

FABIANO NASPOLINI DE OLIVEIRA

ESTÁGIO CURRICULAR I e II
PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO
PARA CELULAR

EMPRESA: FUNDAÇÃO SOFTVILLE
SETOR: CÉU GAMES
SUPERVISOR: ADEMIR ALBINO ROSSI
ORIENTADORA: ISABELA GASPARINI
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS - CCT
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC

JOINVILLE
SANTA CATARINA - BRASIL
NOVEMBRO/2007

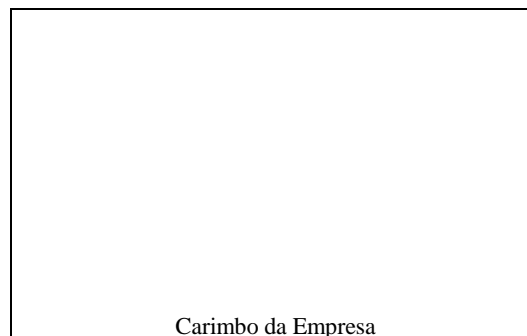
APROVADO EM/...../.....

Professora Isabela Gasparini
Mestre em Ciência da Computação
Professora Orientadora

Professor Roberto Silvio Ubertino Rosso Jr.
Doutor em Engenharia Mecânica e de Manufatura

Professor Omir Correa Alves Jr.
Mestre em Ciência da Computação

Ademir Albino Rossi
Supervisor da Fundação Softville



UNIDADE CONCEDENTE

Razão Social: Fundação Softville CGC/MF: 00.724.082/0001-17
 Endereço: Rua Otto Boehm, 48 Bairro: Centro
 CEP: 89201-700 Cidade: Joinville UF:SC Fone: 3422-7077
 Supervisor: Ademir Albino Rossi Cargo: Gerente Executivo

ESTAGIÁRIO

Nome : Fabiano Napolini de Oliveira Matrícula: 211010409
 Endereço: Rua Barão Teffé, 110, apto 3 Bairro: Bom Retiro
 CEP: 89223-350 Cidade: Joinville UF:SC Fone: 9951-2203
 Curso de : Bacharelado em Ciência da Computação

Título do Estágio: Projeto e Desenvolvimento de um Jogo para Celular
 Período: 06/08/2007/ a 30/11/2007 Carga horária: 360 horas

**AVALIAÇÃO FINAL DO ESTÁGIO PELO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS**

Representada pela Professora Orientadora: Isabela Gasparini

CONCEITO FINAL	◆NOTA Processo
Excelente (9,1 a 10)	
Muito Bom (8,1 a 9,0)	
Bom (7,1 a 8,0)	
Regular (5,0 a 7,0)	
Reprovado (0,0 a 4,9)	

Rubrica do Professor da Disciplina

Joinville ____/____/____

Nome do Estagiário: Fabiano Napolini de Oliveira

QUADRO I

AVALIAÇÃO NOS ASPECTOS PROFISSIONAIS	Pontos
QUALIDADE DO TRABALHO: Considerando o possível.	
ENGENHOSIDADE: Capacidade de sugerir, projetar, executar modificações ou inovações.	
CONHECIMENTO: Demonstrado no desenvolvimento das atividades programadas.	
CUMPRIMENTO DAS TAREFAS: Considerar o volume de atividades dentro do padrão razoável.	
ESPÍRITO INQUISITIVO: Disposição demonstrada para aprender.	
INICIATIVA: No desenvolvimento das atividades.	
SOMA	

QUADRO II

AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS HUMANOS	Pontos
ASSIDUIDADE: Cumprimento do horário e ausência de faltas.	
DISCIPLINA: Observância das normas internas da Empresa.	
SOCIABILIDADE: Facilidade de se integrar com os outros no ambiente de trabalho.	
COOPERAÇÃO: Disposição para cooperar com os demais para atender as atividades.	
SENSE DE RESPONSABILIDADE: Zelo pelo material, equipamentos e bens da empresa.	
SOMA	

PONTUAÇÃO PARA O QUADRO I E II

Sofrível - 1 ponto, Regular - 2 pontos, Bom - 3 pontos, Muito Bom - 4 pontos, Excelente - 5 pontos

AVALIAÇÃO FINAL	Pontos
SOMA do Quadro I multiplicada por 7	
SOMA do Quadro II multiplicada por 3	
SOMA TOTAL	

LIMITES PARA CONCEITUAÇÃO

De 57 a 101 - SOFRÍVEL
 De 102 a 147 - REGULAR
 De 148 a 194 – BOM
 De 195 a 240 - MUITO BOM
 De 241 a 285 - EXCELENTE

Nome da Empresa: Fundação Softville

Representada pelo Supervisor: Ademir Albino Rossi

**CONCEITO
CONFORME SOMA
TOTAL**

**Rubrica do Supervisor da
Empresa**

Local:
Data:

Carimbo da Empresa



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA
CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS - FEJ
PLANO DE ESTÁGIO CURRICULAR**

ESTAGIÁRIO

Nome:		Matrícula:
Endereço (Em Jlle):		Bairro:
CEP:	Cidade:	UF:
Endereço (Local estágio):		Fone:
CEP:	Cidade:	Bairro:
	UF:	Fone:
Regularmente matriculado no semestre:		Curso:
Formatura (prevista) Semestre/Ano:		

UNIDADE CONCEDENTE

Razão Social:			
CGC/MF:			
Endereço:		Bairro:	
CEP:	Cidade:	UF:	Fone:
Atividade Principal :			
Supervisor:		Cargo:	

DADOS DO ESTÁGIO

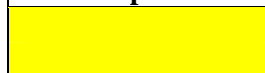
Área de atuação:		
Departamento de atuação:		Fone:
Ramal:		
Horário do estágio:		Total de horas:
Período:		

Nome do Professor Orientador:

Disciplina(s) simultânea(s) com o estágio
Quantas:
Quais:

OBJETIVO GERAL

ATIVIDADES	OBJETIVO ESPECÍFICO	HORAS

**Rubrica do
Professor
Orientador****Data:****Rubrica do
Coordenador de
Estágios****Data:****Rubrica do
Supervisor da
Empresa****Data:****Carimbo da
Empresa**

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
COORDENADORIA DE ESTÁGIOS
TERMO DE COMPROMISSO PARA REALIZAÇÃO DE ESTÁGIOS

A
EMPRESA_____

(1) Representada por_____Cargo_____

(2)
ESTAGIÁRIO_____Matrícula_____

(3) Da Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina, representada pelo Professor **Wilson José Mafra**

Acertam o seguinte, na forma da Lei nº. 6.494, de 07/12/77, regulamentada pelo Decreto nº. 87.497, de 18/08/82, tendo em vista Convênio nº._____/2004, publicado em Diário Oficial nº. _____ de ____/____/_____.

Art. 1º – O **ALUNO** desenvolverá Estágio:

Obrigatório () Não obrigatório ()

Art. 2º – O **ESTAGIÁRIO** desenvolverá atividades dentro de sua linha de formação.

Art. 3º – A **EMPRESA** elaborará Programa de Atividades a ser cumprido pelo **ESTAGIÁRIO**, em conformidade com as disciplinas cursadas pelo mesmo, respeitados os horários de obrigações do **ESTAGIÁRIO** com a UDESC/CENTRO.

Art. 4º – O Estágio será desenvolvido na Área _____ em _____no período de ____/____/____ a ____/____/_____.

§ 1º – Este período poderá ser prorrogado mediante prévio entendimento entre as partes.

§ 2º – Tanto a **EMPRESA** como o **ESTAGIÁRIO** poderão a qualquer momento dar por terminado o Estágio, mediante comunicação escrita.

Art. 5º – Pelas reais e recíprocas vantagens técnicas e administrativas, a **EMPRESA** designará como Supervisor Interno de Estágios e avaliador o Senhor _____

Art. 6º – O **ESTAGIÁRIO** declara concordar com as normas internas da **EMPRESA**, conduzir-se dentro da ética profissional e submeter-se a acompanhamento e avaliação de seu desempenho e aproveitamento.

Art. 7º – O **ESTAGIÁRIO** se obriga a cumprir fielmente a programação de estágio.

Art. 8º – O **ESTAGIÁRIO** responderá pelas perdas e danos conseqüentes da inobservância das normas internas da **EMPRESA**.

Art. 9º – O **ESTAGIÁRIO** se compromete a elaborar Relatório sobre o Estágio realizado apresentando-o à **EMPRESA** através de seu Supervisor, e à Universidade através do Coordenador de Estágios respectivo.

Art. 10º – A **EMPRESA** se responsabilizará por despesas relativas a atividades extras impostas ao **ESTAGIÁRIO**.

Art. 11º - O **ESTAGIÁRIO** não terá para quaisquer efeitos, vínculo empregatício com a **EMPRESA**, ficando aquele segurado contra acidentes pessoais durante o estágio pela apólice nº. _____ da Companhia _____

Art. 12º - O **ESTAGIÁRIO** receberá uma bolsa no valor de _____(_____).

Art. 13º - Fica firmado o presente em 3 (três) vias de igual teor.

Joinville, _____ de _____ de 2005.

(1) **EMPRESA:**

(2) **ESTAGIÁRIO:**

(3) **INSTITUIÇÃO DE ENSINO:**

À minha mãe,
Ivani Naspolini,
pelo amor por mim
em tudo que faço.

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas e empresas tornaram-se merecedoras do nosso reconhecimento, pelo muito que colaboraram para a realização deste trabalho, dentre elas destacam-se:

- Deus, por ter me dado persistência e auto-confiança na construção deste estágio;
- A minha família pelo apoio em tudo que eu faço;
- Fundação Softville, principalmente, Ademir Rossi pelo apoio na supervisão do meu estágio;
- Céu *Games* pelo projeto e desenvolvimento deste jogo sensacional;
- Isabela Gasparini, pela orientação e apoio neste estágio, mesmo com tantos compromissos na UDESC;
- Aos meus amigos e sócios Filipe Leal e Santiago Viertel pela ajuda na elaboração do jogo;
- Aos funcionários Tatiane Wagenführ Olivette e David Alves Fernandes Neto pela ajuda na edição das imagens deste estágio;
- Aos colegas e facilitadores do EMPRETEC, realizado dia 15/09/2007 em Joinville, pelas mudanças nos meus comportamentos empreendedores, estes sendo refletidos na realização do meu estágio.

SUMÁRIO

RUBRICA DO PROFESSOR DA DISCIPLINA.....	III
QUADRO I.....	IV
QUADRO II.....	IV
PONTUAÇÃO PARA O QUADRO I E II.....	IV
HORAS.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	XVI
RESUMO.....	XVII
INTRODUÇÃO.....	1
1.1. OBJETIVOS.....	1
1.1.1. Geral.....	1
1.1.2. Específicos.....	1
1.2. ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO.....	2
2. A EMPRESA.....	4
2.1. HISTÓRICO.....	4
2.2. PRINCIPAIS PRODUTOS.....	5
2.3. PRINCIPAIS CLIENTES.....	6
2.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	7
3. DESENVOLVIMENTO.....	8
3.1. PROJETO DO JOGO <i>SPERM RACE</i>	8
3.1.1. CONCEITO DO JOGO.....	8
3.1.2. ROTEIRO DO JOGO.....	11
3.1.3. MECANISMOS.....	11
3.1.4. ELEMENTOS DO JOGO.....	15
3.1.5. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	18
3.1.6. DEFINIÇÃO DE MENUS.....	20
3.1.7. SOM.....	22
3.1.8. RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	22
3.1.9. PREPARAÇÃO DAS <i>WORKSHEETS</i>	24
3.2. DESENVOLVIMENTO DO JOGO <i>SPERM RACE</i>	24
3.2.1. MODELAGEM DE CLASSES.....	24
3.2.2. MODELO DE COMUNICAÇÃO DA REDE.....	26
3.2.3. MOTOR DO JOGO.....	28
3.2.4. APLICAÇÃO.....	30
3.2.4.1 <i>DESIGN VISUAL DOS PERSONAGENS E CENÁRIOS</i>	31
3.2.4.2 COMPORTAMENTO DOS INIMIGOS.....	32
3.2.4.3 SIMULAÇÃO DOS MOVIMENTOS DO ESPERMATOZÓIDE.....	33
3.2.4.4 CONSIDERAÇÕES DA APLICAÇÃO.....	34
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35

ANEXOS.....	37
ANEXO A: ROTEIRO DO SPERM RACE.....	38
ANEXO B: DESENHOS CONCEITUAIS DAS PISTAS DO <i>SPERM RACE</i>	43
GLOSSÁRIO.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Marca da Fundação Softville.....	4
Figura 2.2 Marca da Céu Games.	5
Figura 2.3 Marca do “Memobot” da Céu Games.	6
Figura 2.4 Marca do “ <i>Sperm Race</i> ” da Céu Games.	6
Figura 3.1 Cronograma do Jogo <i>Sperm Race</i>	10
Figura 3.2 Colisões no <i>Sperm Race</i>	13
Figura 3.3 Visão do Jogador no <i>Sperm Race</i>	14
Figura 3.4 Visão do Jogador no <i>Sperm Race</i>	14
Figura 3.5 Personagem Tommy e Sammy.....	15
Figura 3.6 Personagem Rhino e Mike.	16
Figura 3.7 Personagem Beth.....	16
Figura 3.8 Inimigo Diafragma e Exterminador.	16
Figura 3.9 Objeto D.N.A.	17
Figura 3.10 Vetor direção da pista.	18
Figura 3.11 Vetor de Repulsão.....	20
Figura 3.12 Menu do Jogo <i>Sperm Race</i>	21
Figura 3.13 Modelagem de Classes do <i>Sperm Race</i>	25
Figura 3.14 Modelo de Comunicação do <i>Sperm Race</i>	28
Figura 3.15 Vetor Simulando Personagem.....	29
Figura 3.16 Vetor e movimentos de rotação e translação.	29
Figura 3.17 Algoritmo de Enxame de Partículas.....	30
Figura 3. 18 <i>Pixel art</i> dos Personagens.	31
Figura 3.19 <i>Pixel art</i> do Inimigo Exterminador.	31
Figura 3.20 <i>Pixel art</i> dos Cenários.....	32
Figura 3.21 Geração de Cenários.	32
Figura 3.22 Colisão do Diafragma na parede.	33
Figura 3.23 Teste movimentos do espermatozóide.	33
Figura A.1 Pista do Epidídimo.	43
Figura A.2 Pista da Uretra.	44
Figura A.3 Pista da Camisinha	44
Figura A.4 Pista do Colo do Útero.	45
Figura A.5 Pista das Trompas.....	46

RESUMO

Os jogos eletrônicos são *softwares* de entretenimento que estão se destacando significativamente no mercado tecnológico, principalmente pelo seu fator interativo. Com isto, o objetivo deste estágio é criar um jogo para celular, demonstrando as etapas de projeto, implementação e testes com usuários. A metodologia abordada apresenta primeiramente todas as etapas envolvidas na documentação do jogo, ou seja, do projeto. Depois, apresenta o desenvolvimento do jogo, compreendendo desde a modelagem conceitual das classes do código-fonte até a geração de código e da aplicação em si no celular. Espera-se aprender todo o processo de desenvolvimento de um jogo para celular, levantando dificuldades encontradas durante o estágio na criação do mesmo.

Palavras-Chave: jogo, celular, projeto, desenvolvimento.

INTRODUÇÃO

A principal finalidade deste trabalho é descrever as etapas realizadas na criação de um jogo eletrônico, descrevendo o projeto, a implementação e os testes realizados com os usuários desta tecnologia de entretenimento, de acordo com o que o acadêmico realizou no seu estágio.

O estágio foi realizado na Fundação Softville, no setor da Céu Games, empresa desenvolvedora de jogos eletrônicos culturais. Durante o estágio, foram desenvolvidas atividades conforme o Plano de Estágio proposto anteriormente, onde se encontram definidas as atividades a serem desenvolvidas durante o mesmo. Este relatório apresenta o desenvolvimento destas atividades.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Geral

Criar um jogo para celular, fazendo o projeto, a implementação e a avaliação com os usuários.

1.1.2. Específicos

Os objetivos específicos consistem em:

- Projeto: documentação do jogo com base na metodologia Game Design.
 - Conceito do Jogo: define-se o que é o jogo, público-alvo, gênero, cronograma (10 horas);
 - Roteiro: define-se a história do jogo (20 horas);
 - Mecanismos: define-se o funcionamento do jogo como níveis, objetos de interação, teclas de comando, etc (40 horas);

- Elementos do Jogo: define-se cenários ,personagens, objetos, etc (40 horas);
- Inteligência Artificial: define-se o comportamento dos personagens perante o jogador e sua interação (20 horas);
- Descrição de Menus: descreve todos os menus de escolha do jogo (10 horas);
- Som: analisa quais sons terão, de que forma serão, aplicados em quais elementos do jogo (20 horas);
- Recursos Tecnológicos: definem-se recursos para criação e desenvolvimento do jogo (*hardware* e *software*) (10 horas);
- Preparação das *Worksheets*: cria-se a folha de trabalho para cada funcionário com base na sua função e no projeto realizado (10 horas).
- Desenvolvimento do Jogo: etapa de programação do jogo.
 - Implementação: desenvolvimento do jogo em Java para celular.
 - Modelagem de Classes: construção conceitual das classes do jogo (10 horas);
 - Motor do jogo: construção das classes básicas para o jogo, visando reutilização de código (40 horas);
 - Aplicação: construção do jogo em si (40 horas).
 - Testes: testar o jogo com os usuários para avaliar se ele está funcionando corretamente (90 horas).

1.2. ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo é composto de quatro partes. Na primeira é apresentado um resumo e uma introdução sobre o estágio, além dos objetivos gerais e específicos e a metodologia de apresentação do relatório de estágio.

A segunda parte apresenta a empresa onde foi realizado o estágio, dando um breve histórico da mesma, seus principais produtos e clientes, quantidade de empregados, faturamento e outros.

Na terceira parte são apresentadas as atividades desenvolvidas durante o estágio, onde é dada uma introdução, depois é apresentada a documentação do projeto do jogo e o desenvolvimento em código-fonte.

Na última parte, são apresentadas as considerações finais, demonstrando-se os benefícios do estágio para o acadêmico, as dificuldades encontradas, disciplinas que se relacionam com a área de atuação do estagiário, bem como um *feedback* final sobre o trabalho realizado na empresa Céu Games.

Por último se têm os anexos, um glossário dos principais termos utilizados neste trabalho e as referências bibliográficas.

2. A EMPRESA

Neste capítulo, serão apresentados o histórico, principais clientes e produtos da Fundação Softville e Céu Games, terminando com as considerações finais sobre essas duas instituições onde foram realizados o estágio.

2.1. HISTÓRICO



Figura 2.1 Marca da Fundação Softville.

Fonte: (SOFTVILLE, 2007).

A Fundação Softville (Figura 2.1) surgiu de uma iniciativa de empresas de Tecnologia da Informação da Região de Joinville em abril de 1993. Tendo como apoio associações de Classe, Entidades de Ensino e o Poder Público, foi criado o Projeto Softville e estabelecido o Núcleo do Programa SOFTEX.

Em agosto de 1995, a Fundação Softville foi criada como entidade de caráter técnico-científico, privada, sem fins lucrativos, com estrutura organizacional para atender seus usuários da Incubadora Tecnológica do Sistema Compartilhado de Serviços.

A nova Softville, em julho de 2001, passou a ser mantida pelas instituições de ensino superior de Joinville: Univille, Udesc e Sociesc, Sindicato das Empresas de P.D. e Informática e Prefeitura de Joinville, com foco no empreendedorismo para a criação de empresas, geração de emprego e renda (SOFTVILLE, 2007).



Figura 2.2 Marca da Céu Games.

Fonte: (CÉU GAMES, 2007).

A Céu Games (Figura 2.2), empresa pré-incubada na Fundação Softville, surgiu da idéia de quatro acadêmicos da UDESC de Joinville, em uma aula de empreendedorismo na mesma instituição.

A idéia dos acadêmicos consistia no desenvolvimento de jogos eletrônicos culturais, ou seja, jogos em que o conhecimento seja transmitido sem perder a diversão e sem o caráter dos jogos didáticos.

Após a realização do Plano de Negócios, da saída de um dos sócios e outros desafios, os sócios Fabiano Naspolini de Oliveira, Filipe Leal e Santiago Viertel participaram do edital de seleção da Incubadora Tecnológica Softville. Aprovados com êxito, desenvolvem, desde 28 de março de 2007, jogos culturais para celulares, unindo conhecimento e diversão aos seus produtos (CÉU GAMES, 2007).

2.2. PRINCIPAIS PRODUTOS

A Softville oferece instalações físicas em área central da cidade, com mais de 1.200 m², equipada com laboratórios de informática e infra-estrutura para eventos e capacitação. Conta com uma nova estrutura organizacional e equipe especializada para atender os usuários da incubadora, estudantes, professores e empresários, orientar os empreendimentos nascentes para o ingresso no mercado e o apoio a empresas já consolidadas (SOFTVILLE, 2007).

A Céu Games possui atualmente como principal produto os jogos para celulares, dentre eles o Memobot e o Sperm Race. O primeiro (Figura 2.3) já se

encontra pronto, sendo um jogo de memorização das seqüências de sinais propostas na tela do celular. Quanto mais longe se chega ao jogo, mais pontos são arrecadados.



Figura 2.3 Marca do “Memobot” da Céu Games.

Fonte: (CÉU GAMES, 2007)

O último, chamado *Sperm Race* (Figura 2.4), é o foco deste relatório de estágio, encontrando-se atualmente em desenvolvimento. Ele consiste em uma corrida de espermatozóides, onde o objetivo do jogador é ajudar o seu competidor a vencer a corrida e chegar ao óvulo, assim vencendo a corrida mais importante da vida de todo o ser vivo (CÉU GAMES, 2007).

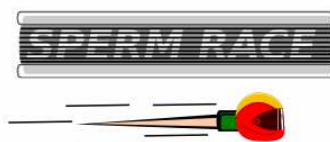


Figura 2.4 Marca do “Sperm Race” da Céu Games.

Fonte: (CÉU GAMES, 2007)

2.3. PRINCIPAIS CLIENTES

A Fundação Softville conta como principais clientes novas empresas, formadas por pessoas físicas ou pessoas jurídicas. Empresas já existentes que desejam se transferir para a incubadora ou seus departamentos. Dentre elas, pode-se citar a Céu Games, Ativa Voip, LinuxVille, P4 Soluções, Arandu Design, YoungArts dentre outras empresas (SOFTVILLE, 2007).

A Céu Games atualmente encontra-se em negociação com a distribuidora de jogos MDEV com o seu primeiro jogo chamado *Memobot* (CÉU GAMES, 2007).

2.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Fundação Softville é uma Incubadora Tecnológica, oferecendo oportunidades aos novos empreendedores. Oferece benefícios como sala, computadores, laboratórios, secretárias que contribuem na redução das despesas de uma empresa iniciante no mercado atual.

A Céu Games é uma empresa atualmente com cinco pessoas atuando no desenvolvimento de jogos. Com a preocupação em passar conhecimento de forma divertida, esta empresa ganha diferencial inovador em relação à concorrência.

3. DESENVOLVIMENTO

O projeto e desenvolvimento de um jogo eletrônico são as principais etapas para todo o processo de produção de um jogo.

Durante esse estágio, foram abordadas as etapas de projeto e implementação do jogo chamado *Sperm Race*, este o enfoque deste estágio. Por último, apresentar-se-ão as considerações finais, apresentando-se, principalmente, benefícios e dificuldades encontradas pelo estagiário.

As referências de projeto e desenvolvimento do jogo para celular basearam-se em (PEREIRA, 2006), (ROUSE, 2001) e (PERUCIA et. al, 2005). Outras referências significativas de outros autores, porém menores em tamanho textual, serão destacadas ao longo do relatório.

3.1. Projeto do Jogo *Sperm Race*

O projeto de um jogo, também chamado de *Game Design*, consiste na documentação de como será desenvolvido o jogo eletrônico, identificando desde a idéia do jogo, até a sua transformação em código-fonte, gerando uma aplicação para o celular.

Este tópico abordará todo o projeto do jogo *Sperm Race*, este desenvolvido através da metodologia *Game Design*, focada em projeto de jogos eletrônicos.

3.1.1. Conceito do Jogo

O conceito do jogo consiste em um pré-projeto para analisar a sua viabilidade. Serão apresentados o foco, uma introdução, os pontos chaves do jogo, gênero, cultura, tamanho, requisitos e o cronograma de realização do projeto do *Sperm Race*.

As etapas do projeto *Sperm Race*, ficaram definidas da seguinte forma:

- O objetivo deste projeto é mostrar a chegada do espermatozóide ao óvulo, de uma forma divertida e com as dificuldades deste percurso. O público que se terá maior enfoque são pessoas a partir dos 14 anos;

- Introdução e *Background*: “Sperm Race” é um jogo feito em duas dimensões (2D), abordando o desafio dos espermatozoides pelo trajeto de chegada ao óvulo. Os espermatozoides competirão entre si, através de pistas que abordam os ambientes do corpo humano, estes relacionados ao trajeto mencionado. O vencedor fertiliza o óvulo, além de ganhar a corrida mais importante da vida de qualquer animal: a corrida ao óvulo. Para haver diferenças entre os personagens, os espermatozoides terão personalidades baseadas em raças, nacionalidades, festas, animais entre outras. O jogo será oferecido para, no máximo, 4 jogadores através do *bluetooth* do celular. Terão missões extras com foco em liberar novos personagens, cenários, entre outros elementos. O jogo tem uma boa aceitação no mercado por ser inovador no tema, além de proporcionar diversão somente pela temática utilizada. O game não foi encontrado no mercado nem cópias semelhantes, estando assim não reservado por direitos autorais;

- Pontos Chave: temática do jogo, o *design* visual e as *sidequests* (aventuras extras);

- Gênero do Jogo: corrida;

- Tamanho: 256 kb (máximo);

- Requisitos de Uso do Jogo: são necessários os seguintes modelos de celulares para jogar o jogo:

- Família Nokia 6020 e 6101;

- Família Motorola C385, V185 e V300;

- Família Sony Ericsson K300i;

- Família Siemens C65, C66, CX 65 e CX 66.

- Cronograma: a realização deste projeto consiste em todas as atividades, etapas e responsáveis descritos na Figura 3.1. Ressalta-se, desde já, que há diferença entre o cronograma da empresa e o do relatório de estágio proposto.

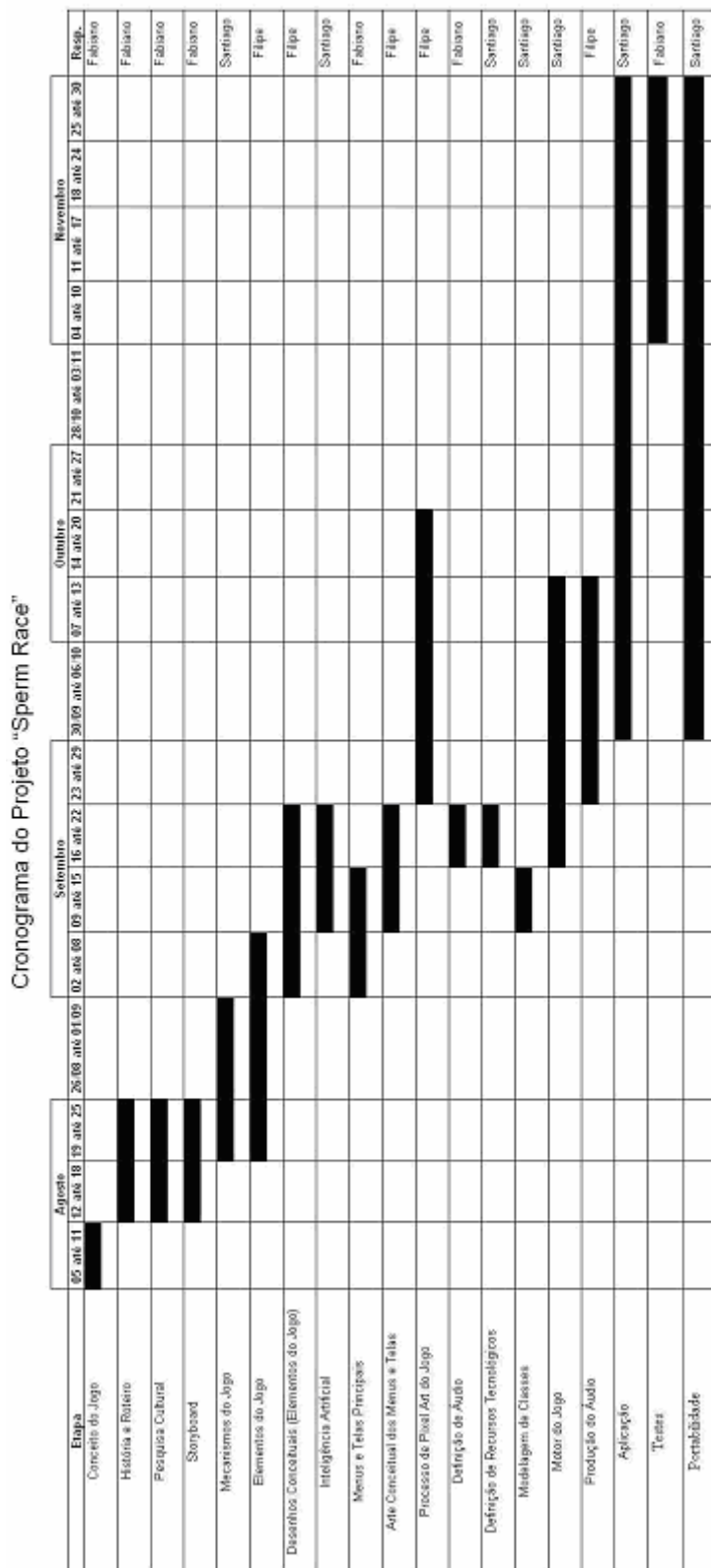


Figura 3.1 Cronograma do Jogo *Sperm Race*.

3.1.2. Roteiro do Jogo

O roteiro é uma das etapas fundamentais no desenvolvimento de um jogo eletrônico, pois é neste momento que são definidas a história do jogo, personagens, contexto da história, entre outros elementos que serão descritos nas etapas posteriores a esta.

A abordagem utilizada para o desenvolvimento de um roteiro consiste em descrever as falas dos personagens e os acontecimentos que ocorrem com cada um deles no decorrer da narrativa. Esta história é focada no jogador, ou seja, ela irá sensibilizá-lo ao jogo.

A empresa Céu Games utiliza na construção das narrativas a abordagem de roteiros desenvolvida por (VOGLER, 1997), visto que a proposta do autor é para roteiro de cinema, porém é muito semelhante e aplicável no desenvolvimento de jogos, pois o jogo é um filme com interação.

O roteiro do jogo *Sperm Race*, com base na estrutura deste autor, encontra-se no ANEXO A deste relatório de estágio.

3.1.3. Mecanismos

Esta etapa consiste em detalhar as regras, o funcionamento, os elementos interativos, onde ocorre colisões em elementos de cenário pelos personagens, o controle do usuário sobre os mecanismos do jogo, além da visão do jogador perante à aplicação.

Foram definidas, para o projeto do *Sperm Race*, as seguintes descrições:

- Regras: o objetivo principal do jogo é entrar no campeonato da *Sperm Race*, ganhando a corrida nas quatro pistas e, assim, fecundando o óvulo. Controlando o espermatozóide, é necessário desviar-se dos obstáculos e vencer os corredores. Cada colocação de cada pista dá uma pontuação respectiva: primeiro lugar, 10 pontos, segundo, 7 pontos, terceiro, 4 pontos e o último não ganha nada. O competidor que ficar com o somatório de pontos menor no campeonato (Quarto Lugar), perde o jogo. Caso fique com o maior somatório, vence o campeonato;

- Modos de Jogo: Os modos de jogo se dividem em três:

- Um jogador: neste modo de jogo, haverá duas opções:
 - Campeonato (Championship): este é o modo com concorrentes. O jogador competirá em 4 pistas, – ou 5, caso libere a pista extra - que serão concorridas em uma ordem pré- estabelecida. Ficando entre os três primeiros lugares no somatório de pontos obtidos em cada corrida, ele vence o jogo e fecunda o óvulo. Haverá registro de tempo para cada pista, podendo bater recordes a cada jogada, além de um somatório dos tempos no final do campeonato. Existem bots neste modo (personagens controlados pelo PC);
 - Single Race: este modo tem como objetivo fazer, no menor tempo possível, a pista para bater o recorde. Não existem bots neste modo, sendo somente o jogador na pista.
 - Mais de um jogador (Multiplayer): este é o modo para se jogar com outros jogadores, através do bluetooth do celular. Um jogador cria uma partida com a pista desejada e outros, que tenham interesse, entram na sua partida criada para jogarem com ele. O limite de jogadores em uma mesma partida são quatro. Cada jogador que tiver o jogo poderá criar uma partida, sendo o servidor da aplicação e podendo ter 3 clientes conectados a ele.
 - Número de Jogadores: no multiplayer, terão no máximo 4 jogadores;
 - Teclas de uso: as teclas utilizadas são 4 (movimento para à direita), 5 (seleção de opções no menu do jogo) e 6 (movimento para à esquerda);
 - Colisões: De acordo com a Figura 3.2, o espermatozóide terá movimentos apenas na área denominada Pista. Sua passagem será bloqueada pelos seguintes elementos: espermatozoides concorrentes, inimigos, obstáculos de pista e a área chamada Campo.

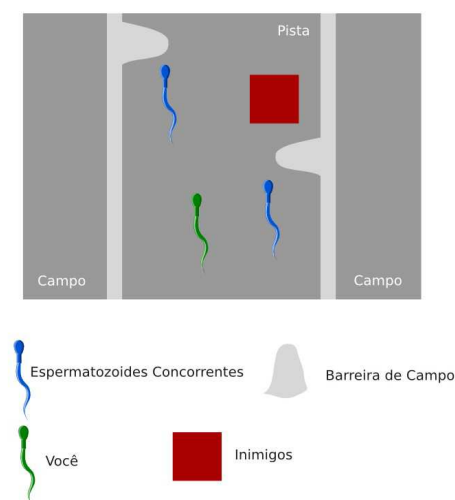


Figura 3.2 Colisões no Sperm Race.

- **Controle do Usuário:** o usuário necessita de alguns mecanismos de controle para que ele aprenda mais facilmente como se joga, além de outros que façam com que o jogo não se torne repetitivo e desmotivante. No Sperm Race, haverá um submenu de ajuda, explicando os comandos e regras do jogo. Além disto, todos os recordes obtidos e corridas vencidas serão salvos para o jogador. O jogador poderá continuar o jogo, mesmo que tenha perdido no campeonato, porém deve começar desde a primeira pista novamente.
- **Dificuldade:** haverá as dificuldades fácil, médio e difícil. O que faz o jogo aumentar sua dificuldade são os competidores, cuja busca pelo competidor que se encontra em primeiro lugar se torna mais precisa, até mesmo na realização de curvas e na obtenção de itens que aumente sua velocidade (será retomado no tópico 1.5 Inteligência Artificial);
- **Visão do Jogador (Figura 3.3):** a visão será em terceira pessoa, ou seja, é como se o jogador visse o personagem de cima.

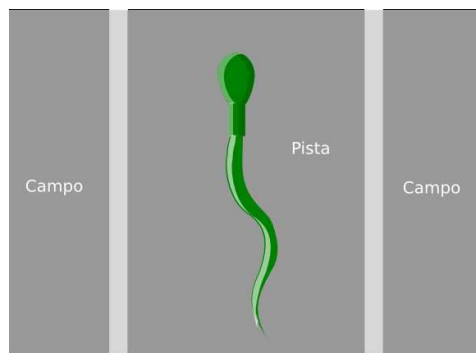


Figura 3.3 Visão do Jogador no Sperm Race.

- Informações na Tela Principal (Figura 3.4): um esboço da tela principal, apresentando onde serão mostradas as informações úteis ao usuário como tempo, colocação na corrida e itens.



Figura 3.4 Visão do Jogador no Sperm Race.

- *Sidequests*: são missões fora do jogo principal. Elas têm como objetivo dar longevidade ao Sperm Race. Serão quatro:

- Registro de Recordes das Pistas: o jogador terá a motivação de bater o recorde e voltará a jogar o Sperm Race. Os recordes serão registrados no modo de apenas 1 jogador, estando intimamente ligados ao tempo de término da pista;

- Liberação de Cenário: um novo cenário (pista) será obtido quando o jogador completar todas as pistas do campeonato em primeiro lugar na dificuldade normal. Este cenário é denominado Camisinha;

- Liberação de Personagem: um novo personagem será obtido quando o jogador fechar o campeonato, inclusive a pista extra Camisinha, em primeiro lugar na dificuldade difícil. No jogo, será o personagem Rhino;

- Partidas com Mais de um Jogador: partidas, com outros jogadores que tem o Sperm Race, deixam cada partida como única. Isto faz com que os jogadores busquem o jogar mais vezes.

3.1.4. Elementos do Jogo

Etapa de definição de personagens, objetos e cenários do jogo. Foram definidos para o Sperm Race:

- Personagens: são aqueles controlados pelo jogador ou que o ajudam durante o jogo. No Sperm Race serão 5 personagens: Tommy e Sammy (Figura 3.5), Rhino e Mike (Figura 3.6) e Beth (Figura 3.7).

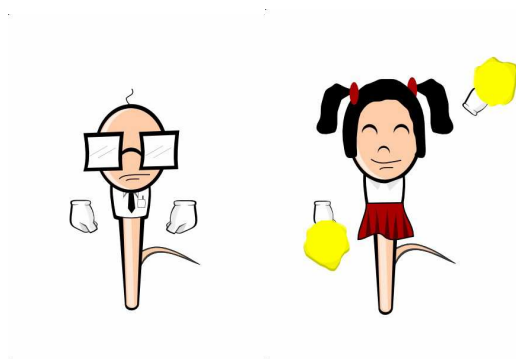


Figura 3.5 Personagem Tommy e Sammy.

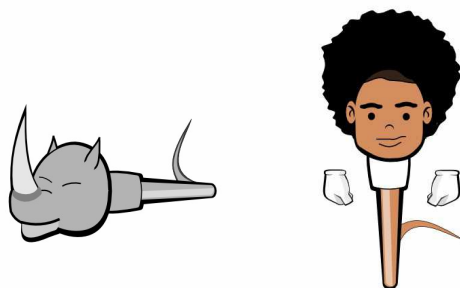


Figura 3.6 Personagem Rhino e Mike.



Figura 3.7 Personagem Beth.

▪ Inimigos (Figura 3.8): os inimigos que terão no jogo serão o Diafragma, que será uma barreira, e o Exterminador, que atirá spermicidas nos competidores.

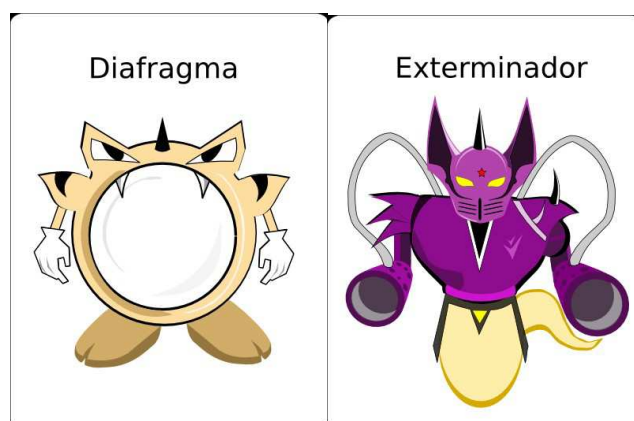


Figura 3.8 Inimigo Diafragma e Exterminador.

▪ Objetos: o único objeto interativo do jogo é o D.N.A (Figura 3.9) que dá dois segundos de velocidade máxima ao competidor que pega o item na pista.

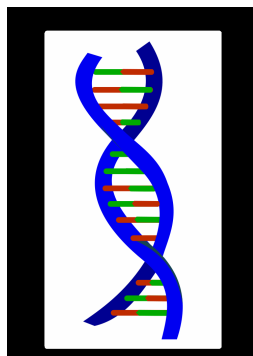


Figura 3.9 Objeto D.N.A.

▪ Cenários: os cenários existentes no *Sperm Race* são cinco:

- Epidídimo: região genital masculina onde os espermatozóides ganham a cauda. Lugar com trajeto bastante sinuoso;
- Uretra: Região genital masculina, sendo o caminho principal onde os espermatozóides são expelidos para fora do pênis. Trajeto linear;
- Camisinha: Campo EXTRA. Os espermatozóides correrão dentro de uma camisinha e, no final do percurso, ela estoura, dando continuidade a corrida. Trajeto circular;
- Colo do Útero: Região genital feminina onde os espermatozóides adentram a vagina, correndo riscos com o líquido vaginal por ser um obstáculo para eles. Trajeto um pouco sinuoso;
- Trompa: Região genital feminina que é o último trajeto do espermatozóide até o óvulo. Trajeto com poucas curvas, lembrando um “gancho”.

Os desenhos conceituais dos cenários encontram-se no ANEXO B deste relatório.

3.1.5. Inteligência Artificial

O algoritmo aplicado ao jogo é o algoritmo de otimização por enxame de partículas (PINTO, 2004), baseando-se em vetores que influenciarão na orientação do competidor artificial (*bot ou NPC*), podendo variar em quantidade. Poderão existir 10 vetores como poderão existir duas apenas, pois essa situação é variável de acordo com a quantidade de competidores e inimigos que se encontram na pista. Esses vetores possuem pesos distintos de acordo com a sua função. Exemplo: fugir de inimigos, seguir a pista. Esses vetores são encontrados de acordo com cada situação que pode ocorrer na pista. As situações são as seguintes:

- *Checkpoints*: foram inclusos esses pontos para garantir a direção correta do competidor na pista em cada momento da corrida. Isto inclui a possibilidade de existirem pistas com mais desses tipos de referências.
- Vetor direção da pista (Figura 3.10): é encontrado cada vez que o competidor cruza um *checkpoint* existente na pista. Nesse contexto, *checkpoints* são pontos de referência para o competidor artificial se direcionar corretamente na pista, chegando ao principal *checkpoint* que é a chegada.

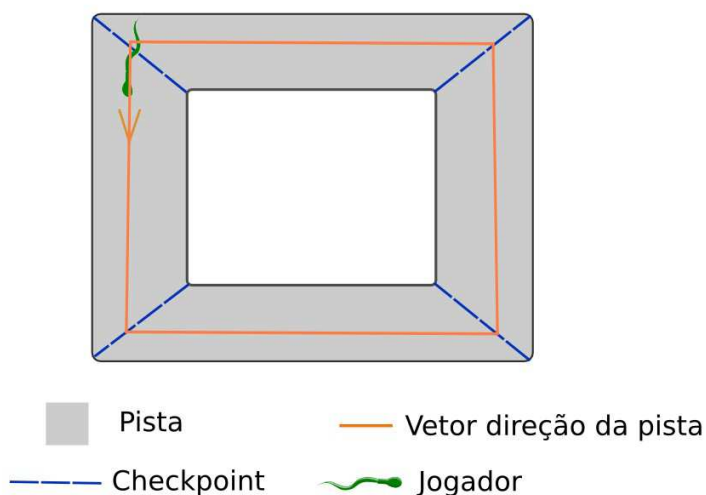


Figura 3.10 Vetor direção da pista.

- *Observações:*

- i) Caso o competidor esteja no mesmo *checkpoint* do primeiro colocado, existe a possibilidade de seguir o primeiro;

- ii) É escolhido um ponto aleatório sobre o *checkpoint* para determinar o vetor direção da pista.

- Vetores de Repulsão (Figura 3.11): na análise de orientação, são adicionados esses vetores quando aparecem inimigos na pista (Exterminador ou Diafragma) ou competidores (exceto o primeiro colocado). Esses vetores possuem a principal função de afastar o elemento externo ao personagem do jogador de possíveis colisões, assim garantindo que o competidor não perca velocidade. Esses vetores possuem seus pesos variáveis de acordo com a distância entre o competidor e o obstáculo. Quanto menor a distância entre eles, maior é o peso do vetor. Para que não se calcula elementos muito distantes do personagem controlado pelo jogador, aplica-se uma regra que somente se atribuirá pesos aos vetores mais próximos ao competidor, melhorando o desempenho da aplicação.

- Balanceamento da Dificuldade do *Sperm Race*: a dificuldade será alterada de acordo com o balanceamento entre os vetores direção da pista e repulsão, ou seja, para quais elementos os competidores darão mais prioridade. Exemplo: o competidor prefere andar perfeitamente na pista ao invés de tentar desviar dos inimigos ou vai de encontro com as extremidades da pista para pegar um item. Outro fator que influencia na dificuldade é a tendência de ser escolhido o melhor ponto de cada *checkpoint*.

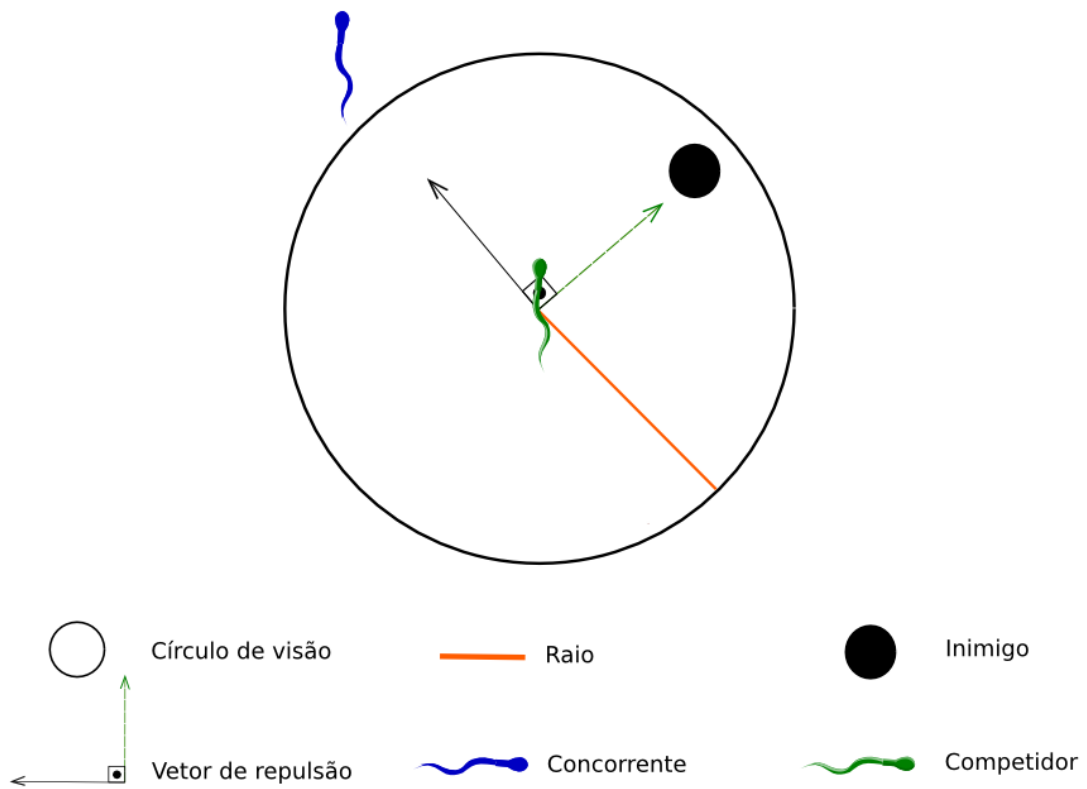


Figura 3.11 Vetor de Repulsão

3.1.6. Definição de Menus

A estrutura do menu do jogo segue a hierarquia apresentada na Figura 3.12, onde cada unidade é uma opção que o jogador pode tomar nos menus do jogo. As opções são escritas em inglês, pois o idioma do jogo será este.

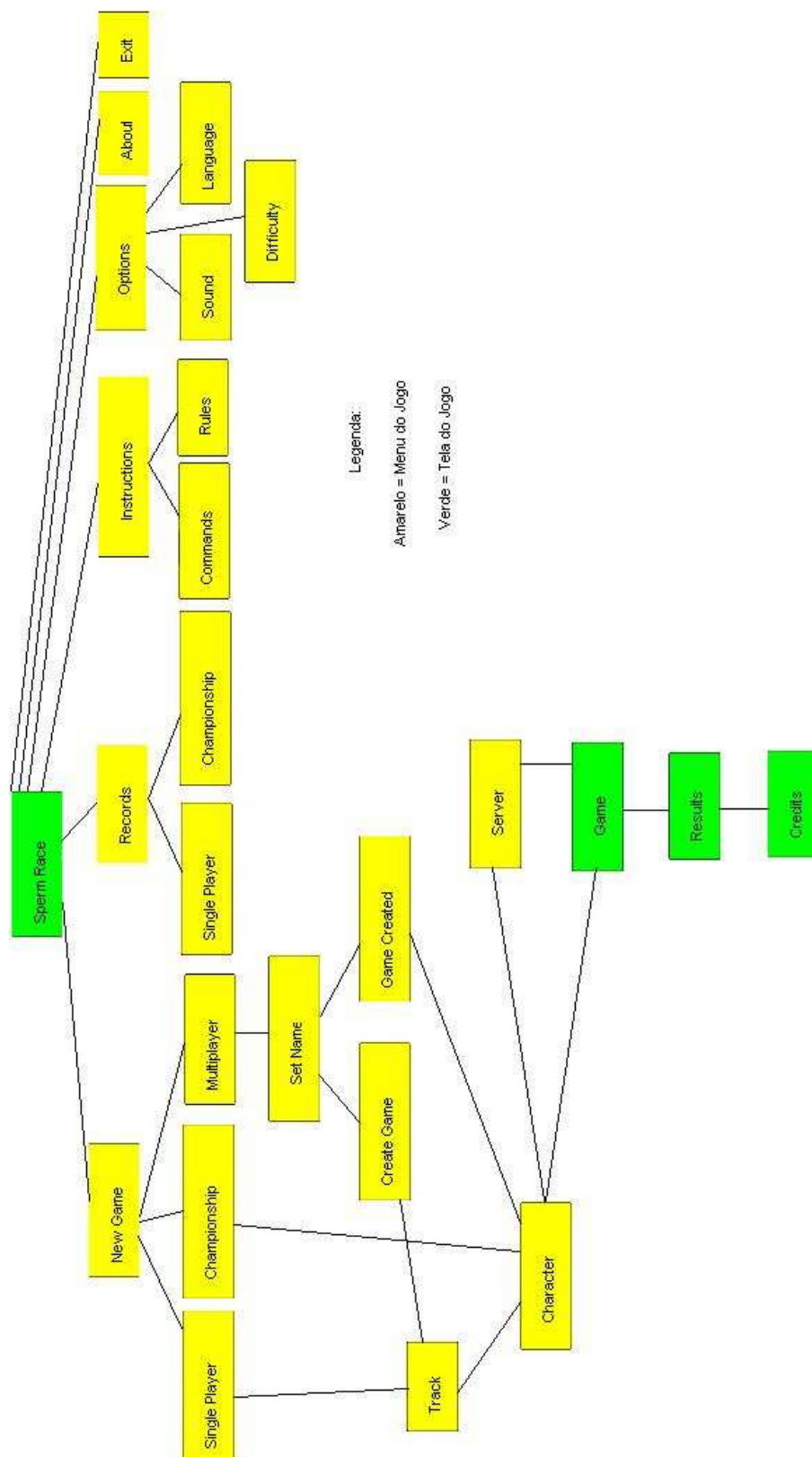


Figura 3.12 Menu do Jogo *Sperm Race*.

3.1.7. Som

Os elementos do jogo que possuem sons e como devem ser produzidos são definidos nesta etapa.

Nos cenários, há som nos seguintes elementos:

- Contagem Regressiva: Nas pistas, haverá um som de contagem regressiva, iniciando em 3 que, ao chegar ao zero, fará um som um pouco maior para indicar que a corrida começa naquele instante (indicação visual disto: a palavra “GO!” na tela);

- Durante a Corrida: haverá um som, cujo objetivo é dar a noção de velocidade ao jogador.

Já nos menus e telas, haverá música nos seguintes momentos:

- Menus Gerais: terão uma música mais calma, indicando o clímax da chegada do espermatozóide ao óvulo, o momento especial;

- Menu *Result*: música alegre, vibrando pelo término da corrida;

- *Credits*: será uma seleção de todas as músicas produzidas para os outros menus e a respectiva a corrida.

Todas as músicas terão um tempo de duração. Quando terminar a música, ela ficará repetindo automaticamente.

3.1.8. Recursos Tecnológicos

Dentre os recursos tecnológicos necessários para a criação do *Sperm Race*, foram necessários os seguintes requisitos em termos de *hardware*:

- Computadores:

- Processador P4 de 2,52 GHz e 256 MB de RAM (Programação do Jogo);

- Processador P4 de 3 Ghz e 1024 MB de RAM (Design Visual do Jogo);

- Processador Celeron de 450 Mhz e 128 MB de RAM (Programação do Jogo e Projeto).

- Scanner Visioneer OneTouch 8900 (Design Visual do Jogo);
- Comunicador e cabo de comunicação para celular USB: Bluetooth para computador (Programação para o modo de múltiplos jogadores – Multiplayer e transmissão do jogo aos celulares);
- Celulares (para a portabilidade):
 - Sony Ericsson: Z530 e K310;
 - Nokia: 6111 e 6101;
 - Motorola V3;
 - Siemens CF75.

Em termos de *software*, foram necessários para desenvolver o jogo *Sperm Race* os seguintes requisitos:

- Programação:
 - JSDK 1.4.2 (para programar em Java);
 - Java Micro Edition 2.2 ou maior;
 - J2ME 2.2 (para Java para Celular).
 - Wireless Toolkit 2.2.
 - Eclipse Foundation Inc:
 - Eclipse 3.2;
 - Eclipse ME 1.7.6.
 - Proguard 3.8 (codificação de código-fonte);
 - Antenna 0.9.13 (codificação);
- Design Visual do Jogo:
 - Inkscape 0.45;
 - GIMP 2.2;
 - Scansoft Paperport Deluxe 7.
- Testes e Portabilidade:
 - Bluetooth File Transfer 0.99 Beta 1;
- Game Design (projeto):
 - Open Office 2.0 (Calc e Write).
- Som:
 - Tux Guitar 0.9.1.

3.1.9. Preparação das *Worksheets*

As *worksheets* são folhas de trabalho personalizadas para cada funcionário da empresa. O objetivo é filtrar os dados relevantes do projeto de acordo com a função do funcionário. Exemplo: o *designer* visual não precisa saber sobre a inteligência artificial aplicada no jogo, porém isto já não é verdade para o programador do jogo.

Na Céu Games, foram desenvolvidas folhas de trabalho para *design* visual e programador, pois são as funções ocupadas atualmente pelos funcionários da empresa.

Essas folhas não serão demonstradas no estágio, pois repetirão as informações do projeto já descritas no relatório.

3.2. Desenvolvimento do Jogo *Sperm Race*

O desenvolvimento do jogo consiste em gerar a aplicação em código-fonte e executável. Para isto, é necessário fazer alguns procedimentos como modelagem de classes, motor do jogo, etapa que contempla as funções e classes genéricas que poderão servir para qualquer jogo de corrida, e a aplicação, responsável por fazer o código-fonte respectivo a classes e métodos que têm utilidade apenas ao *Sperm Race*.

3.2.1. Modelagem de Classes

A modelagem de classes (Figura 3.13) desenvolvida para o jogo *Sperm Race* consiste em todas as classes que serão necessárias para o código-fonte da aplicação. Todo o código foi baseado no paradigma de orientação de objetos.

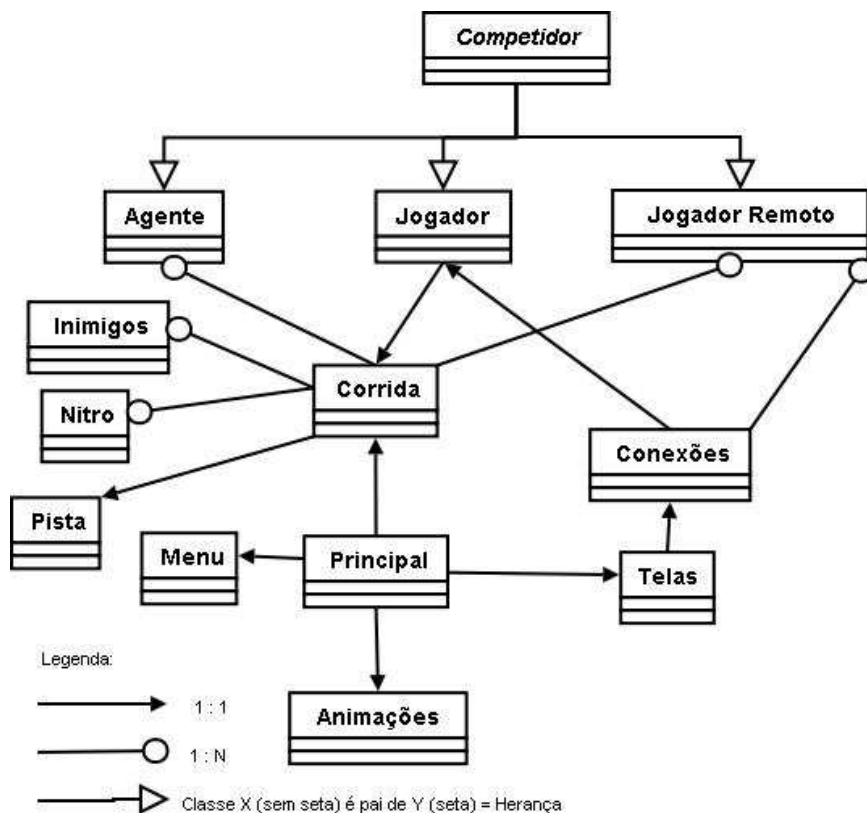


Figura 3.13 Modelagem de Classes do *Sperm Race*.

Cada classe tem uma atividade específica no jogo, sendo explicadas da seguinte forma:

- **Agente:** classe que gerencia a Inteligência Artificial de cada personagem controlado pelo PC (bot) inserido no ambiente. Essa classe herda *Competidor* e é capaz de realizar todas as funções de *Competidor*. Ela executará em paralelo com *Thread*.
- **Animações:** responsável por mostrar ao usuário todas as animações existentes no jogo. Quando for solicitado animar a cena X, basta recorrer a essa classe.
- **Competidor:** responsável por gerenciar a movimentação de cada competidor existente na corrida, inclusive o controlado pelo jogador. Essa classe possui funções e dados pertencentes aos espermatozóides.
- **Conexões:** responsável por gerenciar a rede de todos os competidores no modo *multiplayer*. Esta classe separa as mensagens enviadas e recebidas e as divide para os seus respectivos competidores remotos.

- Corrida: responsável por gerenciar o fluxo de execução no momento da corrida. Ela analisa colisões e dá uma resposta a elas. Esta classe também realiza a animação da corrida.
- Inimigos: capacitada por controlar e gerar os inimigos no campo de corrida.
- Jogador: responsável por capturar eventos do teclado e entrada proporcionada pelo usuário, gerenciando o competidor controlado pelo jogador. Essa classe herda Competidor e realiza os eventos que o jogador quiser.
- Jogador Remoto: responsável por interpretar as mensagens vindas dos outros celulares e realizar uma ação no competidor remoto. Esta é outra classe que herda competidor.
- Menu: responsável por gerenciar e mostrar todo o fluxo existente no menu principal do jogo. Todas as telas de menus são mostradas nessa classe.
- Nitro: responsável por gerenciar o item Nitro. Ela faz a animação e guarda dados sobre ele.
- Pista: responsável por gerenciar a pista. Todo o tratamento de leitura da pista é feito nela, pois a pista não será mostrada totalmente na tela do celular. Logo, exige-se uma leitura de cada pedaço conforme os movimentos que o jogador solicitar.
- Principal: responsável por iniciar e gerenciar todo o fluxo principal do jogo. É ela quem faz a chamada do menu, das corridas e outras telas necessárias ao jogo. Esta é uma classe simples e busca ocupar o mínimo de memória possível. Observação: ela não efetua as funções que existirão no jogo, mas as chamará.
- Telas: responsável por gerenciar o modo de jogo escolhido pelo jogador. Ela trata se o jogo for *multiplayer*, *single player* ou *championship*. Cada um desses tipos de jogos serão tratados nela.

3.2.2. Modelo de Comunicação da Rede

A etapa de definição do modelo de comunicação da rede é somente pertinente em jogos *multiplayer* ou jogos que envolvem a *internet*. Nesta etapa são descritos o modelo conceitual da comunicação da rede, as entidades envolvidas, a

arquitetura utilizada, bem como a aplicação no jogo propriamente especificado. Esta etapa não foi contemplada no Plano de Estágio, pois foi uma necessidade percebida após a realização dele.

O modelo de computação distribuída utilizado é o modelo Cliente/Servidor com o uso da tecnologia de redes de comunicação *Bluetooth*, sendo empregado o protocolo PPP (*Point to Point Protocol*) ou modelo Cliente/Servidor. Neste modelo, o cliente envia a requisição ao servidor previamente iniciado, este enviando uma resposta ao cliente.

O procedimento aplicado ao *Sperm Race* (Figura 3.14) consiste em, inicialmente, um celular é iniciado como sendo o servidor da aplicação. O celular servidor também pode jogar e participar da corrida. Após o servidor iniciar o serviço, outros 3 aparelhos celulares podem realizar a conexão com o mesmo servidor. O servidor fará apenas a ação de replicar a mensagem para cada cliente, deixando que o processamento da mensagem seja realizado por eles.

As mensagens trocadas consistem em mensagens que informam os outros competidores sobre as mudanças ocorridas no instante que a mensagem foi enviada. Estas mudanças são eventos que ocasionam uma modificação no estado atual para um outro estado que não pode ser previsto pelos dispositivos remotos. Alguns exemplos desta mudança circunstancial são as colisões entre os competidores, mudança de rota, pegando o item nitro, ultrapassar a linha de chegada, dentre outros eventos. Desta forma, é utilizada a programação por eventos, fazendo com que o tráfego na rede diminua não sendo necessário informar, em todo momento, em qual ponto o competidor se encontra.

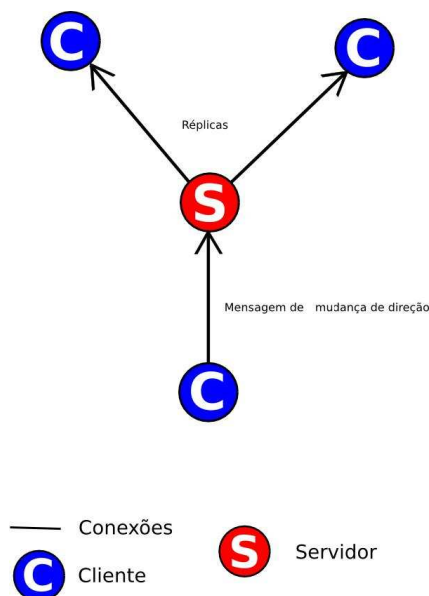


Figura 3.14 Modelo de Comunicação do *Sperm Race*.

3.2.3. Motor do Jogo

A etapa de motor do jogo consiste no desenvolvimento das classes básicas do jogo, visando reutilização de código.

Para o jogo *Sperm Race*, foram criadas funções do motor do jogo de forma que realizassem movimentos nos personagens do jogo, de acordo com os conceitos de computação gráfica (rotação da imagem, translação e espelhamento). O porquê de se implementar e não se utilizar os métodos próprios do Java? Com a criação das funções é possível adaptar melhor às necessidades do *Sperm Race* como movimentação dos espermatozóides na corrida.

Um exemplo de movimento implementado é demonstrado na Figura 3.15, onde um vetor conceitual simula um personagem do jogo. Nele, são realizados movimentos de rotação e translação (Figura 3.16) para provocar o deslocamento do vetor no ambiente proposto no celular.



Figura 3.15 Vetor Simulando Personagem.



Figura 3.16 Vetor e movimentos de rotação e translação.

Outro desenvolvimento realizado em motor do jogo foi a construção e teste do algoritmo de enxame de partículas (Figura 3.17). Com base em uma matriz de pontos, vários pontos têm como objetivo buscar o ponto-alvo, este se encontrando onde existe maior aglomeração deles. O objetivo dos pontos é sempre otimizar o melhor caminho para encontrar o ponto-alvo.

Fazendo uma analogia à aplicação ao jogo *Sperm Race*, o ponto-alvo é o competidor que se encontra em primeiro lugar. Já os outros, são os outros competidores

da corrida. Quem ultrapassa o competidor em primeiro lugar, vira o novo ponto-alvo, sendo agora perseguido pelos outros competidores.



Figura 3.17 Algoritmo de Enxame de Partículas.

Outros métodos e classes foram desenvolvidos para o motor do jogo, porém os principais para a etapa de motor do jogo são os que foram apresentados nesta seção.

3.2.4. Aplicação

A aplicação é o desenvolvimento do jogo em si, ou seja, a produção do código-fonte referente apenas ao *Sperm Race* e que não poderá ser reutilizado em outro jogo, conforme as definições estabelecidas no projeto. É nela que o jogo como foi documentado começa a ser concretizado.

Do jogo *Sperm Race*, são apresentados a mais no relatório, o design visual desenvolvido para os personagens e pistas, além da implementação do comportamento dos inimigos no jogo e a movimentação do espermatozóide no campo.

3.2.4.1 Design Visual dos Personagens e Cenários

O processo de design visual consiste em desenvolver a arte do jogo, ou seja, transformar os desenhos conceituais dos elementos do jogo em *pixel art*, ou seja, desenha-se ponto a ponto cada elemento para depois ser aplicado à realidade do celular. Eles são importantes para que o jogo fique agradável visualmente ao jogador e é um trabalho paralelo a programação do jogo.

Para o Sperm Race, foram produzidos os seguintes desenhos:

- Personagens: como o movimento do personagem será depois aplicado às técnicas de animação, o design visual dos personagens (Figura 3.18) deve se preocupar em detalhar todas as posições possíveis que eles podem estar no jogo. Algumas são suprimidas, pois são simétricas e técnicas como o espelhamento, aplicadas pelo programador, pode mudar a imagem em 90 graus, sem precisar gerar uma nova posição da imagem para isto.

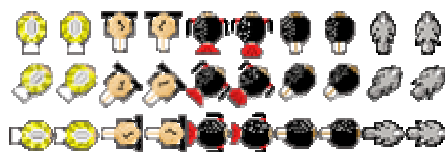


Figura 3. 18 *Pixel art* dos Personagens.

- Inimigos (Figura 3.19): a construção visual dos inimigos segue o mesmo raciocínio dos personagens, porém estão separados por serem os antagonistas do jogo, ou seja, um núcleo diferente de personagens.



Figura 3.19 *Pixel art* do Inimigo Exterminador.

- Cenários: os cenários são gerados da seguinte forma: são feitas as principais partes do cenário (Figura 3.20) como bordas da pista e a parte central da

pista. Com essas partes, gera-se uma matriz onde cada unidade dela representa uma parte do cenário, isto sendo possível através de índices a cada imagem. Com isto, coloca-se para cada unidade da matriz a numeração respectiva de cada pedaço, com isto formando uma espécie de “quebra-cabeça” do cenário, replicando os pedaços e formando um cenário maior.



Figura 3.20 Pixel art dos Cenários.

Um exemplo de replicação é demonstrado na Figura 3.21. Foi feito apenas um pequeno quadrado, porém este quadrado foi replicado diversas vezes, formando uma pista de corrida. O mesmo vale para as barreiras ao redor do personagem que contornam a pista.



Figura 3.21 Geração de Cenários.

3.2.4.2 Comportamento dos Inimigos

O comportamento dos inimigos é apresentado na Figura 3.22, através do Diafragma no cenário. Este personagem realiza uma animação de forma que ele

movimenta-se horizontalmente para à direita e, encontrando a parede da pista, retorna para à esquerda, assim alternando esses movimentos. O objetivo dele no jogo é de servir como barreira ao competidor que passar por aquele trajeto.



Figura 3.22 Colisão do Diafragma na parede.

3.2.4.3 Simulação dos Movimentos do Espermatozóide

A simulação dos movimentos do espermatozóide descreve o controle do jogador sobre o personagem. Para a realização dos testes, foi utilizada uma personagem denotada como “menina” (Figura 3.23), esta simulando um competidor.



Figura 3.23 Teste movimentos do espermatozóide.

Como descrito no projeto, o jogador controla o espermatozóide com os botões 4 (mover para esquerda) e 6 (mover para direita). No início, a velocidade encontra-se nula, aumentando no decorrer do tempo, através de uma aceleração constante. Independente do celular e sua capacidade de processamento e memória, o competidor terá o movimento com a mesma velocidade e aceleração.

Com base no vetor de direção explicado no tópico 3.1.5, a menina se locomove através dele, podendo modificar a direção através dos botões 4 e 6 do celular. A tecla 4 faz com que o vetor direção faz a rotação 15 graus positivos. Já a tecla 6, faz em 15 graus negativos.

3.2.4.4 Considerações da Aplicação

A implementação do jogo Sperm Race ainda se encontra em desenvolvimento, especificamente, na etapa de aplicação, gerando-se as pistas como serão no jogo e as telas do menu do jogo. O atraso se deve, pois as etapas anteriores (Mecanismos do Jogo e Modelo de Comunicação da Rede) geraram mais tempo que o previsto, acarretando em atrasos ao cronograma do projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As etapas desenvolvidas no estágio compreenderam o projeto do jogo *Sperm Race*, além da implementação do jogo com base na documentação gerada. As etapas de descrição do projeto como mecanismos e elementos, foram etapas fundamentais no decorrer do desenvolvimento do *Sperm Race*, pois davam subsídios muito significativos na implementação do jogo, sanando dúvidas que existiriam sem a realização do projeto. Além disto, a padronização em um documento contribuiu para a equipe entender o jogo da mesma forma, garantindo a consistência das informações.

Ao longo do estágio, foram praticados os conhecimentos obtidos através das disciplinas acadêmicas, principalmente Computação Gráfica e Engenharia de Software, visto que a implementação do jogo e projeto se baseiam nos conteúdos ensinados nessas disciplinas. Além disto, a disciplina de interação humano-computador foi aplicada no estágio, principalmente quanto à interação do jogador com a aplicação na fase de desenvolvimento. Todas essas experiências ligadas aos conteúdos acadêmicos foram importantes para se criar um elo entre teoria e prática na produção do *Sperm Race*.

Como visto no cronograma proposto e realizado no relatório de estágio, ocorreram atrasos na documentação do jogo (projeto) devido a dependência do acadêmico do trabalho de outras pessoas, estas integrantes da equipe da empresa Céu Games. Com isto, a etapa de desenvolvimento e principalmente a etapa de testes com usuários foram prejudicadas. Outro fator relevante é o fato de que o Plano do Estágio não coincide com o cronograma estabelecido pela empresa.

Apesar destes problemas, pode-se perceber a importância de se planejar um *software*, antes mesmo de partir para o código-fonte, pois o projeto contribui na solução de perguntas que seriam feitas durante a programação do jogo. Além disto, as dificuldades encontradas ao se trabalhar com a tecnologia celular foram relevantes, pois limitações de memória, processamento e tamanho de tela fazem com que o programador tenha que se preocupar ainda mais com seu modo de implementação.

O estágio na Céu Games, portanto, contribuiu para o aprendizado técnico de computação e de outras áreas como design e escrita, além do aprendizado humano envolvido, como trabalho em equipe, comunicação, criatividade, trazendo ao estagiário uma nova visão sobre *software*, pois um jogo também é uma aplicação deste tipo, porém é focada no entretenimento.

ANEXOS

ANEXO A: Roteiro do Sperm Race

Onde começa a vida? Como nascem os seres vivos? Os habitantes de Sperm City têm a resposta para essas perguntas. Sabem, pois a busca por se tornar um ser vivo era constante na famosa corrida dos espermatozóides, uma corrida arriscada, onde um ou dois – se tiverem sorte – sobrevivem. A competição era obrigatória na cidade e seus habitantes eram escalados para ela. Caso não quisessem ir, pagariam com o preço da morte.

Sperm City sempre ficava agitada quando se começava a divulgar, em grandes cartazes pelas ruas da cidade, sobre o evento. Claro... Apesar de ser obrigatória, o prêmio era o melhor de todos que se pode obter: transformar-se em um ser maior que vivesse fora da cidade, em um lugar conhecido pelos espermatozóides como...

– *Life World* dizem que é um barato! Tem seres dos mais diversos tipos. Seres como nós ganham pés, andam com eles, ficam grandes...

– Mas dizem também que eles precisam aprender a nadar depois – disse o outro. - Nós já sabemos isto há muito tempo.

Ao passarem por perto de Vagareza, ele ouve os comentários de dois espermatozóides sobre a grande corrida, soltando outro, porém desanimado:

– Ah... Que saco! Espero que este ano eu não seja escalado para esta corrida.

Vagareza é o que se podia dizer de um futuro menino preguiçoso. Era um dos poucos que odiava a Sperm Race, nome pelo qual era chamada a tal corrida. Teria um código genético invejável, caso fecundasse o óvulo: olhos azuis, cabelos loiros, nenhum problema genético, enfim... Era o sonho de toda a garotinha humana. Mas... Parece que ele não quer nascer não, pois a teimosia era o seu forte.

– Você ainda não desistiu da idéia de não participar da Sperm Race – pergunta Fernanda, a amiga de Vagareza.

Fernanda era a melhor amiga do nosso amigo teimoso. Ela seria uma futura menina, esta fazendo os homens pararem para ver o seu traseiro avantajado. Aliás... Tudo será beeem avantajado.

– Esta corrida é um absurdo! Dizia bravo à Fernanda. - Existe lugar melhor que aqui? – nadava pelo ambiente, olhando para todos os lados. – Eu posso

nadar por toda a Sperm City sem me preocupar com nada. Para quê ir em direção a grande bola mágica para virar um... Um...

– Bebê, Vagareza – complementa Fernanda. - Um bebê. Ora... O que adianta ficar aqui? É o destino de todos em Sperm City participarem da Sperm Race. É uma obrigação de cada um de nós. É uma corrida obrigatória e você não pode--

- Eu posso sim, Fernanda! – retorquiu Vagareza. – Eu não vou participar desta corrida e está acabado!

Vagareza, com um bom humor que só, acaba deixando sua amiga sozinha, esta suspirando “Ah... Esse não tem jeito”.

“Sperm Race, a corrida!”, “Obrigação?”, “Que besteira!” eram algumas das frases que permeavam a cabeça de Vagareza. Como que alguém deixaria o conforto deste globo que era Sperm City para viver com mãos e pernas, ter que buscar comida, trabalhar? Eram loucos! Só podiam ser. Com todo esse conforto... Comida, tudo sem precisar fazer esforço algum, tudo coberto pela cidade... Ora... Sair daqui é loucura!

Os pensamentos dele foram interrompidos. Isto ocorreu quando ele ouviu a chamada pública para todos de Sperm City. O motivo era o anúncio, pelo exército da cidade, sobre quem foi escalado para a corrida.

Toda a população começou a se dirigir para o Centro de Sperm City imediatamente. Estavam ansiosos em ouvir o seu nome ser escalado para tal evento. Vagareza foi conferir e fazer muita figa para não ser um dos indicados.

– Já temos o nome de cada candidato que irá percorrer a Sperm Race – disse em um tom sério o capitão do exército da cidade. Peço que cada pessoa chamada, apresente-se aqui perante a minha pessoa – pega uma lista com os nomes e começa a ler. Daniel da Silva Medeiros.

O pequeno espermatozóide saiu do meio da multidão muito feliz, indo ao encontro do capitão, recebendo uma espécie de equipamento para a corrida. O capitão continuou chamando os nomes da lista e, a cada chamada, mais espermatozóides felizes se dirigiam até ele. Quer dizer... A felicidade durou pouco.

– Hugo Oliveira!

“Essa não”, disse Vagareza. Afinal, esse era o seu nome verdadeiro.

As pessoas da cidade ficaram assustadas e começaram a lançar sussurros “O Vagareza?”, “Ele vai ter que ir”, “Ele não pode desistir da corrida”.

– Por favor, apresente-se perante os oficiais do exército! – disse irritado, o capitão. - Hugo... Oliveira!

Não teve jeito. Vagareza não teria como fugir. Ele se encaminhou, de cabeça baixa, em frente aos oficiais, passando pelo caminho aberto pelo público presente na convocação. Todas as pessoas surpresas o olhavam, mas logo sorrindo de uma forma “finalmente-te-pegaram”.

– Ora, ora... - dizia o capitão – Veja quem está diante de todo o público se não é o que persiste em dizer que Sperm City é a sua morada final.

Risadas ecoaram pelo ambiente neste instante.

– Desta vez, meu caro Vagareza, você foi o escolhido e, portanto, não vai fugir de nós.

– Eu não vou a esta corrida! - gritou Hugo. – Isto é uma loucura. Abandonar esta cidade para ir a este tal de—

- Life World, espermatozóide insolente. Isto não é uma questão de escolha, futuro moleque irritante! – rosnava o capitão. – É uma obrigação dos cidadãos de Sperm City escolhidos para a corrida! Portanto... – olhar fixo nos azuis de Hugo – Não tente nenhuma gracinha, caso queira viver até o dia da corrida. Agora... Caia fora daqui! - Joga bruscamente em Hugo o kit para a viagem do Vagareza, depois voltando sua atenção aos nomes dos outros. – Paulo Pampolino...

O desânimo de Vagareza era perceptivo, porém não pelos outros, pois o esqueceram e começaram a saudar os outros nomes dos espermatozóides convocados para a corrida.

Fernanda, vendo o estado do amigo, aproximou-se e lamentou:

– Vagareza... Eu... Sinto—

- Me deixa em paz! – ele grita, saindo de perto dela.

– Vaga...reza – ela diz triste, vendo o seu amigo afastando-se dela.

Um momento de descanso para Vagareza era tudo o que restava. Não havia mais o que fazer nem como fugir de sua casa, pois guardas estavam protegendo a entrada dela.

– Venham todos! Chegou o grande dia da... Speeeeeerm Race! – grita o locutor da corrida próximo onde seria a largada para todos os espermatozóides. - Vejam a animação de todos os nossos competidores na corrida obrigatória de Sperm City. E...

Todos? Ora, meu caro locutor... Vagareza não estava contente com o fato de abandonar sua querida cidade, tendo que se aventurar em busca da grande bola mágica, onde se entra e, depois, torna-se aquele ser estranho que perde a noção de nadar.

– Será que teremos muitos perigos? – conversa um dos concorrentes com outro, bem próximo ao Hugo.

– Perigos sempre existem. Só eu espero que não tenhamos que nos deparar com a Barreira Transparente.

– Barreira Transparente? – intromete-se Vagareza na conversa. - O que é isto?

– Sim. A Barreira Transparente impede a passagem da Ponte da Vida. Muitos ficam presos nela e acabam morrendo.

– Bem... Mas detestáveis mesmo... – diz outro – dizem que é a tal da pílula do dia seguinte. É um perigo só.

A cada perigo anunciado pelos espermatozóides, Hugo ficava com mais medo ainda.

Barreira Transparente, Pílula do Dia Seguinte, matadores de espermatozóides eficientes preocupavam a cabeça do nosso amigo espermatozóide. Mas ele ficou ainda mais nesse estado ao ver que havia uma competidora se aproximando dele.

– Vagareza! – gritava Fernanda. Eu também vou participar da corrida! - chegou perto dele.

– Fernanda... Isto é muito perigoso. Eles estavam contando aqui sobre os peri--

- Não se preocupe. Eu sei de tudo e estou prestes a vencer. Até mesmo você, hein. Será que você me ganha?

– Ora, Fernanda. Eu serei o melhor da corrida! - estufa seu pequeno corpinho. – Minha modéstia, neste tempo todo, em não participar na Sperm Race era exatamente isto: tenho que dar chance aos outros.

– Seu mentiroso! – comenta Fernanda.

– Mas Fernanda... Quando é que começa a corrida?

– O locutor anuncia o início quando todos os competidores sentem a atração da grande bola mágica.

– Senhoras e senhores – grita o locutor. Todos prontos para a corrida?

Porque... Ela começará em cinco, quatro, três...

Cada número da contagem deixava mais ansioso ainda Hugo.

– ...dois, um... começou!

Os competidores começam a correr. A Sperm Race teve início.

ANEXO B: Desenhos Conceituais das Pistas do Sperm Race

A etapa de desenhos conceituais das pistas destaca como serão os cenários do jogo, bem como a disposição dos elementos do jogo neste cenário.

Nas pistas do Sperm Race, foram detalhados início da corrida (bandeira verde) e chegada (bandeira vermelha). Além disto, os quadros tracejados representam uma tela de celular 128 x 160 *pixels* e as cores branca e roxa representam os inimigos, respectivamente, diafragma e exterminador, ou seja, os locais onde eles surgirão nas pistas. Já as cores azul e amarelo representam, respectivamente, início da corrida e chegada.

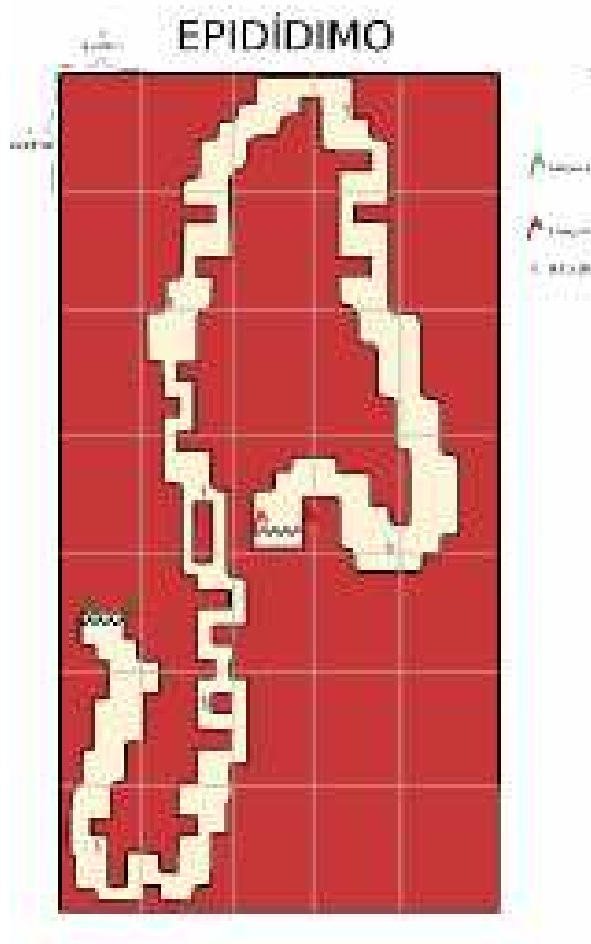


Figura A.1 Pista do Epidídimo.

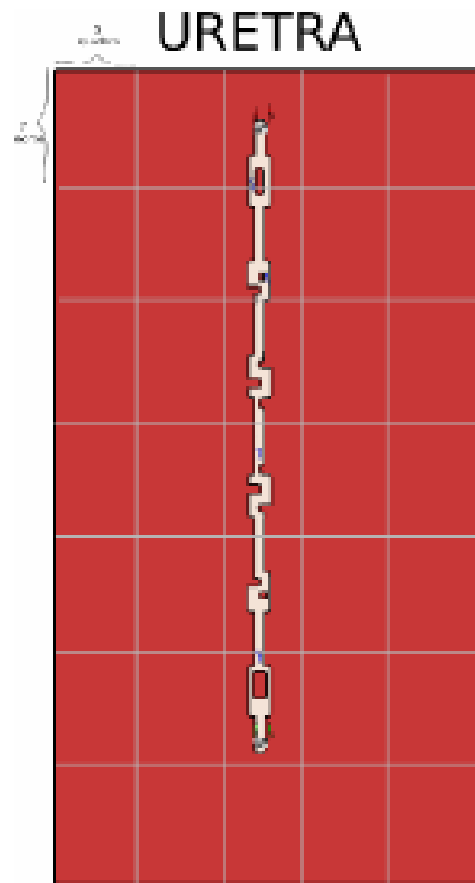


Figura A.2 Pista da Uretra.

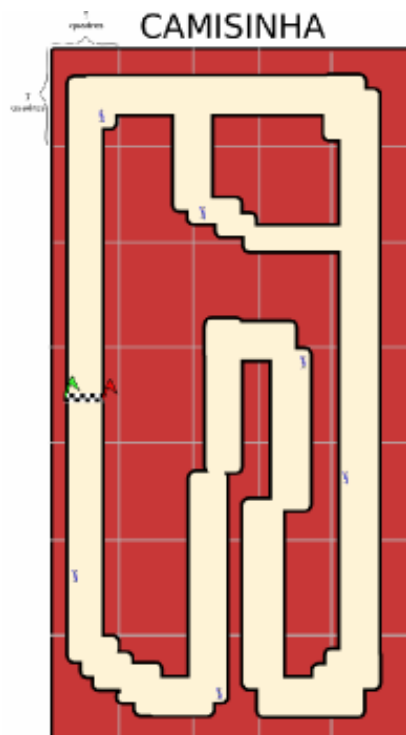


Figura A.3 Pista da Camisinha

COLO DE ÚTERO

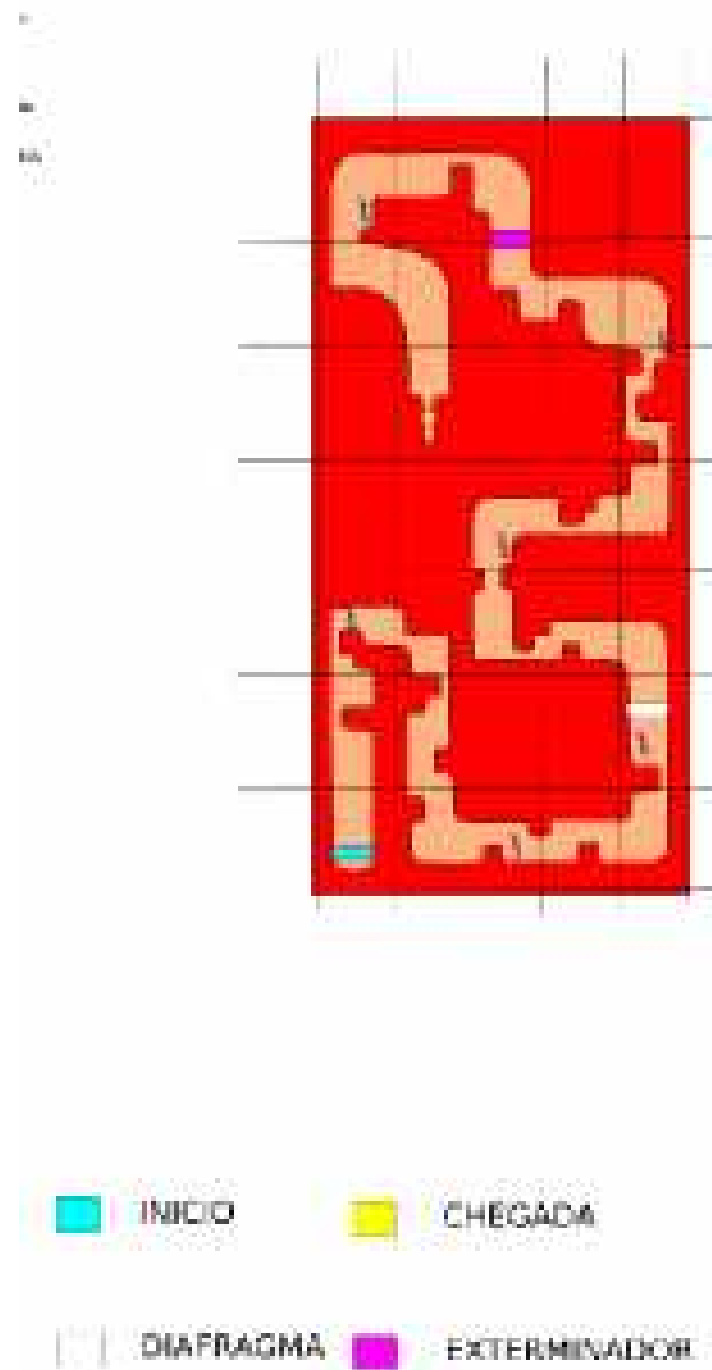


Figura A.4 Pista do Colo do Útero.

TROMPAS

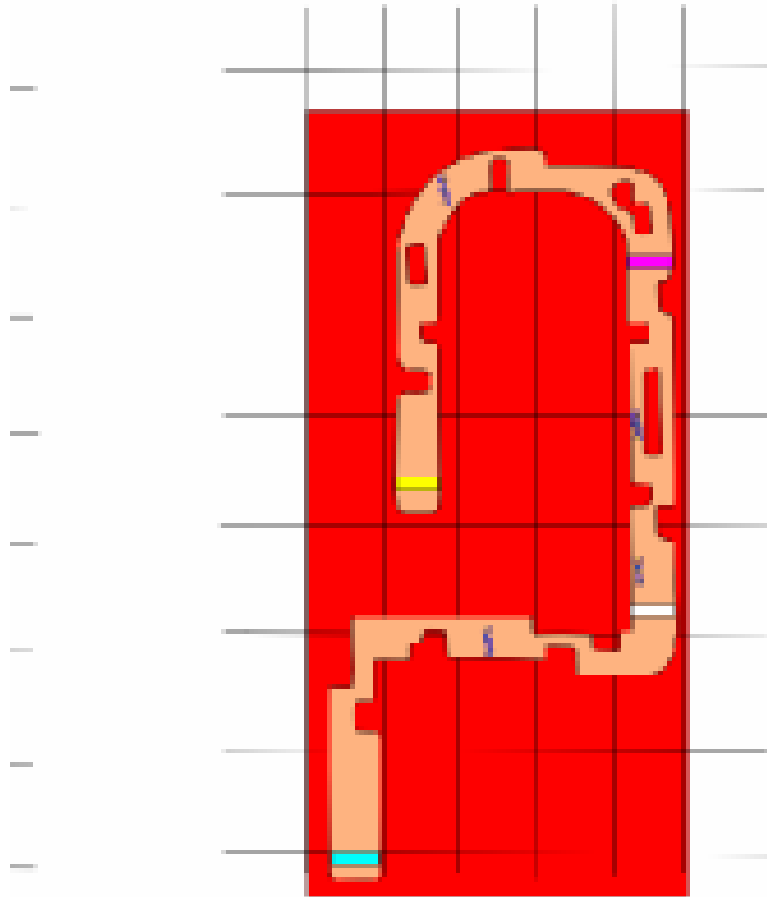


Figura A.5 Pista das Trompas

GLOSSÁRIO

Os conceitos básicos apresentados a seguir estão baseados em diversas fontes bibliográficas.

BLUETOOTH

Tipo de transmissão de dados pelo celular que não necessita de sincronização entre os celulares para a troca de mensagens.

CHECKPOINT

São pontos de referência para o competidor artificial se direcionar corretamente na pista.

GAME DESIGN

Metodologia de desenvolvimento de jogos eletrônicos.

JOGABILIDADE

É uma variável do jogo que determina o nível de interação que o usuário tem com o jogo eletrônico.

MULTIPLAYER

É um jogo onde se pode jogar com mais de um jogador ao mesmo tempo.

NPC (OU BOT)

É um personagem controlado pelo computador, ou seja, através de inteligência artificial.

SIDEQUEST

É uma missão que, se o jogador desejar fazê-la ele pode, mas não é obrigatória para a conclusão do objetivo principal do jogo.

SINGLE PLAYER

É um jogo onde se pode jogar com apenas um jogador ao mesmo tempo.

PPP

Significa *Point to Point Protocol* ou modelo cliente/servidor. É uma arquitetura de redes de computadores onde uma entidade é o cliente, este trocando informações com outra entidade chamada de servidor. O servidor pode ser cliente de outros servidores.

WORKSHEETS

São folhas de trabalho baseadas nas informações do projeto, estas adequadas à função do funcionário na empresa de jogos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÉU GAMES. Site da Instituição. Disponível em: www.ceugames.com . Acesso em 1 de novembro de 2007.

PEREIRA, G. A. Projeto e Desenvolvimento de Jogos Computacionais. Joinville: Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade do Estado de Santa Catarina, 2006.

PERUCIA, A. S. et. al. Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos. São Paulo: NOVATEC, 2005.

PINTO, J. C. et. al. Um novo Enfoque do Método do Enxame de Partículas. Rio de Janeiro: Workshop em Nanotecnologia e Computação Inspirada em Biologia, 2004.

ROUSE, R. Game Design: Theory & Practice. Texas: Wordware Publishing, 2001.

SOFTVILLE. Site da Instituição. Disponível em: www.softville.org.br . Acesso em 1 de novembro de 2007.

VOGLER, C. A jornada do Escritor. Rio de Janeiro: Ampersand Editora, 1997.