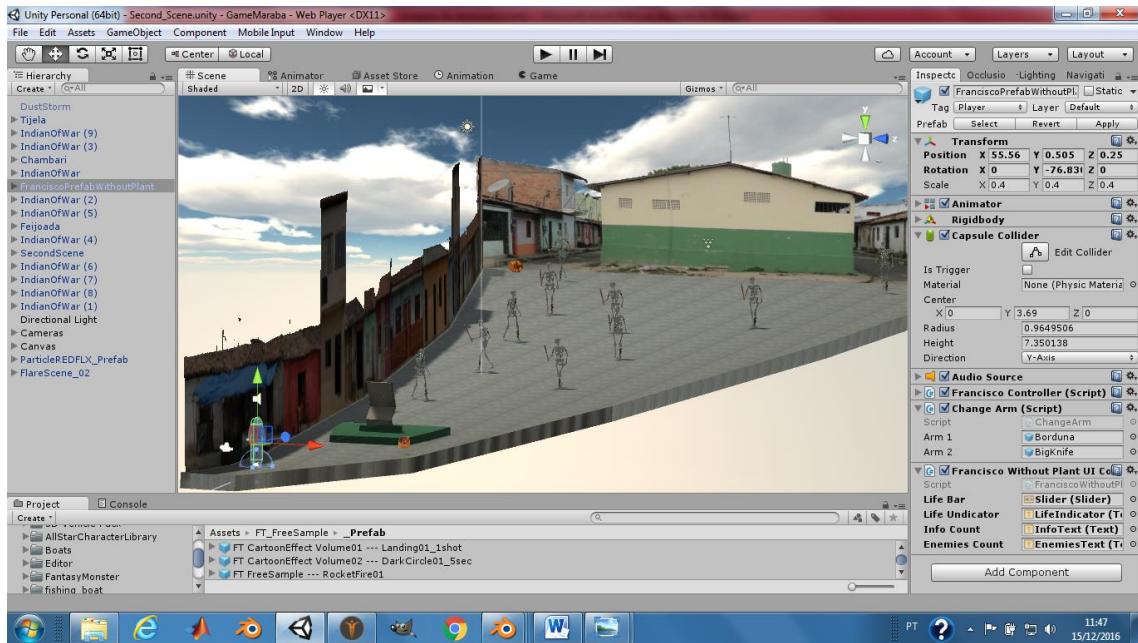


Figura 54 – Cenário da Fase 2 implementado no Unity 3D

As figuras 55 e 56 mostram a interface final, produzida com a ferramenta Unity 3D, que será apresentada ao jogador no inicio de cada fase do jogo, disponibilizando na tela, todos os contadores, e o inventário de missão.

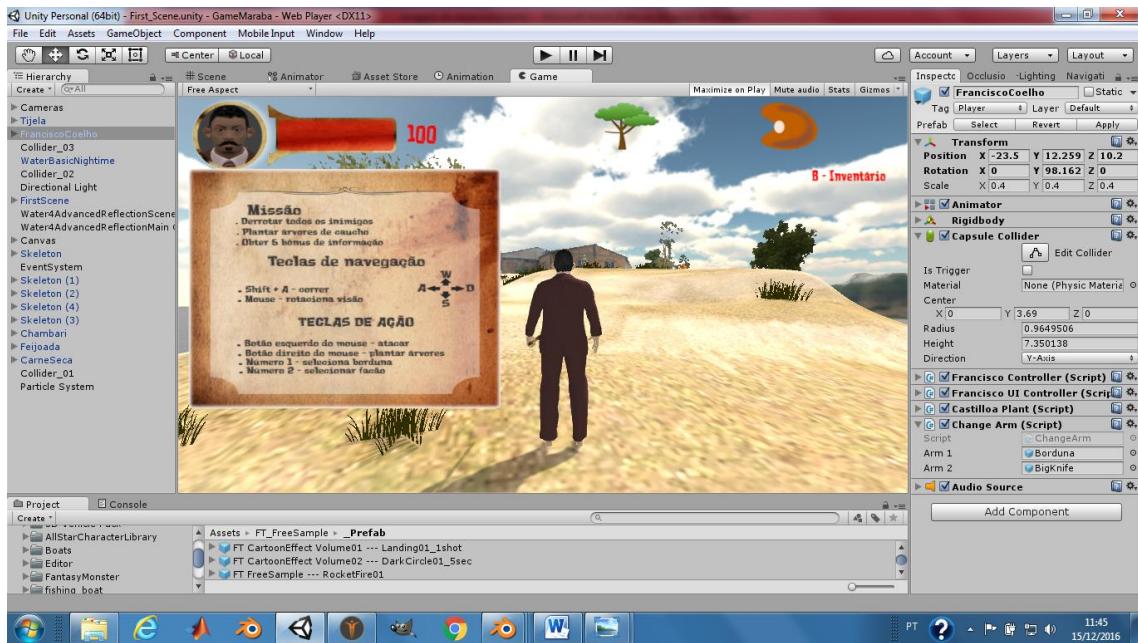


Figura 55 – Interface final da Fase 1 implementado no Unity 3D

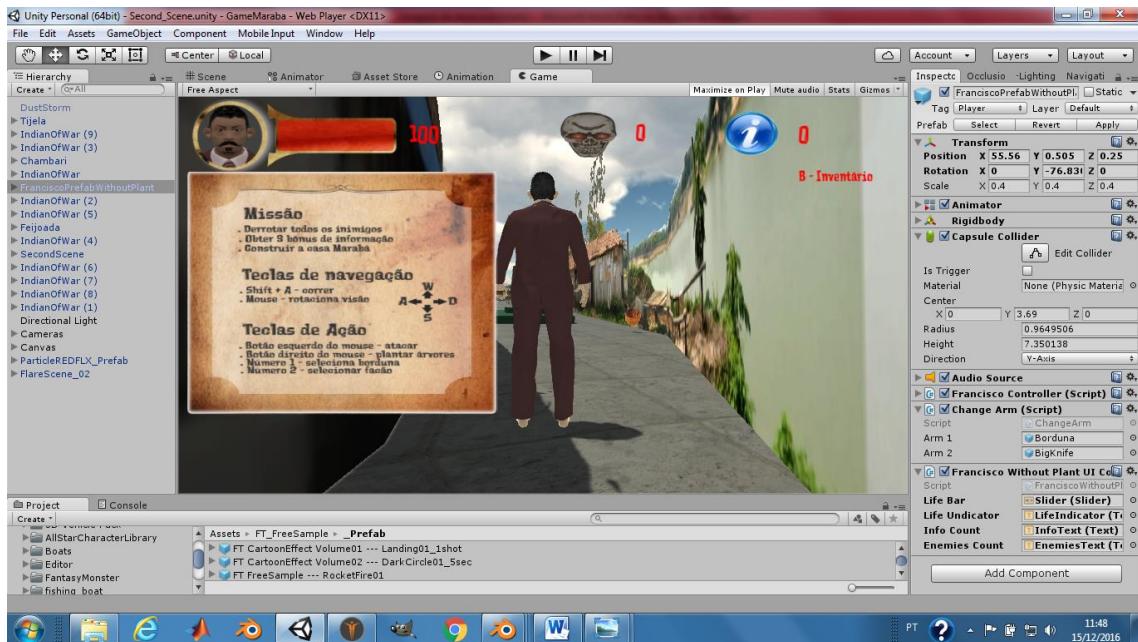


Figura 56 – Interface final da Fase 2 implementado no Unity 3D

As figuras 57 e 58 mostram os menus produzidos com a ferramenta Unity 3D, que serão utilizados pelo jogador para dar inicio as fases do jogo, tentar novamente jogar uma determinada fase, ou sair do jogo.

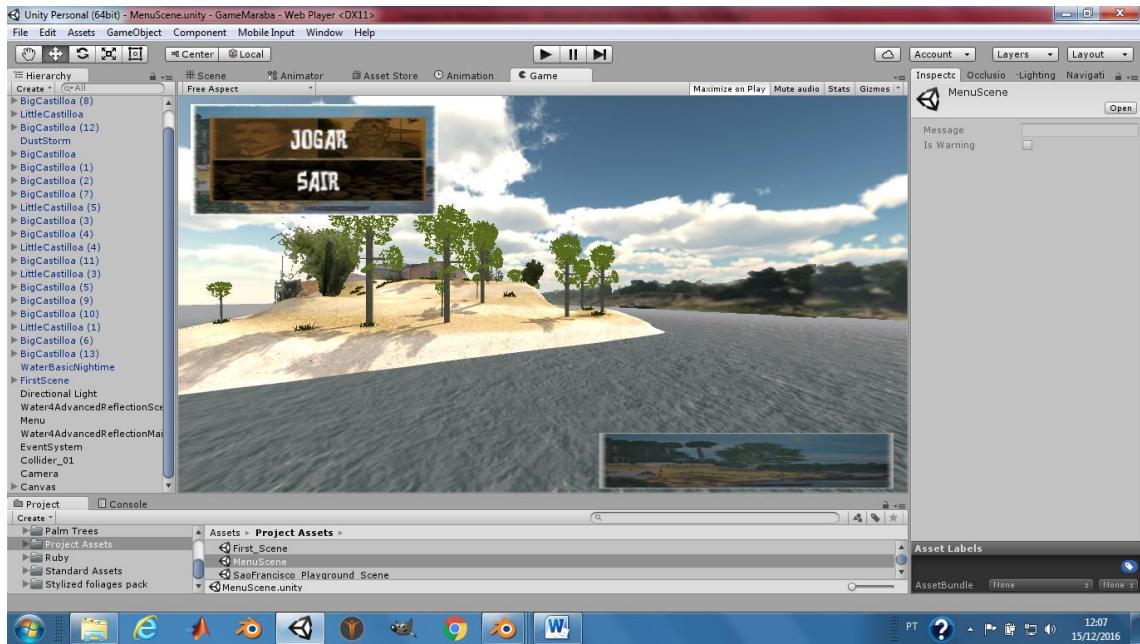


Figura 57 – Menu inicial implementado no Unity 3D

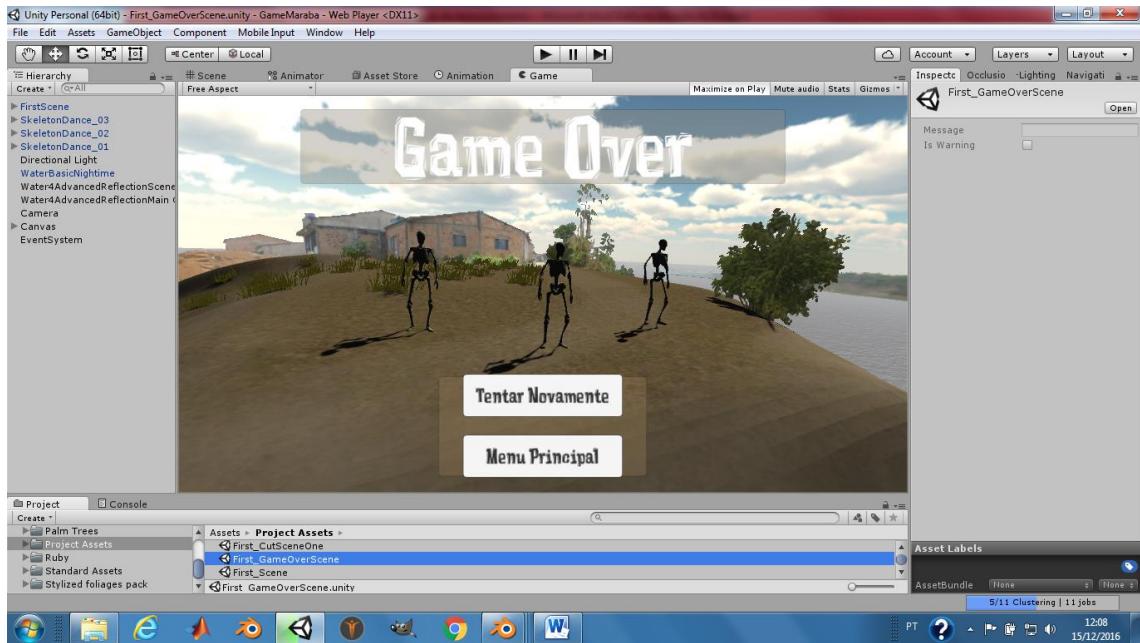


Figura 58 – Menu de Game Over implementado no Unity 3D

Com a finalização da etapa de Implementação do jogo, se passou então para as próximas etapas de Implantação, e Avaliação, que são apresentadas no próximo capítulo deste trabalho.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados e discussões das etapas de **Implantação** (implementação, no modelo ADDIE), e **Avaliação**.

5.1 Implantação e Avaliação do Jogo Game Marabá

Para implantação, e posterior avaliação do jogo, foi realizado um experimento em abril de 2016 sobre o projeto piloto, com a participação dos alunos de três turmas do 8º ano do ensino fundamental da Escola Anísio Teixeira, que pertence a rede municipal de ensino da cidade de Marabá-PA, e fica localizada na Avenida Nagib Mutran, bairro Cidade Nova.

O processo de recrutamento para participação da pesquisa aconteceu nas salas da escola, onde os próprios professores da disciplina convidaram os alunos a fazerem uso e teste, da nova ferramenta de ensino.

O experimento aconteceu no laboratório de informática da escola, onde participaram da avaliação 50 alunos, de 3 turmas do 8º ano do ensino fundamental, com idade entre 12 e 17 anos, que estavam acompanhados de 4 professores da disciplina de Estudos Amazônicos (figuras 59 e 60).



Figura 59 – Alunos e professores jogando



Figura 60 – Alunos respondendo o questionário

Para coleta dos dados foram utilizados dois questionários. Um questionário elaborado pela equipe do projeto para avaliação do projeto piloto, com o propósito de coletar sugestões de melhorias na estrutura no jogo. E outro questionário com 22 questões, que segue o modelo implementado por Chritiane Gresse Von Wangenheim utilizado em SAVI (2011), [38], para avaliação de softwares educacionais.

5.1.1 Avaliação do Projeto Piloto – Questionário 1

O questionário de avaliação do Projeto Piloto é constituído de 6 questões que buscam coletar informações sobre a opinião dos jogadores em relação a primeira versão do jogo, possíveis erros encontrados, e sugestões de melhorias para uma próxima versão.

A questão 1 apresentou como resultado que 98% dos jogadores gostaram do jogo, e jogariam novamente (Figura 61).



Figura 61 – Resultado da Questão 1 do Questionário 1

Na questão 2 foi apontado que apenas 26% dos jogadores encontraram algum tipo de erro no jogo (Figura 62).

Os erros encontrados foram: um buraco no cenário da fase 1 que o personagem principal ao entrar, não conseguia sair; os esqueletos na fase 1 não conseguem subir o barranco de areia; e em algum momento na fase 1 do jogo, os esqueletos demoram aparecer.

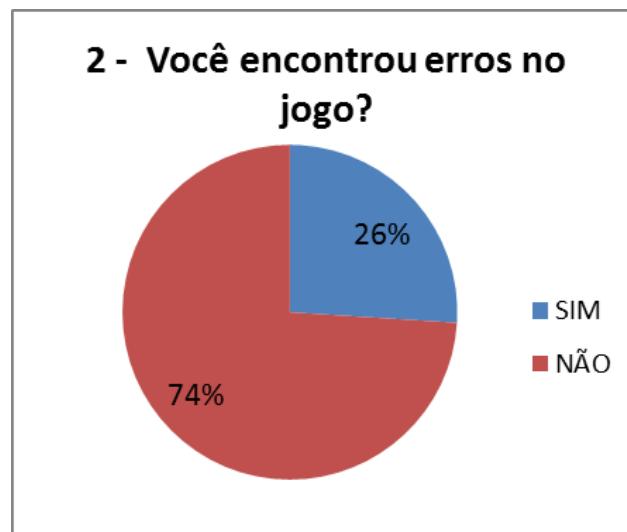


Figura 62 – Resultado da Questão 2 do Questionário 1

Todos os erros apontados foram verificados e corrigidos posteriormente.

A questão 3 apresentava 6 opções de indicação de melhorias no jogo (Figura 63).

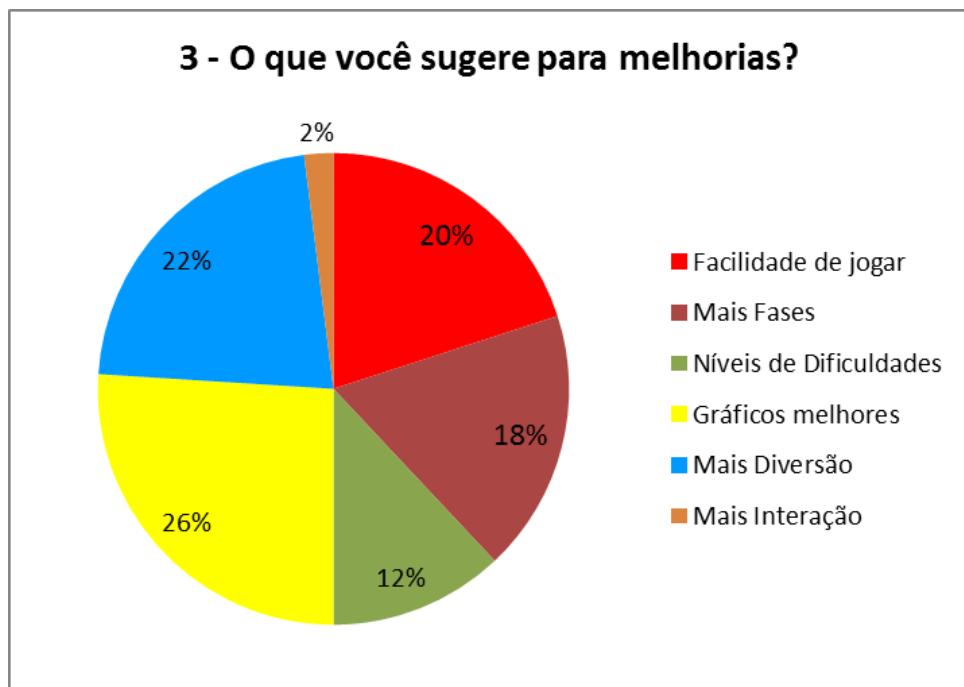


Figura 63 – Resultado da Questão 3 do Questionário 1

Com o resultado da questão 3 percebe-se que:

- 20% tiveram alguma dificuldade de jogar, principalmente pela falta de experiência com jogos;
- 18% sugerem a criação de mais fases;
- 12% acham que o jogo deve melhorar o nível de dificuldade entre as fases 1 e 2;
- 26% indicam uma melhoria na parte gráfica do jogo;
- 22% acham que o jogo pode ser mais divertido com a criação de mais personagens e aventuras;
- 2% acham que o jogo deve ser mais interativo.

Como nesta questão o aluno deveria indicar uma opção de melhoria, percebeu-se uma boa distribuição nas porcentagens das opções, com exceção da opção “mais interação”, que obteve apenas 2% na avaliação.

Todas as melhorias indicadas foram analisadas e serviram para algumas alterações no jogo, como diminuir o nível de dificuldade da fase 1.

Os resultados das questões 4 e 5 mostraram que: 84% dos jogadores afirmam que o jogo contribuiu no processo de ensino-aprendizagem de conteúdo da disciplina de Estudos Amazônicos; E que 86% se sentiram estimulados a buscar conhecer ainda mais sobre a história da sua cidade. Conforme as figuras 64 e 65.

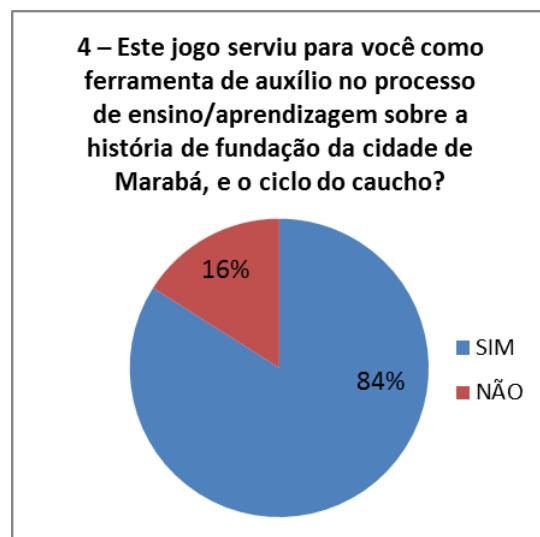


Figura 64 – Resultado da Questão 4 do Questionário 1

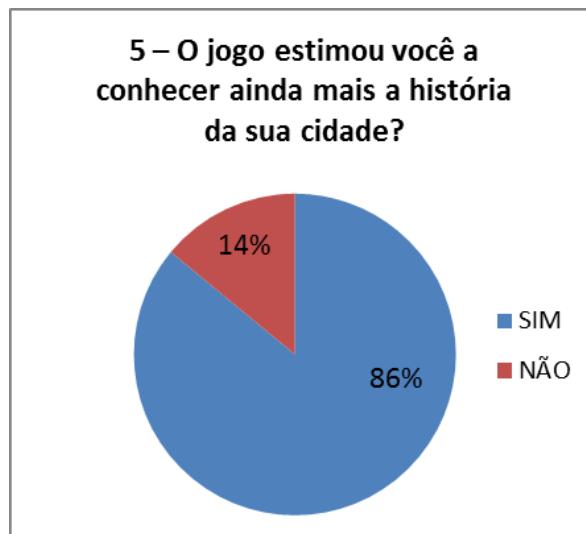


Figura 65 – Resultado da Questão 5 do Questionário 1

A questão 6 mostra que 84% dos jogadores aprovaram os cenários do jogo, e que os mesmos representam bem o mundo real, o que facilitou o entendimento do jogo (Figura 66).

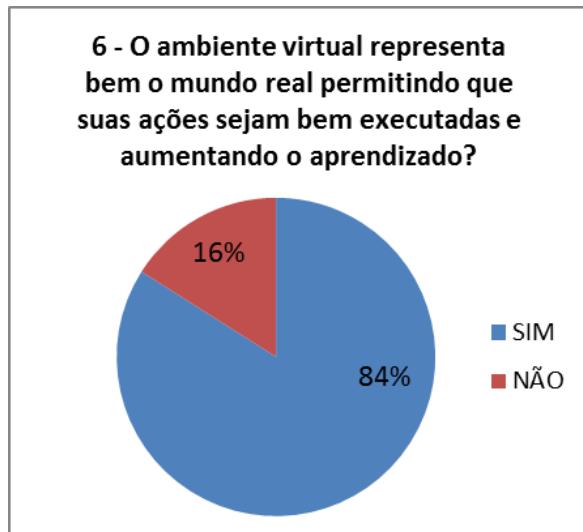


Figura 66 – Resultado da Questão 6 do Questionário 1

Todos os resultados do questionário de avaliação do projeto piloto mostraram uma grande aceitação da ferramenta educacional pelos alunos. E todas as sugestões de melhorias ou erros apontados foram verificadas, e quando necessário corrigido pela equipe de desenvolvimento do projeto.

5.1.2 Avaliação de Usabilidade do Jogo como Ferramenta Educacional – Questionário 2

Os resultados da avaliação do jogo como software educacional são apresentados a seguir, divididos em três sub-escalas (motivação, experiência do usuário e aprendizagem). O avaliador tinha 5 opções de respostas para cada questão, numa escala de “Discordo Totalmente” a “Concordo Totalmente”.

5.1.2.1 Motivação

O item motivação foi avaliado através de 8 questões relacionadas a 4 aspectos: Satisfação, Confiança, Relevância, e Atenção. Conforme a tabela 2.

Tabela 2 – Questões sobre Motivação

Satisfação	1 - É por causa do meu esforço pessoal que consigo avançar no jogo.
	2 - Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com o jogo.
Confiança	3 - Ao passar pelas etapas do jogo senti confiança de que estava aprendendo.
	4 - Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo.
Relevância	5 - O conteúdo do jogo está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía.
	6 - O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.
Atenção	7 - A variação (forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo.
	8 - O design do jogo é atraente.

De modo geral foi possível observar que o jogo teve um efeito positivo na motivação dos alunos em grande parte das questões, como pode ser observado no gráfico de frequência a seguir (Figura 67).

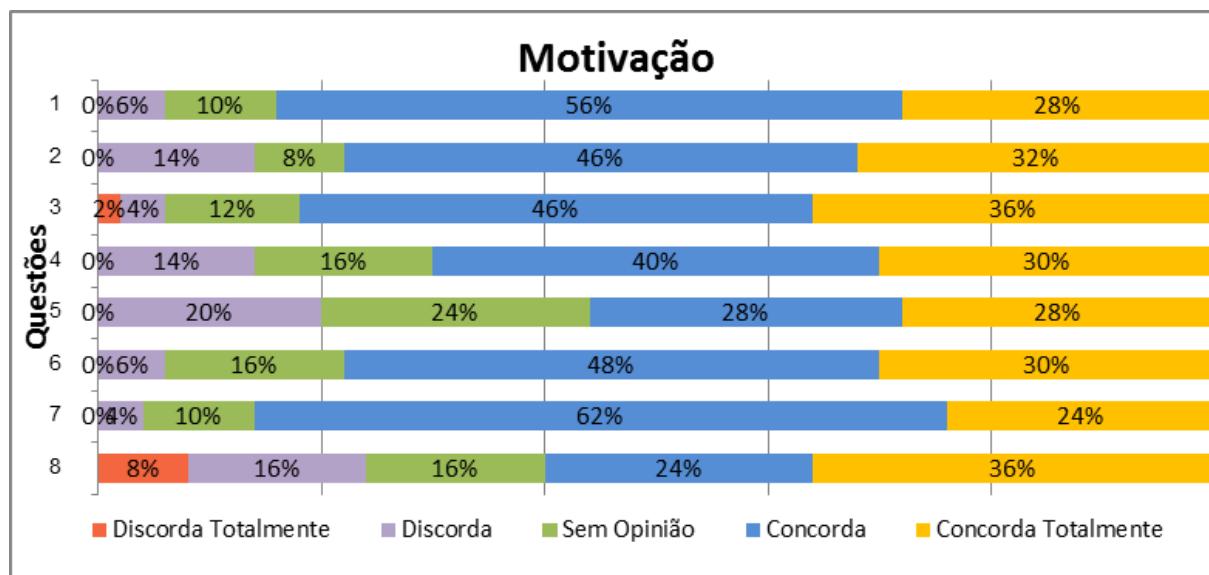


Figura 67 – Resultado dos Itens de Motivação do Questionário 2

É possível perceber uma maior concentração nas notas “Concordo Totalmente” e “Concordo” em todas as questões. A média total dos alunos que atribuíram as notas foi de 75%. As notas “Discordo Totalmente” e “Discordo” tiveram a média de 12%. E “Sem Opinião” foi de 13%.

Ainda é possível verificar que as questões 1 e 7 obtiveram as maiores porcentagens de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo” na escala motivação. E que as questões 5 e 8 obtiveram a maior porcentagem de notas “Discordo Totalmente” e “Discordo”.

Analizando individualmente o resultado da avaliação dos aspectos, constatamos que:

- **Satisfação** – Neste quesito obteve-se o maior índice médio de aprovação com 81% de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo”. Onde 84% dos alunos afirmam que foi por causa do seu esforço pessoal que conseguiram avançar no jogo. E 78% dos alunos afirmam que terão oportunidades de utilizar na prática o que aprenderam com o jogo.
- **Confiança** – Obteve-se índice médio de aprovação com 76% de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo”. Onde 82% dos alunos concordam que ao passar pelas etapas do jogo sentiram confiança de que estavam aprendendo. E o jogo foi considerado fácil de entender para 70% dos alunos avaliados.
- **Relevância** – Obteve-se índice médio de aprovação com 67% de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo”. Onde para 56% dos alunos, o conteúdo está conectado com outros conhecimentos, e 78% consideram o jogo relevante. Apesar de bem avaliado este quesito foi o que mais recebeu notas “Sem Opinião”, com média de 20% na avaliação, principalmente na questão 5, sobre a conexão com outros conhecimentos. O que mostra uma incerteza em boa parte dos avaliados.
- **Atenção** – Obteve-se índice médio de aprovação com 73% de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo”. Onde 86% dos alunos consideram que a variação no jogo ajudou a mantê-los atentos. E 60% consideram o

atraente o design do jogo. Apesar de bem avaliado este quesito foi o que mais recebeu notas negativas, com média de 14% de notas “Discordo Totalmente” e “Discordo”, principalmente na questão 8, onde 24% dos avaliados não consideram o design do jogo atraente.

5.1.2.2 Experiência do Usuário

O item experiência do usuário foi avaliado com 11 questões relacionadas a 5 aspectos: Competência, Diversão, Desafio, Interação Social, e Imersão. Conforme a tabela 3.

Tabela 3 – Questões sobre Experiência do Usuário

Competência	9 - Tive sentimentos positivos de eficiência no desenrolar do jogo.
	10 - Conseguí atingir os objetivos do jogo por meio das minhas habilidades.
Diversão	11 - Gostaria de utilizar este jogo novamente.
	12 - Me diverti com o jogo.
Desafio	13 - Eu recomendaria este jogo para meus colegas.
	14 - O jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.
Interação Social	15 - Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.
	16 - O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.
Imersão	17 - Me diverti junto com outras pessoas.
	18 - Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real, esquecendo do que estava ao meu redor.
	19 - Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava, quando vi o jogo acabou.

Pode-se considerar que o jogo de um modo geral proporcionou uma experiência positiva nos alunos, como pode ser observado no gráfico de frequência a seguir (Figura 68).

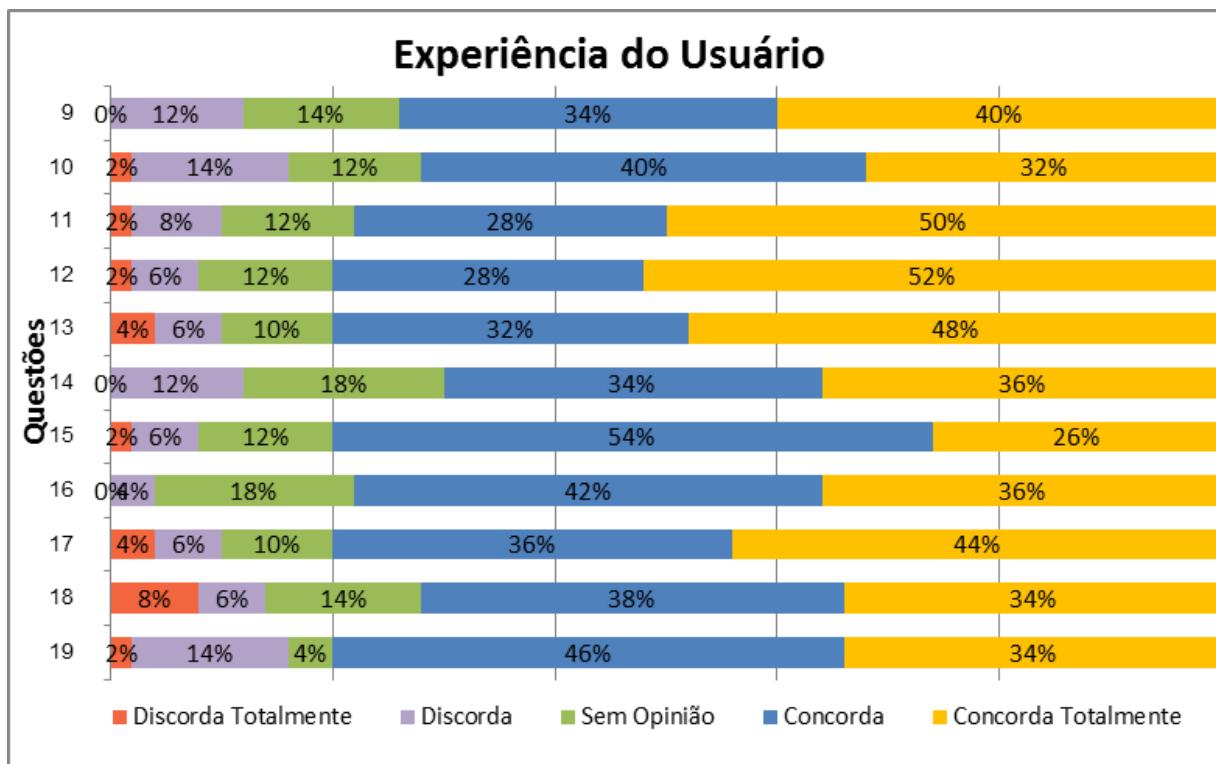


Figura 68 – Resultado dos Itens de Experiência do Usuário do Questionário 2

As notas “Concordo Totalmente” e “Concordo” tiveram uma maior porcentagem em todas as questões. A média total dos alunos que atribuíram as notas foi de 77%. As notas “Discordo Totalmente” e “Discordo” tiveram a média de 11%. E “Sem Opinião” teve 12%.

Verifica se que as questões 12, 13, 15, 17 e 19 obtiveram as maiores porcentagens de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo”, cada uma tendo o total de 80% de avaliação positiva na escala experiência do usuário. E que as questões 10 e 19 obtiveram a maior porcentagem de notas “Discordo Totalmente” e “Discordo”, cada uma tendo o total de 16% de avaliação negativa.

Analizando individualmente o resultado da avaliação dos aspectos, constatamos que:

- **Competência** – Obteve-se índice médio de aprovação com 73% de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo”. Onde 74% dos alunos avaliam que tiveram sentimentos positivos de eficiência no jogo. E 72% avaliam que atingiram os objetivos do jogo por meio de suas habilidades.

- **Diversão** – Neste quesito obteve-se um dos maiores índices médio de aprovação com 79% de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo”. Onde 78% dos alunos gostariam de utilizar o jogo novamente. A questão sobre diversão com o jogo, teve 80% de aprovação. E 81% afirmam que indicariam o jogo para seus colegas.
- **Desafio** – Obteve-se índice médio de aprovação com 75% de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo”. Onde 70% dos alunos avalia que o jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono. E 80% acham o jogo adequadamente desafiador. Apesar de bem avaliado este quesito foi o que mais recebeu notas “Sem Opinião”, com média de 15% na avaliação, principalmente na questão 14, sobre a evolução do jogo em um ritmo adequado. O que mostra uma incerteza em parte dos avaliados.
- **Interação Social** – Neste quesito obteve-se um dos maiores índices médio de aprovação com 79% de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo”. Para 78% dos alunos houve momentos de cooperação e/ou competição com outros participantes. E 80% afirmam que se divertiram junto como outras pessoas.
- **Imersão** – Obteve-se índice médio de aprovação com 76% de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo”. Para 72% dos alunos, o jogo promove imersão, uma vez que se sentiram mais no ambiente do jogo, do que no mundo real. E 80% afirmam que não perceberam o tempo passar enquanto jogavam. Apesar de bem avaliado este quesito foi o que mais recebeu notas negativas, com média de 15% de notas “Discordo Totalmente” e “Discordo”, principalmente na questão 19, onde 16% dos avaliados perceberam o tempo passar enquanto jogavam.

5.1.2.3 Aprendizagem

O item aprendizagem possui apenas 2 aspectos: Dimensão aprendizagem de curto termo, e Dimensão aprendizagem de longo termo. E foi avaliado com 3 questões, conforme a tabela 4.

Tabela 4 – Questões sobre Aprendizagem

Dimensão aprendizagem de curto termo	20 - Você acha que o jogo contribuiu para sua aprendizagem na disciplina? 21 - O jogo foi eficiente para sua aprendizagem, comparando-o com outras atividades da disciplina?
Dimensão aprendizagem de longo termo	22 - Você acha que a experiência com o jogo vai contribuir para seu desempenho na vida profissional?

Em um nível geral nota-se que na percepção dos alunos, o jogo contribuiu para o aprendizado de assuntos referentes a fundação da cidade de Marabá, e o ciclo econômico do caucho. As notas “Concordo Totalmente” e “Concordo” tiveram uma maior porcentagem em todas as questões. A média total dos alunos que atribuíram as notas foi de 76%, como pode ser observado no gráfico da Figura 69.

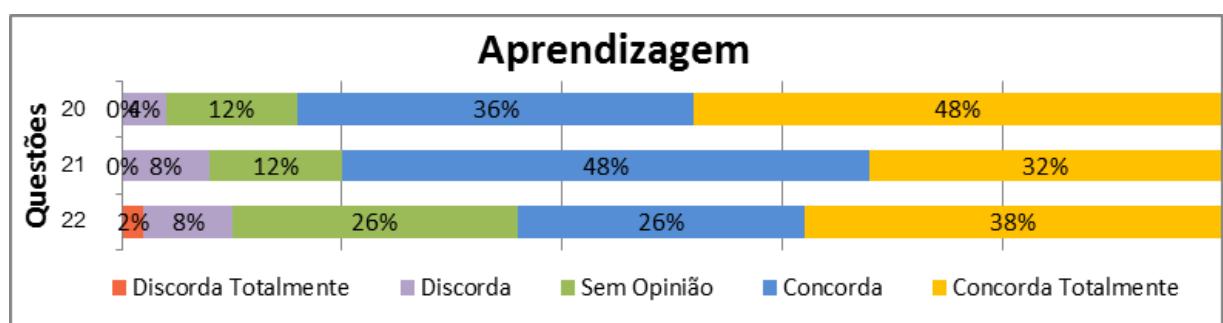


Figura 69 – Resultado dos Itens de Aprendizagem do Questionário 2

Analisando individualmente o resultado da avaliação dos aspectos, constatamos que:

- **Dimensão aprendizagem de curto termo** – Obteve-se índice médio de aprovação com 82% de notas “Concordo Totalmente” e “Concordo”. Onde 84% dos alunos concordam que o jogo trouxe contribuições na aprendizagem. E 80% consideram o jogo eficiente em comparação com outras atividades usadas atualmente para passar conteúdos inerentes a fundação de Marabá.
- **Dimensão aprendizagem de longo termo** – Onde 64% de alunos atribuíram notas “Concordo Totalmente” e “Concordo” ao item referente a experiência com o jogo em sua vida profissional. Apesar de bem avaliado este quesito foi o que mais recebeu notas negativas, tendo total de 10% de notas “Discordo Totalmente” e “Discordo”. E a questão 22 foi a que teve a maior porcentagem de todo o questionário avaliativo de notas “Sem Opinião”, com 26%. O que mostra uma incerteza dos avaliadores em prever o papel do jogo educativo em sua futura vida profissional.

De modo geral em toda a avaliação os aspectos de satisfação (81%) e dimensão aprendizagem de curto termo (84%) foram os aspectos melhor avaliados pelos alunos. O que comprova o alcance do objetivo principal deste projeto, que é ensinar de forma mais agradável, e com plena satisfação e envolvimento do aluno.

Com os resultados obtidos neste primeiro experimento já foi possível perceber a importância que este jogo poderá conseguir através de sua estratégia de informação. Esta avaliação foi de extrema importância, pois através dela já foram implementadas melhorias no jogo, baseado nas sugestões dos alunos ao longo do experimento visando uma efetividade cada vez maior no processo de ensino-aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentado o desenvolvimento do jogo educacional GAME Marabá, cujo objetivo é auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Estudos Amazônicos, de maneira lúdica e divertida. O jogo possui inicialmente uma base de dados com 14 bônus de informações, que apresentam fatos históricos da fundação da cidade de Marabá-PA, e o ciclo do caucho, e que são sorteados de forma aleatória, sendo que 8 bônus são apresentados para o jogador em uma sessão de jogo.

Através deste projeto, o aluno terá interação com os diversos personagens e cenários nos quais poderão similar situações históricas, assim como também trabalhar o raciocínio lógico que o auxiliará em muitas outras disciplinas. Além desse modo de aprendizado fazer com que os alunos trabalhem em equipe para solucionar problemas, ele pode servir como fator motivacional para os alunos aprenderem matérias com altos índices de rejeição, devido à falta de aplicação prática da mesma.

A Escola Anísio Teixeira foi selecionada como escola do projeto piloto e contribuiu para o desenvolvimento e avaliação da ferramenta. E com a finalização do projeto piloto, o jogo será implantado definitivamente, através de um projeto de extensão universitária, em outras escolas de ensino fundamental de Marabá.

Com uma avaliação positiva de mais de 75% de aprovação na maioria das questões, a utilização dessa ferramenta será um grande aliado na transmissão de conteúdos educacionais, transformando as aulas que, por muitas vezes aparentemente monótonas e complicadas, em dinâmicas e claras.

Considera-se que o principal resultado deste trabalho caracteriza-se pela percepção da mudança de realidade na Escola Anísio Teixeira, pois antes do projeto, os alunos utilizavam o laboratório de informática apenas como forma de entretenimento e os professores não sabiam como utilizá-lo para auxiliar no ensino da disciplina de Estudos Amazônicos. Após a sua finalização, tanto os professores como os alunos se sentiram mais motivados a utilizar uma parte da carga horária da disciplina no laboratório jogando o Game Marabá.

Segundo os professores que participaram do projeto, após uma sessão completa do jogo, será elaborada uma prova com assuntos estritamente relacionados aos tratados no jogo e passada para os alunos. Os professores então avaliarão a fim de observar o aprendizado dos alunos após o término do jogo.

De acordo com os resultados evidenciados neste trabalho, fica claro que a aplicação de jogos educacionais é um importante meio de auxílio ao processo de ensino-aprendizagem. Esta pode ser mais uma forma de se utilizar os laboratórios das escolas públicas de maneira consciente e não apenas para entretenimento.

6.1 Trabalhos Futuros

A partir da avaliação positiva desses resultados, sugere-se que outras iniciativas sejam realizadas com base nas práticas apresentadas neste trabalho. Pretende-se num futuro próximo, o desenvolvimento de outras fases do jogo sobre outros ciclos econômicos da cidade, como os ciclos da castanha do Pará, e mineração, dando assim prosseguimento a história de fundação de Marabá. Além de disponibilizar o jogo em outros formatos para uso em tablets e smartphones.

6.2 Publicações

TEIXEIRA, Rangel F.; OLIVEIRA, Gilberto P.; GUIMARÃES, Lavoizie C.; ARAÚJO, Tiago de S.; RIBEIRO, Manoel F. GAME MARABÁ: Projeto, Implementação, e Avaliação de um Jogo Educativo para Auxilio no Ensino de Estudos Amazônicos. Aceito para apresentação no XV SBGames – Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, realizado em Setembro de 2016, em São Paulo-SP.

TEIXEIRA, Rangel F.; OLIVEIRA, Gilberto P.; GUIMARÃES, Lavoizie C.; ARAÚJO, Tiago de S.; RIBEIRO, Manoel F. Jogo Educativo com Tema Histórico: Fundação da Cidade de Marabá-PA, e o Ciclo Econômico do Caucho. Aceito para apresentação no V CBIE – Congresso Brasileiro de Informática na Educação / XXII WIE – Workshop de Informática na Escola, realizado em Outubro de 2016, em Uberlândia-MG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] PRENSKY, M.; Aprendizagem baseada em jogos digitais, São Paulo: Senac, 2012. 575p.
- [2] BEM, R. F. S., 2014. “Projeto Iudus: uma metodologia gamificada de gerenciamento de projetos” 2014. 73 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Departamento de Design, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2014.
- [3] AGÊNCIA DE TECNOLOGIA INTERATIVA SIOUX. Pesquisa Game Brasil 2016. Disponível em: <http://www.pesquisagamebrasil.com.br/pesquisa-2016> Acesso em: 24 nov. 2016.
- [4] LAGE, Laboratório de Games Educativos. Disponível em: www.lage.unifesspa.edu.br
- [5] MATTOS, Maria Virginia Bastos de. História de Marabá. 2. ed. Revisada e aumentada, Fundação Casa da Cultura de Marabá, 2013.
- [6] LOWE, R. ET AL. 2008. Learning with Animation: Research Implications for Design. USA: Cambridge University Press.
- [7] WEISS, R. E. ET AL. 2002. Principles for using animation in computer-based instruction. Computer in Human Behavior. USA: Elsevier Science Ltd.
- [8] JOHNSON, S. Everything Bad is Good for You. Riverhead Trade, 2006.
- [9] PRENSKY, M. Digital Game-Based Learning. 2 ed. Paragon House Publishers, 2007.
- [10] SALEN, K; ZIMMERMAN, E., 2012. Regras do jogo: fundamentos do design de jogos. São Paulo: Blucher. p. 27.
- [11] NOVAK, J., 2010. Game development essentials: an introduction. Ed. Cengage Learning.
- [12] MCGONIGAL, J. A realidade em jogo: porque os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo, Rio de Janeiro: BestSeller, 2012. 377p.
- [13] INSTITUTO DE PESQUISA NEWZOO. Mercado de games dribla crise e continua crescendo. Disponível em: <http://www.atribuna.com.br/noticias/noticias-detalhe/economia/mercado-de-games-dribla-crise-e-continuando-crescendo/?cHash=a81f57b6291ce2b9ce47098986389508> Acesso em: 24 nov. 2016.
- [14] PRIETO, Lilian et al. Uso das Tecnologias Digitais em Atividades Didáticas nas Séries Iniciais. Renote: revista novas tecnologias na educação, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p.111, maio (2005).
- [15] GROS, Begoña. The impact of digital games in education. First Monday, v. 8, n. 7, jul.2003. Disponível em: <http://www.firstmonday.org/issues/issue8_7/xyzgros/index.html>. Acesso em: 24 out. 2016

- [16] BALASUBRAMANIAN, Nathan; WILSON, Brent G. Games and Simulations. In: SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY AND TEACHER EDUCATION INTERNATIONAL CONFERENCE, 2006. Proceedings...v.1. 2006. Disponível em: <<http://site.aace.org/pubs/foresite/GamesAndSimulations1.pdf>>. Acesso em: 23 out.2016.
- [17] MITCHELL, Alice; SAVILL-SMITH, Carol. The use of computer and video games for learning: A review of the literature. Londres: Learning and Skills Development Agency (LSDA), 2004. Disponível em: <<http://www.lsda.org.uk/files/PDF/1529.pdf>>. Acesso em 20 set. 2016.
- [18] HSIAO, Hui-Chun. A Brief Review of Digital Games and Learning. DIGITEL 2007, The First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, 2007. 124-129 p. Disponível em: <<http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/DIGITEL.2007.3>>. Acesso em 06 nov. 2016.
- [19] VANDEVENTER, Stephanie S.;WHITE, James A. Expert Behavior in Children's Video Game Play. Simulation Gaming, v. 33, n. 1, p. 28-48, 2002. Disponível em: <<http://sag.sagepub.com/cgi/content/abstract/33/1/28>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- [20] REDERPG.<<http://www.rederpg.com.br/portal/modules/news/article.php?storyid=4395>>. Acessado em 02/06/2016
- [21] MARCONDES, Gustavo César. O Livro das Lendas: aventuras didáticas. São Paulo: Zouk, 2004.
- [22] CARDOSO, E. T. (2008) "Motivação escolar e o lúdico: O jogo RPG como estratégia pedagógica para o ensino de História". 141f. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, Campinas – SP.
- [23] DEL DEBBIO, M. "Arkanum" (2004) Ed. Daemon. São Paulo, SP.
- [24] GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. Proposta curricular para o ensino médio. Belém: Secretaria de Educação, SEDUC, Diretoria do Ensino Médio, 2003
- [25] VICTOR, Roma. LDB, lei 9394/6. Rio de Janeiro: Roma Editora, 2003.
- [26] PREFEITURA MUNICIPAL DE MARABÁ. Resolução Número 01 de 20 de fevereiro de 2003. Marabá/PA: Secretaria Municipal de Educação – SEMED. Conselho Municipal de Educação, 2003.
- [27] ALMEIDA, Daniel Valter. A disciplina intitulada estudos amazônicos constituindo-se como mais um espaço para o conhecimento geográfico em sala de aula. Peru: Anais do Encuentro de Geógrafos de América Latina- 2013 (Versão Digital).
- [28] VIEIRA, M. A.; VEIGA, E. F.; JÚNIOR, C. R. S.; CARVALHO, S. T., 2015. PeQuiz: jogo educacional como ferramenta para o ensino de Historia e Geografia do Estado de Goiás. ENACOMP.
- [29] BARBOSA, J. G. G.; YAMAMOTO, F. S.; PARENTE, C. A. B. 2012. Regente: Jogo de aventura para ensino de História e cultura folclórica brasileira. SBGAMES.

- [30] REIS F. V.; DAMASCENO, R. R.; SILVA F.; RIBEIRO, F. M. 2008. Jogo educativo sobre a Revolução da Cabanagem – Fase Pré-Revolucionária. WIE-SBC.
- [31] MÜLLER, R. M.; CAVALCANTE, G. D.; SANTOS, L. A. dos. 2007. Laguna - Aprendendo sobre a Guerra do Paraguai com jogo educativo. WIE-SBC.
- [32] ELINE, F. d. A., ZAINA, L. A., de LELES, A. D., et al. (2014). Aprendendo historia através de museus virtuais: uma parceria entre professores e museólogos. In: Anais do Workshop de Informática na Escola, volume 20.
- [33] NOVAK, Jeannie, 2010. Desenvolvimento de games; tradução Pedro Cesar Conti; Revisão técnica Paulo Marcos Figueiredo de Andrade. São Paulo: Cengage Learning.
- [34] TAVARES, Roger, 2005. Fundamentos de game design para educadores. I Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação.
- [35] SCHUYTEMA, P. O documento de design. In: _____. Design de Games: Uma Abordagem Prática. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- [36] MONTENEGRO, Raphael de Andrade; AZEVEDO, Tuíris de; ALVES, Lynn, 2009. O processo de Game Design. Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação. VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment. MRS-Assessoria e Consultoria de Recursos Humanos. População com deficiência no Brasil. Disponível em: http://mrsconsultoriaderh.blogspot.com.br/2010_06_01_archive.html. Acessado em: 6/11/2016.
- [37] T. Ryan. Learning the Ways of the Game Development Wiki. Disponível em: http://www.gamasutra.com/view/feature/4094/learning_the_ways_of_the_game_.php?page=1. Acesso em: 10 de junho de 2016.
- [38] SAVI, Rafael: Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento [tese] / Rafael Savi; orientadora, Vânia Ribas Ulbricht. – Florianópolis, SC, 2011. (dissertação doutorado)
- [39] QUINN, C. N. Engaging Learning: Designing e-Learning Simulation Games. Pfeiffer, 2005.
- [40] IUPPA, N.; BORST, T. End-to-End Game Development: Creating Independent Serious Games and Simulations from Start to Finish. Focal Press, 2009.
- [41] FILATRO, A. Design Instrucional na Prática. Pearson Education do Brasil, 2008. 173 p.
- [42] CARVALHO, Osório Pereira, 2012. Objeto De Aprendizagem Para Apoiar O Ensino De Habilidades Interpessoais No Gerenciamento De Projetos De Software. Universidade Federal De Santa Catarina, Departamento De Informática e Estatística. Florianópolis
- [43] SAVI, Rafael; WANGENHEIM Christiane Gresse von; ULBRICHT, Vania; VANZIN, Tarcísio, 2010. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais.

Disponível em: seer.ufrgs.br/renote/article/view/18043/10630, Acessado em: 10/11/2016

- [44] BLENDER, 2016. Blender 2.77a. [online] Disponível em: <https://www.blender.org/>. Acesso em: 28 Abr. 2016.
- [45] GIMP, 2016. Gimp 2.8.16. [online] Disponível em: <https://www.gimp.org/>. Acesso em: 28 Abr. 2016.
- [46] MAKEHUMAN, 2016. MakeHuman 1.0.2. [online] Disponível em: <http://www.makehuman.org/index.php>. Acesso em: 28 Abr. 2016.
- [47] FILHO, M. R.; Silva F A. C.; Soares, T. P.; Ribeiro, J. L. O.; Silva, C. L. S.; Melo, A. C. 2014. Jogo Eletrônico com Informação sobre Espaços e Monumentos Públicos Urbanos. SBGAMES
- [48] BLENDERSWAP, 2016. Skeleton. [online] Disponível em: <http://www.blendswap.com/blends/view/56189/>. Acesso em: 28 Abr. 2016.
- [49] UNITY, 2016. Unity 3d [online] Disponível em: <http://www.unity3d.com/unity>. Acesso em: 28 Abr. 2016.

ANEXO - A

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO – PÓS TESTE

GAME MARABÁ: Fundação da cidade de Marabá, e o ciclo econômico do Caucho

Apresentação e Teste do Jogo na Escola Anísio Teixeira

Aluno (a): _____ Idade: _____ Turma: _____

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PILOTO

1 – Gostou do Jogo?

()Sim ()Não

2 - O que você sugere para melhorias?

()Facilidade de Jogar ()Fase ()Níveis de Dificuldades ()Gráfico ()Diversão ()Intereração
Outros:

3 - Você encontrou erros no jogo?

()Sim ()Não

Se a resposta for sim, onde encontrou o erro?

4 – Este jogo serviu para você como ferramenta de auxílio no processo de ensino/aprendizagem sobre a história de fundação da cidade de Marabá, e o ciclo do caucho?

()Sim ()Não

5 – O jogo estimou você a conhecer ainda mais a história da sua cidade?

()Sim ()Não

6 - O ambiente virtual representa bem o mundo real permitindo que suas ações sejam bem executadas e aumentando o aprendizado?

()Sim ()Não

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS

MOTIVAÇÃO

Satisfação

1 - É por causa do meu esforço pessoal que consigo avançar no jogo.

()Concorda_Totalmente ()Concorda ()Sem_Opinião ()Discorda ()Discorda_Totalmente

2 - Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com o jogo.

()Concorda_Totalmente ()Concorda ()Sem_Opinião ()Discorda ()Discorda_Totalmente

Confiança

3 - Ao passar pelas etapas do jogo senti confiança de que estava aprendendo.

()Concorda_Totalmente ()Concorda ()Sem_Opinião ()Discorda ()Discorda_Totalmente

4 - Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo.

()Concorda_Totalmente ()Concorda ()Sem_Opinião ()Discorda ()Discorda_Totalmente

Relevância

5 - O conteúdo do jogo está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía.

()Concorda_Totalmente ()Concorda ()Sem_Opinião ()Discorda ()Discorda_Totalmente

6 - O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.

()Concorda_Totalmente ()Concorda ()Sem_Opinião ()Discorda ()Discorda_Totalmente

Atenção

7 - A variação (forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo.

()Concorda_Totalmente ()Concorda ()Sem_Opinião ()Discorda ()Discorda_Totalmente

8 - O design do jogo é atraente.

()Concorda_Totalmente ()Concorda ()Sem_Opinião ()Discorda ()Discorda_Totalmente

<u>EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO</u>				
Competência				
9 - Tive sentimentos positivos de eficiência no desenrolar do jogo.				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
10 - Conseguí atingir os objetivos do jogo por meio das minhas habilidades.				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
Diversão				
11 - Gostaria de utilizar este jogo novamente.				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
12 - Me diverti com o jogo.				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
13 - Eu recomendaria este jogo para meus colegas.				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
Desafio				
14 - O jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
15 - Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
Interação Social				
16 - O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
17 - Me diverti junto com outras pessoas.				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
Imersão				
18 - Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real, esquecendo do que estava ao meu redor.				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
19 - Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava, quando vi o jogo acabou.				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente

<u>APRENDIZAGEM</u>				
Curto termo				
20 - Você acha que o jogo contribuiu para sua aprendizagem na disciplina?				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
21 - O jogo foi eficiente para sua aprendizagem, comparando-o com outras atividades da disciplina?				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente
Longo termo				
22 - Você acha que a experiência com o jogo vai contribuir para seu desempenho na vida profissional?				
()Concorda_Totalmente	()Concorda	()Sem_Opinião	()Discorda	()Discorda_Totalmente

ANEXO - B



**XV Simpósio Brasileiro de Jogos
e Entretenimento Digital**



Federal University of Paraná - UFPR

CERTIFICADO

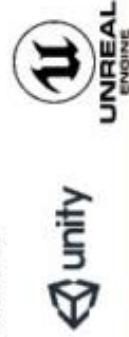
Certificamos que o artigo intitulado **GAME MARABÁ: PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO, E AVALIAÇÃO DE UM JOGO EDUCATIVO PARA AUXILIO NO ENSINO DE ESTUDOS AMAZÔNICOS.**, com autoria de **RANGEL FILHO TEIXEIRA, GILBERTO PINHEIRO DE OLIVEIRA, LAVOIZIE CARVALHO GUIMARÃES, TIAGO DE SOUZA ARAÚJO, MANOEL RIBEIRO FILHO**, foi apresentado no XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames 2016), realizado no período de 08 a 10 de Setembro de 2016, em São Paulo, SP.

Ricardo Nakamura
Coordenador Geral do SBGames 2016

Apoio



Patrocínio



Avenida Bento Gonçalves, 9500
Setor 4 - Prédio 43.412
Sala 219 Bairro Agronômica
91.509-906 - Porto Alegre - RS
www.sbc.org.br

ANEXO - C