UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE TECNOLOGIA

MESTRADO EM TECNOLOGIA

Roberta Mayumi Matsunaga

DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCATIVO PARA CRIANÇAS COM HEMOFILIA

Limeira, 2013.

Roberta Mayumi Matsunaga

Desenvolvimento de um jogo educativo para crianças com hemofilia

Developing an educational game for children with hemophilia

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado da Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia.

Área de concentração: Tecnologia e Inovação

Orientador: Prof. Dr. Marcos Augusto Francisco Borges

Co-Orientadora: Prof.ª Dr.ª Regina Lúcia de Oliveira Moraes

Limeira

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR VANESSA EVELYN COSTA CRB-8/8295
BIBLIOTECA UNIFICADA FT/CTL
UNICAMP

Matsunaga, Roberta Mayumi, 1985-
M429d Desenvolvimento de um jogo educativo para crianças com hemofilia / Roberta Mayumi Matsunaga. - Limeira, SP : [s.n.], 2013.

Orientador: Marcos Augusto Francisco Borges.
Coorientador: Regina Lúcia de Oliveira Moraes.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia.

1. Hemofilia. 2. Jogos educativos. 3. Design participativo. 4. Gestão de projetos. I. Borges, Marcos Augusto Francisco. II. Moraes, Regina Lúcia de Oliveira. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Tecnologia. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Developing an educational game for children with hemophilia.

Palavras-chave em inglês (Keywords):

1- Hemophilia
2- Educational games
3- Participatory design
4- Project management

Área de concentração: Tecnologia e Inovação

Titulação: Mestre em Tecnologia

Banca examinadora: Marcos Augusto Francisco Borges, Margareth Castro Ozelo, Alexandre Direne.

Data da Defesa: 19-02-2013

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TECNOLOGIA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Desenvolvimento de um jogo educativo para crianças com hemofilia

Autor: Roberta Mayumi Matsunaga

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Dissertação:

Prof. Dr. Marcos Augusto Francisco Borges
FT/UNICAMP

Prof. Dr. Alexandre Ibrahim Direne
Departamento de Informática - UFPR

Profª. Drª. Margareth Castro Ozelo
HEMOCENTRO/UNICAMP

Dedico este trabalho às crianças e adolescentes com hemofilia e aos profissionais que se dedicam ao tratamento da doença, em especial Marcia Aparecida Piccoloto Matta, Margareth Castro Ozelo e Sulamita Batista.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, por me proporcionar a benção de concluir meu Mestrado.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcos Augusto Francisco Borges por acreditar e confiar no meu trabalho. Agradeço por desempenhar o papel de orientador de forma tão brilhante e por ter feito muito por mim durante essa caminhada. Devo a ele muito mais do que ele possa imaginar.

Agradeço também minha co-orientadora Prof.ª Dr.ª Regina Lúcia de Oliveira Moraes, pela disponibilidade, atenção e disposição em me ajudar sempre que necessário.

À equipe multidisciplinar do Hemocentro, em especial a fisioterapeuta Marcia Aparecida Piccoloto Matta, a médica Margareth Castro Ozelo e a pedagoga Sulamita Batista. Agradeço por todo apoio e pela dedicação. Em vocês encontrei muito mais que uma equipe que me ajudou a desenvolver o jogo, encontrei amigas que me ajudaram quando eu mais precisei.

À minha amiga e design gráfico Daniela Alexandre Cid Encinas. Além da forte amizade encontrei na Daniela uma profissional séria, inteligente e comprometida que contribuiu muito para a evolução do Hemotion.

Ao Laboratório de Informática, Gestão e Informática (LIAG) e seus bolsistas, que passaram pelo Projeto Hemofilia. Renan Afonso Rossi, Samuel Morais Negri, Lucas Leonardo Padula, Elenilson dos Santos Pereira e Tadashi Watari, obrigada por ajudarem a tornar o Hemotion uma realidade.

A Fundação Novo Nordisk para a Hemofilia que patrocinou o projeto e o tornou viável.

À Escola Infantil Petuti, que cedeu espaço, tempo e seus alunos para a realização de uma de nossas dinâmicas.

Ao Centro de Pesquisa em Telecomunicações (CPqD) e meus colegas de trabalho.

Aos meus irmãos, companheiros de uma vida. Tayssa, Ana Paula e Francisco, meus queridos, obrigada por estarem sempre ao meu lado. Agradeço especialmente minha irmã Tayssa por revisar todos os meus trabalhos de forma tão paciente.

Aos meus pais Roberto e Geni por todo o apoio, por todo amor e por toda a dedicação que sempre me deram. A conclusão de meu mestrado é fruto do esforço de vocês dois. Sei o quanto sonham e vibram com cada vitória minha, como se fosse uma vitória de vocês. É em vocês que buscarei forças e coragem para prosseguir minha caminhada acadêmica. Obrigada por tudo.

"Para ser grande, sê inteiro: nada

Teu exagera ou exclui.

Sê todo em cada coisa. Põe quanto és

No mínimo que fazes.

Assim em cada lago a lua toda

Brilha, porque alta vive."

(Fernando Pessoa)

Resumo

De acordo com o último levantamento do Ministério da Saúde, o número de indivíduos com hemofilia cadastrados no Brasil era de 9.978 em 2010 (Ministério da Saúde, 2013), o que torna o Brasil o país com o terceiro maior número de indivíduos identificados com doença. Sendo a hemofilia uma doença que acomete o indivíduo desde o nascimento, é fundamental que a criança conheça suas limitações para ter um desenvolvimento físico saudável. Isso requer cuidados especiais a fim de evitar episódios de traumatismos que podem comprometê-la quando adulta.

As crianças com hemofilia carecem de material educativo de qualidade sobre a doença e suas problemáticas. Com o intuito de informar essas crianças de forma lúdica e motivadora, o presente trabalho propõe o desenvolvimento do protótipo de um jogo educativo, denominado Hemotion, que contém informações sobre a doença. A intenção é que o jogo seja um meio lúdico de informar, esclarecer e incentivar comportamentos adequados das crianças em relação à doença que irão enfrentar por toda a vida.

Trata-se de um Projeto multidisciplinar que foi desenvolvido no Laboratório de Informática, Aprendizagem e Gestão da Faculdade de Tecnologia (LIAG-FT) em conjunto com a Unidade de Hemofilia do Hemocentro, ambos da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Os desenvolvedores contam com o apoio da equipe multidisciplinar do Hemocentro, que é composta por médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, pedagogos e psicólogos.

Palavras-chave: Hemofilia, Jogos educativos, *Design* participativo, Gestão de Projetos.

Abstract

The Ministério da Saúde published that in Brazil there are around 9.978 people with hemophilia in the country is the third with the largest number of individuals with this disease. Hemophilia is a disease that affects the individual from birth, so it is fundamental that the child learns his limitation in order to have a healthy physical development. This requires special care to avoid episodes of trauma that may compromise the child as an adult.

However, children who suffer from hemophilia do not have quality educational material on hemophilia and its problematic. In order to inform these children in a ludic and motivating way, this project aims to develop a prototype of an educational game, called Hemotion, that will have information about the disease. The intention is that the works in a entertaining way to inform, enlighten and encourage appropriate behaviors of children in relation to the disease they will face throughout life.

It is a multidisciplinary project that was developed in the Laboratório de Informática, Aprendizagem e Gestão da Faculdade de Tecnologia together with the a Unidade de Hemofilia do Hemocentro, both from the Universidade de Campinas. To support the project, the developers will have the assistance of the multidisciplinary team of the Hemocentro that is composed by doctors, physiotherapists, nurses, educators and psychologists.

Key-words: Hemophilia, Educational games, Participatory Design, Project Management.

Lista de Figuras

Figura 1: Demonstração da herança genética no contexto da hemofilia. (BRASIL, 2005) 8

Figura 2: Do lado esquerdo, um paciente sendo tratado imerso no mundo virtual. No lado direito, imagens do que o paciente vê. 17

Figura 3: Packy & Marlon (LIEBERMAN, 2001). 20

Figura 4: Bronkie the Bronchiasauras (LIEBERMAN, 2001). 22

Figura 5: Nano robô Roxxy atacando células cancerígenas. (KATO et al., 2008). 25

Figura 6: Página inicial do Hemoaction Game (WORLD FEDERATION OF HEMOPHILIA, 2012b) 27

Figura 7: Pinguim Chilly, que tem hemofilia, com sua irmã no MedPro Kids (MEDPRO, 2012). 28

Figura 8: Manifesto Ágil publicado pela Agile Alliance traduzido para o português brasileiro. (MANIFESTO ÁGIL, 2012) 32

Figura 9: Representação do ciclo de desenvolvimento utilizando o *framework* Scrum (VARASCHIM, 2009) 35

Figura 10: Arquitetura do *chatterbot* Dr. Remus Philius. 51

Figura 11: *Interface* do *chatterbot*. Esta sendo demonstrado o comportamento do sistema ao responder a pergunta ‘Quais esportes posso praticar?’ (Matsunaga et al, 2012c). 52

Figura 12: Linha do tempo que mostra a formação do Scrum *Team*. 56

Figura 13: Aba '1 Sprint Backlog' da planilha de controle. 59

Figura 14: *BurnDown Chart*, gráfico que permite a visualização do andamento do projeto de forma simples e rápida. 60

Figura 15: Estrutura de diretórios do Projeto Hemofilia. 62

Figura 16: Disposição das crianças na dinâmica *Braindraw* 67

Figura 17: Cartolina que seria utilizada caso as crianças demonstrem estar sem criatividade 68

Figura 18: Crianças do primeiro grupo (5 a 8 anos) (Matsunaga, et. al, 2012d). 70

Figura 19: Crianças do segundo grupo (9 a 13 anos) (Matsunaga, et. al, 2012d). 70

Figura 20: Seleção aleatória de desenhos produzidos na dinâmica (Matsunaga, et. al, 2012d).73

Figura 21: Seleção de alguns elementos da dinâmica para construção os personagens (Matsunaga, et. al, 2012d). 75

Figura 22: Indicador do nível de fator na circulação do personagem. 79

Figura 23: Família do personagem com hemofilia. Da esquerda para a direita tem-se: o personagem com hemofilia, a mãe com a irmã bebê no colo, o pai e o irmão mais velho (Matsunaga, et al., 2012). 80

Figura 24: Fator que demonstra a opção da profilaxia. 80

Figura 25: Game da bolinha de gude 81

Figura 26: Imagem retirada do Game do Fator, o cenário foi imaginado por uma criança durante a dinâmica *Braindraw*. 82

Figura 27: A reação do personagem do jogo depende das escolhas realizadas pelo jogador... 83

Figura 28: Primeira etapa da dinâmica AHP onde as crianças utilizaram o jogo em dupla. 88

Figura 29: Crianças utilizando o jogo na segunda etapa da dinâmica AHP. 89

Figura 30: Personagem com o joelho machucado. 92

Figura 31: Reunião pós dinâmica AHP. 96

Figura 32: Se o jogador optou por não tomar fator e jogar futebol, ele vai para o Ambulatório da escola. 99

Figura 33: Depois de ir ao ambulatório, o personagem vai para o Hemocentro de ambulância.100

Figura 34: Game do Futebol 101

Figura 35: Na primeira fase, se o jogador opta por não toma fator e joga futebol, o personagem começa a segunda fase de muletas. 102

Figura 36: Game da Natação. 102

Figura 37: Game do Quebra Cabeça. 103

Figura 38: Primeiro Teste Beta realizado na Unidade de Hemofilia do Hemocentro. 107

Figura 39: Segundo Teste Beta realizado em uma escola particular de Campinas. 108

Lista de Tabelas

Tabela 1: Tabulação dos itens que mais apareceram em cada rodada. 72

Tabela 2: Nesta tabela é possível verificar o que são consideradas atitudes positivas e negativas no jogo. 83

Tabela 3: Heurísticas consideradas na dinâmica (Nielsen apud PREECE et al., 2002) (Muller et al., 1998). 86

Tabela 4: Avaliação das heurísticas realizada pelos observadores. 94

Lista de Abreviaturas e Siglas

Abreviações

U/dl: Unidade por decilitro

U/ml: Unidade por mililitro

Siglas

AH: Avaliação Heurística

AHP: Avaliação Heurística Participativa

CONEP: Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

EAP: Estrutura Analítica do Projeto

FAQ: *Frequently Asked Questions*

FCM: Faculdade de Ciências Médicas

FT: Faculdade de Tecnologia

IHC: Interação Humano-Computador

LdL: *Lernen durch Lehren*

LIAG: Laboratório de Informática, Aprendizado e Gestão

MIT*: Massachussets Institute of Technology*

MMORPG: *Multi Massive Online Role-Playing Games*

MVC: *Model View Control*

PMI: *Project Manager Institute*

RUP: *Rational Unified Process*

UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas

WFH: World Federation of Hemophilia

Sumário

Lista de Figuras xi

Lista de Tabelas xiv

Lista de Abreviaturas e Siglas xv

1. Introdução 1

1.1. O Projeto Hemofilia 2

1.2. Motivações e Justificativas 3

1.3. Objetivo e Abordagem Proposta 4

1.4. Organização do Trabalho 6

2. Embasamento Teórico 7

2.1. Hemofilia 7

2.2. Jogos Educativos 10

2.3. Learning by Teaching 12

3. O uso de abordagens computacionais no apoio à saúde 14

3.1. SnowWorld 15

3.2. Packy & Marlon 18

3.3. Bronkie the Bronchiasaurus 21

3.4. Re-Mission 23

3.5. Abordagens computacionais voltadas para a hemofilia 26

4. Materiais e Métodos 29

4.1. Gerenciamento de Projetos 29

4.2. Scrum 31

4.3. Dinâmicas para apoio ao desenvolvimento do jogo 35

4.4. Plataforma de Desenvolvimento 43

4.5. Controle de versão – SVN 46
4.6. Design gráfico – Photoshop e Illustrator 47
4.7. Narração 47
4.8. Ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do Chatterbot 48
5. Desenvolvimento do *Chatterbot* 50
5.1. Chatterbots 50
5.2. Desenvolvimento de um chatterbot especialista em hemofilia 51
5.3. Discussão do capítulo 53
6. Gerenciamento do Projeto 54
6.1. Gerenciamento do Projeto de Mestrado utilizando o PMBOK 54
6.2. Desenvolvimento do jogo utilizando o Scrum 56
6.3. Estrutura de diretórios para o Tortoise SVN 61
6.4. Discussão do Capítulo 63
7. Desenvolvimento do Projeto 65
7.1. Primeira Dinâmica: Braindraw 65
7.1.1. Adaptação da dinâmica para o jogo 65
7.1.2. Realização da dinâmica 69
7.1.3. Análise preliminar dos desenhos 71
7.1.4. Seleção dos elementos para compor o jogo 74
7.2. Definição do roteiro do jogo – Versão 0.1 76
7.3. Segunda Dinâmica: Avaliação Heurística Participativa 84
7.3.1. Adaptação da dinâmica para o jogo 84
7.3.2. Realização da dinâmica 87
7.3.3. Análise do questionário dos observadores 89

.1. Análise do questionário dos participantes 92
7.3.4. Análise das heurísticas 93
7.4. Definição do roteiro do jogo – Versão 0.2 95
7.5. Terceira Dinâmica: Teste Beta 104
7.5.1. Adaptação da dinâmica para o jogo 104
7.5.2. Realização da dinâmica 106
7.5.3. Análise do questionário dos participantes 108
7.6. Definição do roteiro do jogo – Próximos passos 110
7.7. Discussão do Capítulo 111
8. Conclusão 113

1. Introdução

A hemofilia é uma doença hemorrágica hereditária com herança recessiva ligada ao cromossomo X (NUNES et al, 2009). Consequentemente, a doença acomete, quase que exclusivamente, indivíduos do sexo masculino, sendo que as mulheres são, na grande maioria, portadoras assintomáticas do gene que causa a hemofilia.

A principal característica clínica da hemofilia são sangramentos, principalmente em articulações e músculos, normalmente desencadeados por traumas (HEGEMAN et al., 2011). Como consequência, os meninos com hemofilia enfrentam diversas dificuldades decorrentes de sua limitação nas atividades físicas e recreativas. Há também a necessidade de frequentes administrações endovenosas do fator de coagulação deficiente, o que causa desconforto e dor.

O desenvolvimento de material educativo, sobretudo de forma lúdica e interativa, pode ser uma ferramenta importante para ajudar ao paciente a compreender, aceitar e participar das questões envolvendo a doença (PATTERSON, 2011). Nesse sentido, este projeto tem como objetivo o desenvolvimento do protótipo de um jogo educativo, utilizando os meios de informática, direcionado às crianças portadoras de hemofilia, com foco no entendimento das questões relacionadas à doença.

O desenvolvimento do protótipo do jogo foi realizado durante um projeto de Mestrado que foi conduzido utilizando as boas práticas de gerenciamento de projetos segundo o guia PMBOK e, para a construção do protótipo do jogo o time de desenvolvimento utilizou as técnicas da metodologia ágil Scrum. O protótipo do jogo é guiado pela metodologia de ensino "*Learning by Teaching*" e as fases de desenvolvimento do *design*, avaliação da usabilidade e validação do jogo contaram com a participação de crianças com hemofilia atendidas pelo Hemocentro.

A Subseção 1.1 descreve o Projeto Hemofilia. Nas Subseções 1.2 e 1.3 são apresentadas as Motivações, Justificativas, Objetivos e Abordagens Propostas do presente projeto. Por fim, na Subseção 1.4, tem-se a Organização deste documento.

1.1. O Projeto Hemofilia

A Unidade de Hemofilia "Cláudio Luiz Pizzigatti Corrêa" da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) atende cerca de 650 pacientes com coagulopatias hereditárias da cidade de Campinas e região. Deste total, 315 têm hemofilia. A Unidade conta com mais de vinte profissionais, dentre eles médicos, fisioterapeutas, dentistas, psicólogos, enfermeiros e assistentes sociais que atendem diariamente cerca de dez pacientes (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2010). A estrutura física da Unidade conta com instalações e aparelhos avançados para o atendimento de pessoas acometidas pela hemofilia. Alguns dos atendimentos realizados são: cuidados emergenciais nos casos de sangramentos agudos, cuidados em casos de alterações nas partes ósseas e articulares através de fisioterapia, reposição controlada de fatores de coagulação, acompanhamento psicológico, pedagógico e social e atendimento odontológico. O foco da unidade é o bem estar físico, psicológico e social dos pacientes.

A Unidade, que integra o Hemocentro da Unicamp, desenvolveu um amplo projeto cujo foco é a promoção e a atenção à saúde de pessoas com hemofilia. O projeto intitulado "MSK: M.A.D.E. in Brazil" foi submetido e aprovado pela Fundação Novo Nordisk para a Hemofilia, com sede na Suíça. O objetivo principal deste projeto é a elaboração e divulgação de diretrizes para tratamento e prevenção das complicações musculoesqueléticas decorrentes da hemofilia. Essas diretrizes têm diferentes abordagens, sendo uma delas a criação de material educativo, de forma a contribuir para a manutenção da qualidade de vida destes pacientes, objetivo desta pesquisa.

O que propomos tem por objetivo ensinar crianças e adolescentes sobre o que é a hemofilia. O protótipo do jogo foi avaliado, primeiramente, por profissionais de saúde da Unidade de Hemofilia "Cláudio Luiz Pizzigatti Corrêa" que acompanharam as crianças que utilizaram o jogo. O jogo poderá ser utilizado por outros Centros de tratamento, até mesmo internacionais.

O desenvolvimento do presente projeto é, portanto, uma parceria da Unidade de Hemofilia do Hemocentro com o Laboratório de Informática, Aprendizado e Gestão (LIAG) da Faculdade de Tecnologia (FT), ambos da Unicamp. Para o desenvolvimento do jogo foi formada uma equipe de quatro alunos de Iniciação Científica. Todos os integrantes da equipe de desenvolvimento são alunos de graduação da Faculdade de Tecnologia. A próxima subseção traz as motivações e justificativas para a construção do jogo educativo Hemotion.

1.2. Motivações e Justificativas

A Medicina tem sido extremamente beneficiada pela constante evolução tecnológica. Como exemplos desta evolução podem ser citados significativos avanços em diagnósticos e procedimentos cirúrgicos decorrentes do desenvolvimento nas áreas de processamento de imagens e dispositivos robóticos, respectivamente (BARRA et al., 2006). O presente trabalho descreve outra forma de colaboração tecnológica na área da saúde: a construção de um jogo educativo como forma de apoio a crianças que são acometidas pela hemofilia.

A grande motivação para o presente projeto veio do pedido pessoal de um paciente atendido no Hemocentro de Campinas. O menino é portador de hemofilia e solicitou à fisioterapeuta da Unidade de Hemofilia o desenvolvimento de um jogo de computador direcionado para crianças com hemofilia onde seria mostrado o fator de coagulação e o inibidor em ação.

A construção de um material lúdico e educativo pode ser importante para que as crianças compreendam a hemofilia. A utilização de meios de comunicação interativos pode se mostrar uma poderosa ferramenta nesta missão, principalmente quando há o envolvimento de figuras, vídeos e jogos que, segundo adolescentes com hemofilia, seriam mais interessantes do que páginas de textos (STERLING, 2011). Para elas, ler sobre o

assunto nem sempre é suficiente para fixar os conhecimentos necessários, justificando, assim, a necessidade do desenvolvimento de uma abordagem diferenciada e direcionada.

Rieber (1996) afirma que, para as crianças, o ato de jogar é uma atividade motivadora e parte de uma ação voluntária, ou seja, não há necessidade de alguém responsável pela criança incentivá-la a jogar. Certos jogos ajudam crianças a se desenvolverem social, psicológica e intelectualmente e, diferentemente do descanso e do ócio, jogar não é o contrário de trabalhar. Assim, alguns jogos podem ser vistos como ferramentas de ensino (BLANCHARD AND CHESKA apud AMORY et al., 1999).

Segundo Lieberman (1997), jogos voltados para a promoção da saúde podem colaborar para a obtenção de conhecimento sobre prevenção e auto-cuidado. Algumas das razões que tornam a obtenção de conhecimento possível são: o comportamento do jogo, que é individualizado de acordo com o desempenho de cada jogador; e o formato com que os jogos são construídos, pois permite aos jogadores repetir uma jogada inúmeras vezes.

Diante de todos os benefícios expostos, construir um jogo educativo direcionado para crianças com hemofilia pode vir a ser uma abordagem interessante para que as crianças portadoras da doença entendam melhor, não somente sobre a natureza da doença, mas também sobre como lidar com situações de risco que podem agravar o quadro clínico. Outro ponto interessante e motivador é a disponibilização do jogo na Internet, assim a criança com hemofilia poderá fazer uso do mesmo em qualquer dia ou horário. A próxima subseção traz o objetivo da construção do jogo e a abordagem que foi proposta para o desenvolvimento do Hemotion.

1.3. Objetivo e Abordagem Proposta

O objetivo da construção do jogo Hemotion é auxiliar crianças com Hemofilia no entendimento sobre a doença, visando conscientizá-las em relação aos cuidados que deveriam ter consigo e em relação às restrições que enfrentarão por toda a vida. Ao longo do jogo, serão apresentadas atitudes que precisam ser seguidas para o controle da doença. A

intenção é que a criança aprenda enquanto se diverte e que o conhecimento seja construído de forma interativa.

A metodologia utilizada para a construção do jogo será o *Learning by Teaching*. A criança representará o tutor do personagem do jogo, "ensinando" as condutas mais adequadas nas diferentes situações-problema que serão apresentadas ao longo do jogo.

No desenvolvimento do protótipo do jogo foram realizadas duas dinâmicas envolvendo somente crianças que são atendidas pelo Hemocentro da Unicamp e uma dinâmica envolvendo crianças com hemofilia e crianças de um colégio particular de Campinas. A primeira dinâmica, *Braindraw*, envolveu somente crianças portadoras de hemofilia. *Braindraw* é uma dinâmica que implementa o *design* participativo, nessa dinâmica, o público alvo de determinado sistema pode contribuir para a construção do *design*. Essa dinâmica foi essencial para o projeto, pois, permitiu a identificação da necessidade das crianças com hemofilia em relação ao jogo. A segunda dinâmica, Avaliação Heurística Participativa, foi realizada no momento em que o jogo tinha duas fases prontas e também envolveu somente crianças portadoras de hemofilia. A Avaliação Heurística Participativa tinha por objetivo mensurar a usabilidade do jogo. Assim como a *Braindraw* foi extremamente essencial, pois, permitiu aos desenvolvedores realizar a análise de como estava sendo a interação da criança com o jogo. Por fim, a última dinâmica, Teste Beta, foi realizada em duas etapas: a primeira no Hemocentro envolvendo somente crianças com hemofilia e a segunda em um colégio particular de Campinas, envolvendo também crianças que não eram portadoras de hemofilia. O Teste Beta teve por objetivo encontrar erros técnicos e comportamentais no jogo, com o envolvimento de crianças que não eram portadoras de hemofilia foi possível verificar como o jogo transmite conceitos de hemofilia para crianças que desconhecem a doença. Ao logo deste documento, as dinâmicas serão apresentadas na ordem em que foram realizadas.

O Capítulo 5 dissertação aborda o desenvolvimento de um *Chatterbot* especialista em hemofilia, o Dr. Remus Philius. A intenção é integrar o *Chatterbot* no Hemotion, de forma que a criança possa esclarecer eventuais dúvidas com o Dr. Remus Philius. A subseção a seguir apresenta a organização da presente dissertação.

1.4. Organização do Trabalho

O presente trabalho é organizado como se segue: no Capítulo 2, é apresentado o embasamento teórico dos tópicos envolvidos nesta pesquisa: a Hemofilia, os Jogos Educativos e a metodologia *Learning by Teaching*; o Capítulo 3 faz uma revisão da literatura apresentando alguns jogos educativos construídos para apoiar e promover a saúde; o Capítulo 4 apresenta os métodos que serão utilizados para o desenvolvimento da pesquisa; o Capítulo 5 aborda o desenvolvimento do *Chatterbot* Dr. Remus Philius; o Capítulo 6 traz a descrição do gerenciamento do projeto de mestrado e o gerenciamento do desenvolvimento do jogo; o Capítulo 7 traz a descrição do desenvolvimento do protótipo do jogo; e, por fim, o Capítulo 8 apresenta a conclusão.

2. Embasamento Teórico

As seções a seguir têm por objetivo apresentar alguns conceitos importantes para o entendimento dos objetivos da presente dissertação. Serão tratados com mais detalhes na Subseção 2.1 a Hemofilia, na Subseção 2.2 os Jogos Educativos e, por fim na Subseção 2.3 o '*Learning by Teaching*'.

2.1. Hemofilia

A hemofilia é uma coagulopatia (distúrbio relacionado à coagulação do sangue) hereditária recessiva que esta diretamente relacionada ao sexo. É consequência da falta ou defeito da produção das moléculas dos fatores VIII ou IX de coagulação (NUNES et al., 2009). Segundo o Ministério da Saúde brasileiro (2005) a deficiência do fator VIII, que caracteriza a hemofilia A, corresponde a 85% dos casos; em contrapartida, a falta do fator IX, que caracteriza a hemofilia B, corresponde a 15% dos casos.

A hemofilia pode ainda ser classificada em leve, moderada ou grave. O quadro clínico é considerado grave quando o paciente apresenta menos de 1% (1 U/dl) de atividade do fator de coagulação; é considerada moderada quando a atividade do fator é de 1 a 5% (1-5 U/dl); e, é considerada leve quando há mais de 5% (6-40 U/dl) de atividade do fator (BERNTOTP & SHAPIRO, 2012). Vale observar que a atividade de 1% corresponde a 1 U/dl ou 0,01 U/ml do fator de coagulação que circula no plasma. Esta classificação leva em conta a ocorrência de sangramentos espontâneos, sendo que corresponde aos casos graves a maior incidência de sangramentos espontâneos. Estima-se que 43% das pessoas com hemofilia têm hemofilia grave, 25% têm hemofilia Moderada e 32% têm hemofilia Leve (HEMOPHILIA FEDERATION OF AMERICA, 2011).

A doença é crônica e resulta da herança genética que está ligada ao cromossomo X. Na maioria dos casos é transmitida a indivíduos do sexo masculino pela mãe portadora. Por este motivo, um indivíduo do sexo masculino com hemofilia poderá transmitir o gene da hemofilia para seus descendentes do sexo feminino que, consequentemente, serão portadoras da hemofilia. A Figura 1, retirada do Manual de Tratamento das coagulopatias hereditárias (BRASIL, 2005), ilustra as condições em que a hemofilia é transmitida para um indivíduo.

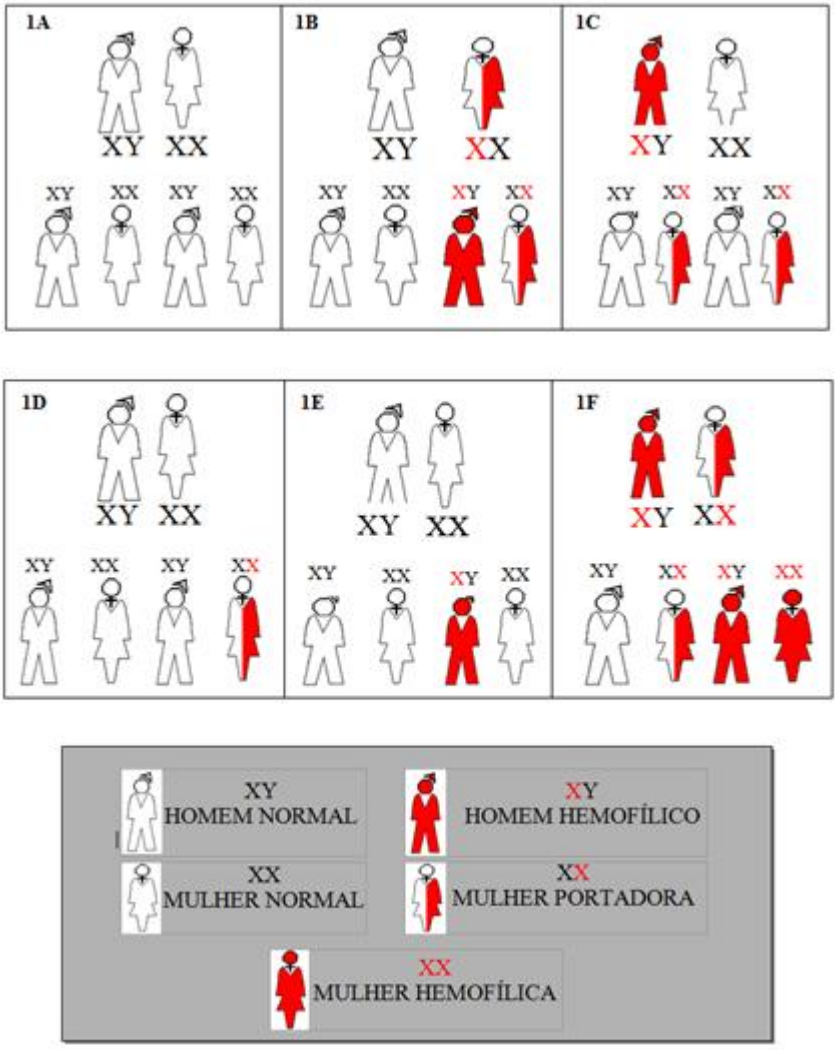


Figura 1: Demonstração da herança genética no contexto da hemofilia. (BRASIL, 2005)

Conforme ilustrado nos quadrantes 1D e 1E, existe a possibilidade de mutação genética: em uma família sem antecedentes de hemofilia, há a possibilidade de ocorrência de um novo caso.

Como consequência da falta dos fatores de coagulação, as características mais marcantes da hemofilia são sangramentos que não cessam. Na hemofilia grave, os sangramentos espontâneos são frequentes, sobretudo em regiões intramusculares e intra-articulares. Na hemofilia moderada, os sangramentos ocorrem após pequenos traumas e raramente são espontâneos. Já na hemofilia leve, os sangramentos espontâneos não acontecem e surgem como decorrência de traumatismos intensos como cirurgias e extrações dentárias. O grau da hemofilia não sofre alterações durante a vida do indivíduo, não progride ou regride: uma pessoa que nasce com hemofilia leve, por exemplo, viverá por toda a vida com hemofilia leve. Estes sangramentos podem causar sequelas, como degeneração muscular, dor, osteoporose, deformidades, limitação funcional e, por consequência, invalidez (HEGEMAN et al., 2011). Diante desta problemática, pessoas com hemofilia acabam por ter grandes restrições relativas a atividades físicas, a fim de evitar ferimentos e sangramentos.

A hemofilia não tem cura e, portanto, é uma doença crônica que requer acompanhamento e tratamento. No passado, pessoas com hemofilia dependiam de transfusões para repor o sangue que foi perdido durante os longos sangramentos (HEGEMAN et al., 2011). Pessoas com hemofilia estavam sujeitas a todos os perigos relacionados à transfusão, como infecções por vírus. Em meados de 1960, foi desenvolvido um novo tratamento baseado na reposição de fator coagulante (HEGEMAN et al., 2011).

A possibilidade da reposição do fator de coagulação deficiente, mesmo na ausência de sangramento, tratamento chamado de profilaxia, foi um ganho significativo para as pessoas com hemofilia. Isto possibilitou a eles melhor qualidade de vida, principalmente pelo fato de diminuir sua exposição a doenças infecciosas transmitidas por transfusões. Ademais, a prática de esportes tornou-se possível, pois a aplicação de fator pode ser feita antes da atividade física, de forma que, se houver algum trauma, o indivíduo já estará com a taxa de fator coagulante estabilizada. Outra vantagem deste tratamento é a possibilidade da

aplicação do fator ser realizada pelos próprios pacientes com hemofilia, procedimento chamado de auto-infusão. No entanto, em alguns casos, o fator de coagulação utilizado poderá ser confundido com um elemento estranho ao organismo e, devido a uma reação do sistema imunológico dos pacientes, poderá ocorrer o desenvolvimento de anticorpos contra o fator de coagulação, que quando interferem na atividade coagulante do fator são chamados de inibidores. As pessoas que desenvolvem inibidores, exigem uma abordagem diferente, pois se torna mais difícil o controle e prevenção do sangramento.

Existem dois tipos de profilaxia, a primária e a secundária. A profilaxia primária é realizada antes do indivíduo com hemofilia praticar alguma atividade física que represente perigo e serve como medida preventiva. A profilaxia secundária é realizada depois que o indivíduo sofreu algum trauma e está com sangramento (OZELO et al., 2012).

Diante do que foi exposto, pode-se concluir que crianças com hemofilia devem seguir uma série de restrições para manterem a saúde. Com o intuito de evitar traumatismos e hemorragias, são privadas de realizar atividades físicas de impacto e isso é difícil de explicar a elas, bem como as consequências que podem ocorrer. Outra problemática é como explicar a crianças com hemofilia sua doença e as consequências. Famílias com casos da doença carecem de meios de comunicação informativos. A construção de um jogo educativo pode ser uma forma lúdica e motivadora de auxiliar crianças e familiares a lidar com as questões que envolvem a hemofilia. A próxima seção aborda jogos educativos e seus benefícios na construção do conhecimento.

2.2. Jogos Educativos

O ato de jogar tem origem desconhecida. Sabe-se que é tão antigo quanto a existência do próprio homem, e é considerado parte da essência dos mamíferos (PASSERINO, 1998). Foi passado de geração para geração através da transmissão oral

(MORATORI, 2003). Huizinga (2000), em seu livro '*Homo Ludens*', descreve as características principais de um jogo:

> "Numa tentativa de resumir as características formais do jogo, poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como "não-séria" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes." (HUIZINGA, 2000).

Ainda segundo Vygotsky (1989) o lúdico tem forte influência no desenvolvimento da criança e traz inúmeros benefícios, dentre eles: aprender a tomar algumas decisões; estimular a curiosidade; aumentar o poder de iniciativa e autoconfiança; desenvolver a linguagem verbal e corporal; aumentar o poder de concentração (VYGOTSKY, 1989).

Devido às suas características e os benefícios citados anteriormente o jogo pode ser considerado uma poderosa ferramenta educacional, tornando-se assim um jogo educativo. Leif & Brunelle (1978, apud PASSERINO, 1998) corroboram com a utilização do jogo na obtenção do aprendizado, pois consideram jogos um meio educacional que propicia o desenvolvimento integral nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora.

Existem inúmeros jogos educacionais direcionados para promover a saúde. Alguns destes jogos serão mais detalhados no Capítulo 3 deste trabalho. A próxima subseção aborda a metodologia de ensino que foi selecionada pelos desenvolvedores do jogo para promover o processo de ensino-aprendizagem.

2.3. *Learning by Teaching*

O desenvolvimento do jogo educativo será guiado pela metodologia de ensino "*Learning by Teaching*", criada pelo alemão Jean-Pol Martin em meados dos anos 80. "*Learning by Teaching*" foi originalmente intitulado de LdL – "*Lernen durch Lehren"* em alemão. Desde então, vem sendo continuadamente aprimorado e estendido para outras áreas do conhecimento (GRZEGA, 2005). Martin é professor de Língua e Literatura Francesa na *University of Eichstätt-Ingolstadt* e começou a utilizar o método em suas aulas, incentivando os alunos a ensinarem os capítulos de gramática para a sala. Dessa forma, os alunos, além de treinarem gramática, treinavam a habilidade de comunicação. Segundo o autor, LdL vai além de aprimorar a comunicação:

> "*LdL encourages and demands creativity, independence, self-confidence and fundamental key qualifications (i.e. the ability to work in a team, complex thinking, the competence to seek and find information, explorative behavior, presentation skills, project competence, Internet competence, generating knowledge as well as disciplinary virtues like punctuality, reliability, patience).*" (GRZEGA, 2005)

Uma forma bastante conhecida de "*Learning by Teaching*" é o "*peer tutoring*", onde indivíduos se unem em duplas para estudar. Tutor e aluno tutorado têm o mesmo nível de conhecimento e ambos estão no mesmo ano escolar. Esta metodologia apresenta significativos benefícios aos tutores que, ao ensinarem, têm seus conhecimentos mais sedimentados (KATZLBERGER, 2005). Baseado nesta premissa, "*Learning by Teaching*" tem o intuito de fazer com que o aprendiz aprenda ensinando. O tutor obterá mais conhecimento através do ato de ensinar. Cohen (1986 apud KATZLBERGER, 2005) afirmou que o indivíduo ao se preparar para ensinar "... facilita retenção de conhecimento a

longo prazo, bem como auxilia na formação de um entendimento mais abrangente e integrado".

"*Learning by Teaching*" provê motivação e benefícios cognitivos ao tutor. Ao preparar o que ensinará, o tutor tem de considerar um contexto maior de conhecimento, descobrir falhas naquilo que já sabe (uma vez que poderá ser questionado por seu aprendiz), questionar os propósitos. "Ensinar ao próximo é desafiador e cria um senso de responsabilidade que é altamente motivador para indivíduos de todas as idades" (BISWAS, et al. 2001).

Este capítulo trouxe o embasamento teórico do presente projeto, foram abordados os principais temas que guiam o jogo: a hemofilia, o uso de jogos educativos e a metodologia de ensino "*Learning by Teaching*". O Capítulo a seguir traz algumas abordagens computacionais utilizadas para promover benefícios no tratamento de pacientes de diferentes patologias.

3. O uso de abordagens computacionais no apoio à saúde

Muitas pessoas associam o ato de jogar à diversão e entretenimento. Entretanto, nota-se um crescimento no desenvolvimento de jogos projetados para educar e treinar pessoas. O termo usado para este tipo de jogo é *Serious Game* (KATO, 2010).

A área médica, desde os anos 80, faz uso de jogos para obter melhores resultados na reabilitação física e na aderência do paciente ao tratamento (KATO, 2010). Pode-se encontrar na literatura estudos envolvendo pacientes e jogos há longa data. Segundo Kato (2010), jogos têm sido usados de maneira estratégica com pacientes atacando as principais falhas que acontecem ao longo do tratamento e que são consequência da negligência do paciente. O paciente pode deixar de realizar o tratamento corretamente por diferentes motivos, os mais comuns são a dor e desconforto (exemplo: quimioterapia) e a realização de tarefas não motivadoras (exemplos: tomar pílulas e realizar exercícios físicos em horários pré-determinados). Para realizar corretamente os procedimentos prescritos o paciente tem que estar motivado e engajado no tratamento. Os jogos, então, têm sido desenvolvidos com esse intuito.

Nas próximas subseções são apresentadas algumas abordagens computacionais e jogos desenvolvidos para auxiliar o cuidado ao paciente que apresentam diferentes quadros clínicos, são elas: na Subseção 3.1 é apresentado o jogo em realidade virtual SnowWorld; na Subseção 3.2 é apresentado o jogo educativo para crianças com diabetes Packy & Marlon; na Subseção 3.3 é apresentado jogo educativo para crianças com asma Bronkie the Bronchiasaurus; na Subseção 3.4 é apresentado o jogo educativo para apoiar o tratamento de crianças com câncer Re-Mission; na Subseção 3.5 são apresentadas três abordagens computacionais desenvolvidas para apoiar o tratamento de crianças com hemofilia HemoAction Cards, HemoAction Games e MedPro Kids.

3.1. SnowWorld

O tratamento de pessoas que sofreram queimaduras severas é considerado um dos procedimentos mais doloridos que existem (HOFFMAN et al., 2011). Poucos ferimentos causam tanta dor e requerem tanto cuidado. Para evitar infecções e promover a cura, os curativos têm que ser trocados e as feridas devem ser higienizadas diariamente. Estes procedimentos geralmente se repetem durante semanas e até meses. "Durante os procedimentos, tecidos de pele morta são removidos, anti-sépticos são aplicados e um novo curativo é feito sobre a ferida" (HOFFMAN et al., 2011).

Segundo Hoffman et al. (2011), o tratamento para pessoas com queimaduras não acaba durante a internação, prolonga-se com sessões de fisioterapia. As partes do corpo humano mais atingidas por queimaduras são as mãos, onde existem junções vulneráveis. Muitas pessoas perdem o controle sobre os dedos, não conseguindo segurar objetos ou digitar no computador. Queimaduras que atingem junções, como cotovelo, dedos, ombros ou joelhos necessitam, então, de recuperação com fisioterapia.

É um desafio para profissionais de saúde minimizar a dor e o sofrimento causados pelos procedimentos descritos acima: troca de curativo e fisioterapia. Pessoas que sofreram queimaduras graves enfrentam dores excessivas durante a longa recuperação, o que pode comprometer o tratamento. Médicos e enfermeiras acabam por recorrer ao uso de morfina e opióides para minimizar a dor durante os procedimentos (HOFFMAN et al., 2006). Embora sejam medicamentos fortes para inibição da dor, muitas vezes não são o suficiente. Ademais, existem três motivos que desencorajam o uso destes medicamentos: o primeiro são os efeitos colaterais (em geral: náusea e constipação); o segundo é a tolerância criada pelo organismo devido a repetidas doses dessas substâncias; o terceiro é a necessidade de elaborar novas formas de redução de dor não-farmacológica, visando diminuir prescrições abusivas que podem ocasionar dependência física (HOFFMAN et al., 2006; HOFFMAN et al., 2011).

Muitos estudos interdisciplinares foram realizados com o intuito de minimizar a dor. Dentre as tentativas estão a hipnose e a música que não atingiram alto grau de eficiência.

Um grupo se dedicou ao estudo do uso de tecnologias computacionais para colaborar com a minimização da dor desses pacientes. A técnica selecionada foi a imersão em realidade virtual (*immersive virtual reality*) (HOFFMAN et al., 2006). Esta técnica retira o paciente do "mundo real". São utilizados um capacete e um fone de ouvido. O capacete bloqueia a visão do paciente que não enxerga a sala do hospital em que se encontra. A imagem é substituída por um mundo virtual que é exibido por telas de computadores e lentes acopladas no capacete. Os fones de ouvido são utilizados para bloquear o barulho do hospital, emitindo um som relaxante (HOFFMAN et al., 2011). O objetivo é fazer com que o indivíduo se sinta no mundo virtual. Enquanto isso os procedimentos de cuidado ao paciente são realizados. Ao invés do paciente relembrar cognitivamente da dor, ele está mergulhado num prazeroso mundo virtual.

O primeiro *software* de realidade virtual desenvolvido para o fim acima descrito foi o *SnowWorld*. Foi desenvolvido em 1996 por Hunter Hoffman e David Patterson. O primeiro é pesquisador de realidade virtual do Laboratório de Tecnologia em *Interface* Humana da Universidade de Washington com foco em cognição humana e atenção. O segundo estuda técnicas psicológicas (ex.: hipnose) para redução de dor em pacientes vítimas de queimaduras no *Harborview Burn Center* em Seatle.

O SnowWorld foi desenvolvido na Universidade de Washington no HITLab em colaboração com o *Harborview Burn Cente*, tendo sido o primeiro mundo virtual projetado para reduzir a dor. Pacientes relatam que durante os procedimentos de cuidado que recebem de médicos ou enfermeiras tendem a relembrar do episódio em que sofreram as queimaduras, ou seja, relembrar da sensação de calor e imagem do fogo. O mundo virtual se passa em ambientes de temperaturas baixas como rios congelados, cânions e cachoeiras de neves. Os personagens do jogo são pinguins, bolas de neves, iglus, robôs e homens da neve. Ao contrário de jogos de reabilitação física onde pacientes têm de ficar em movimento, no *SnowWorld*, os pacientes têm de fazer o mínimo possível de movimento. O paciente pode interagir com o jogo através de movimentos com o mouse ou movimentos na cabeça (devido ao uso do capacete).

O mesmo sinal de dor pode ser sentido de forma leve, moderada ou grave, a intensidade vai depender do que o paciente está pensando e para que está voltada a sua atenção. A imersão no mundo virtual tem o objetivo de mergulhar o paciente num ambiente gerado por computador e atraí-los para outro mundo. O paciente então utilizará muitos de seus recursos de atenção, deixando livre apenas uma porção da atenção para receber os sinais de dor. Um paciente atento conscientemente, foca toda sua atenção no cuidado que está recebendo e, em consequência, na dor. A intenção do *SnowWorld* é focar a atenção do paciente no mundo virtual para que a atenção disponível para os sinais de dor seja a mínima possível (HOFFMAN et al., 2011)..

"Um estudo realizado em onze pacientes mostrou que o jogo conseguiu minimizar a dor causada pelas queimaduras em até 35% a 50% dos casos" (HOFFMAN et al., 2011). Porém, não ficou clara de que maneira o jogo ajuda na diminuição da sensação de dor do paciente. Não se sabe se o paciente se sente imerso no frio e presente no ambiente gelado. Ou também se a diversão proporcionada pelo jogo influi em sua percepção de dor. A Figura 2, mostra uma das telas do mundo virtual (a exibição das imagens foram gentilmente autorizadas pelo autor Hunter Hoffman):

Figura 2: Do lado esquerdo, um paciente sendo tratado imerso no mundo virtual. No lado direito, imagens do que o paciente vê.

É importante ressaltar que o *SnowWorld* pode ser utilizado durante a troca de curativos e nas sessões de fisioterapia. Em alguns casos onde as queimaduras são mais severas e a dor mais intensa, a imersão em realidade virtual conseguiu minimizar a dor, porém ainda é necessário utilizar analgésicos em doses menores e menos frequentes. A subseção que se segue apresenta o jogo educativo Packy & Marlon, construído para auxiliar o tratamento de crianças com diabetes.

3.2. Packy & Marlon

A diabetes, ou hiperglicemia, é uma doença metabólica que é caracterizada pelo aumento de glicose no sangue. A glicose é a principal fonte de energia do corpo humano, porém, em excesso pode trazer várias complicações. As principais complicações no estágio inicial são: "... sono excessivo, cansaço e problemas para resolver atividades que exigem esforços físico-táticos ..." (SOLTÉSZ, 2007); em estágios mais avançados "... pode causar ataques cardíacos, derrames cerebrais, insuficiência renal, problemas na visão e dificuldade de cicatrização ..." (SOLTÉSZ, 2007).

Existem dois tipos de diabetes: diabetes Tipo 1 e diabetes Tipo 2. A diabetes do Tipo 1 atinge, em sua maioria, crianças de até 10 anos em países desenvolvidos. A do Tipo 2 é a mais comum e atinge adultos acima de 40 anos (SOLTÉSZ, 2007).

O tratamento exige uma rigorosa dieta alimentar, prática de exercícios físicos, ingestão de medicamentos e constante monitoração do nível de glicose no sangue. Para crianças, a adoção do tratamento é árdua, pois exige disciplina e conhecimento da doença para o gerenciamento do auto-cuidado. Com o intuito de incentivar crianças e adolescentes a aderirem ao tratamento foi desenvolvido o jogo Packy & Marlon.

Packy & Marlon é um jogo de vídeo game desenvolvido para o Super Nintendo em 1995. Tem o intuito de ensinar crianças de 8 a 14 anos a auto-gerenciar seu cuidado em relação a diabetes. Os personagens Packy & Marlon são dois elefantes adolescentes que têm diabetes e estão a caminho de um acampamento de férias para crianças com diabetes

(LIEBERMAN, 1998). O jogador será o elefante Packy se jogar sozinho. Caso existam dois jogadores, o segundo jogador será o Marlon. Os elefantes têm de salvar o acampamento de ratos e camundongos que estão roubando a comida e suplementos das crianças diabéticas. Os jogadores devem também ajudar os personagens a controlar a taxa de glicose no sangue, injetar doses corretas de insulina, revisar o diário de bordo e encontrar alimento correto para cada plano de refeição.

Ao longo do jogo, as crianças aprendem a lidar com o auto-cuidado exigido pela diabetes e são colocadas em situações problema através de perguntas de múltipla escolha que são dadas pelos conselheiros do acampamento. Os jogadores podem acessar um gráfico que lista todas as comidas disponíveis no jogo e respondem a perguntas relacionadas ao auto-cuidado e atitudes corretas a serem tomadas em situações problema. O progresso no jogo é garantido caso o jogador responda às perguntas corretamente (LIEBERMAN, 1997).

São, ao todo, 24 níveis que se passam em florestas, playgrounds, rios, montanhas, casas assombradas e lagos. A cada nível, a dificuldade aumenta. O jogo é dividido em seis níveis por dia. Ao todo são quatro dias. Cada nível do jogo envolve uma refeição ou um lanche: café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite. Os dois elefantes estão apresentados na Figura 3.

Figura 3: Packy & Marlon (LIEBERMAN, 2001).

Um estudo realizado com 59 crianças diabéticas durante seis meses comprovou a eficácia do jogo no auxílio ao gerenciamento do auto-cuidado. Foram distribuídos, de forma aleatória, dois jogos: Packy & Marlon e um jogo de *Pinball*. O grupo de crianças que jogaram Packy & Marlon foi chamado de Grupo de Tratamento e o grupo de crianças que jogaram *Pinball* foi chamado de Grupo de Controle. As crianças podiam jogar os jogos a qualquer momento desde que obedecessem a regras impostas em seus respectivos lares sobre jogos. Ao fim do estudo, crianças e pais ou responsáveis responderam a um questionário. Ambos os grupos de crianças jogaram, em média, 34 horas durante os seis meses. No fim do período de experiência, a procura do Grupo de Tratamento por tratamentos emergenciais diminuiu 77%. O que representa duas visitas a menos no hospital por ano para emergências ocasionadas pela diabetes. As crianças do Grupo de Controle não diminuíram as visitas ao hospital para tratamento de emergências, mantendo uma média de 2,4 visitas por ano (LIEBERMAN, 2001). A próxima subseção aborda o jogo educativo Bronkie the Bronchiasaurus, desenvolvido para apoiar o auto-cuidado de crianças asmáticas.

3.3. Bronkie the Bronchiasaurus

A asma é uma doença inflamatória que ataca as vias aéreas do sistema respiratório que resulta na redução, e em alguns casos obstrução, do fluxo de ar (YAMN et al., 2000). Pode ter causa genética ou ambiental. A asma se manifesta através de crises de falta de ar. Entre os sintomas estão: dispnéia, tosse e sibilos noturnos. "Calcula-se que a asma atinge pouco mais de 7% das crianças e é uma das principais razões das faltas escolares" (YAMN et al., 2000). Estudos sugerem que um tratamento de longo prazo pode reduzir as crises e assim, melhorar a frequência escolar. A condição crônica da doença exige o envolvimento colaborativo da criança e da família no cuidado.

O jogo Bronkie the Bronchiasaurus ensina crianças asmáticas a auto-gerenciar o tratamento a que se submetem. Os personagens principais, Bronkie e Trakie, são dois dinossauros com asma. O jogo se passa no planeta pré-histórico San Saurian onde, anos atrás, um meteoro caiu deixando o ar poluído com poeira. Os habitantes do planeta desenvolveram então uma máquina de vento que limpa o ar das impurezas. Porém, um Tiranossauro Rex, que representa o inimigo, roubou esta máquina e joga pedaços dela por todo o do planeta. Os pedaços podem ser encontrados nas cidades, nos lagos, nas florestas, nas cavernas e até mesmo no céu. Como a máquina foi roubada, o ar do planeta voltou a ser poluído. Os dinossauros Bronkie e Trakie têm então de procurar os pedaços da máquina por todo o planeta antes que algo mais grave aconteça (LIEBERMAN, 2001).

Enquanto estão procurando, os personagens têm que gerenciar a asma e combater a bandidos aliados ao Tiranossauro Rex que estão escondendo as peças. Saber lidar com a asma é essencial para que o jogador ganhe pontos. O jogador deve verificar se o seu personagem está tomando os cuidados necessários para controlar a asma. As responsabilidades do jogador são: certificar-se de que o personagem tomou as doses corretas de remédio, se usou o inalador e o espaçador corretamente; se evitou situações que desencadeiem crises de asma como fumaça, poeira, pólen, animais peludos e vírus de

resfriados; se monitorou a força da respiração com um aparelho de medição do fluxo respiratório; caso a respiração atinja níveis anormais, utilizar o plano de dias doente corretamente; se anotou no diário pessoal dos personagens com asma para verificar se as medicações tomadas e os picos de respirações foram corretamente anotados (LIEBERMAN, 2001).

Ao longo do jogo, o jogador terá seu conhecimento testado com perguntas de múltipla escolha que abrangem os temas: sistema respiratório, auto-cuidado da asma, identificação de situações de risco para a asma, reconhecimento de sinais precoces de possíveis crises da asma, ações para situações de emergência, propósito dos medicamentos, importância de seguir o plano de dias doente, exercícios que atenuam a asma e como lidar com situações sociais comuns. A Figura 4 apresenta os personagens do jogo:

Figura 4: Bronkie the Bronchiasauras (LIEBERMAN, 2001).

Um estudo realizado por Lieberman (2001) envolveu 50 crianças asmáticas com idades entre 6 e 16 anos. Cada uma das crianças jogou “Bronkie the Bronchiasauras” por 40 minutos. Foi realizado um questionário pré e pós jogo para todas as crianças e para os pais

ou responsáveis. Após um mês, o pesquisador conversou com as crianças e os pais ou responsáveis por telefone. O estudo realizado mostrou que imediatamente após o jogo e depois de um mês o conhecimento das crianças sobre a doença e como gerenciá-la aumentou. Houve também uma significativa melhora em relação a comunicação das crianças com amigos quando o assunto é a asma. O diálogo entre as crianças asmáticas e os pais melhorou em comparação ao mês que antecedeu a apresentação ao jogo.

Estes resultados foram surpreendentes pois, as crianças tiveram acesso ao jogo por apenas 40 minutos. Neste período de tempo, não é possível chegar a níveis mais avançados do jogo, onde maior conhecimento de asma é tratado. O estudo mostrou que mesmo jogando por pouco tempo, as crianças aprenderam mais sobre a doença e este conhecimento perdurou por, pelo menos, um mês. A subseção a seguir descreve o jogo educativo Re-Mission, que tem por objetivo auxiliar crianças com câncer durante o tratamento da doença.

3.4. Re-Mission

“Câncer é a denominação de um conjunto de mais de 250 doenças que têm características distintas em relação a suas manifestações, tratamentos e prognósticos” (CAGNIN et al., 2004). Todas essas doenças têm em comum o crescimento acelerado e desordenado de células que invadem órgãos, tecidos e podem espalhar para outras regiões do corpo (CAGNIN et al., 2004).

Conforme as células cancerosas vão substituindo as normais, os tecidos vão perdendo suas funções. Isso acontece porque as células cancerígenas não são especializadas nas funções das células que estão sendo substituídas (CAGNIN et al., 2004). As células anormais podem se originar em qualquer tecido humano e em qualquer idade.

Adolescentes com câncer são obrigados a vivenciar situações de sofrimento durante o processo de tratamento da doença. Têm que se de separar de seu meio social para se

submeterem a procedimentos que geralmente são dolorosos, agressivos e invasivos (MENOSSI et al., 2000). Além da dor, procedimentos como a quimioterapia e a radioterapia causam efeitos colaterais diversos. Por esse motivo, adolescentes e jovens adultos costumam não aderir ao tratamento prescrito contra o câncer. Este número aumenta significativamente quando se trata de tratamentos que exigem auto-cuidado, como a quimioterapia oral. É um desafio muito grande para os profissionais de saúde lidar com essa problemática.

O jogo Re-Mission é o mais recente dos jogos aqui citados. Foi criado pela bióloga Pamela Kato. O jogo foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar crianças com câncer a aderirem ao tratamento que lhe foi indicado. No jogo, os jogadores controlam o nano robô Roxxy que está em um ambiente tri-dimensional dentro do corpo de um adolescente ou jovem adulto com câncer. O conteúdo do jogo foi projetado para atender questões comportamentais que foram encontrados em revisões da literatura.

O jogador deve, através do nano robô Roxxy, destruir células cancerosas e lidar com o gerenciamento do cuidado necessário para combater a doença. Ao longo do jogo, situações adversas enfrentadas ao longo do tratamento são apresentadas. Dentre elas, estão: infecções bacterianas, náuseas e constipação decorrentes dos tratamentos quimioterápicos (KATO et al., 2008).

Para ganhar o jogo, os jogadores têm de fazer com que os pacientes virtuais com câncer sejam engajados no tratamento e tenham comportamentos corretos diante das problemáticas que são decorrentes da doença. Alguns dos comportamentos desejáveis são: tomar corretamente os remédios da quimioterapia oral, tomar antibióticos para combater eventuais infecções, tomar laxantes para evitar perfurações intestinais, praticar boa higiene oral para evitar acúmulo de mucosas na boca, tomar calmantes para combater stress e, por fim, ter uma boa alimentação para manter a energia. Nem o nano robô, nem os personagens do jogo podem morrer. Se um jogador falha durante o jogo, os personagens então perdem a energia e têm a oportunidade de recomeçar o jogo. Para passar para o próximo nível, os jogadores têm de cumprir as missões com sucesso (KATO et al., 2008). A Figura 5 mostra a nano robô Roxxy atacando células cancerígenas.

Figura 5: Nano robô Roxxy atacando células cancerígenas. (KATO et al., 2008).

O processo avaliatório do jogo envolveu 375 pacientes com câncer com idades entre 13 e 29 anos. O estudo foi realizado durante dois anos e mostrou que os pacientes que jogaram Re-Mission adquiriram conhecimento 70% mais rápido com o jogo. Os resultados mostraram que pacientes que jogaram Re-Mission apresentaram maior aderência ao tratamento que lhes foi prescrito. Monitores eletrônicos de pílulas documentaram que houve um aumento de 16% nas doses necessárias de antibióticos. Houve também um aumento de 41% nos níveis sanguíneos de quimioterapia. Surpreendentemente, até mesmo pacientes que jogaram Re-Mission menos de uma hora por semana apresentaram melhora na aderência ao tratamento. Essas análises demonstraram que o ponto chave de sucesso do jogo é a capacidade de aumentar o sentimento de crença no tratamento que está sendo realizado. O jogador passa a acreditar em sua habilidade de controlar e lidar com a doença

(TATE et al., 2009). A próxima subseção traz três abordagens computacionais que foram desenvolvidas para apoiar crianças com hemofilia.

3.5. Abordagens computacionais voltadas para a hemofilia

As abordagens computacionais que serão apresentadas nesta subseção foram desenvolvidas para auxiliar crianças com hemofilia no tratamento da doença. São elas: Hemoaction Cards, Hemoaction Games e MedPro Kids.

A primeira, Hemoaction Cards, é uma abordagem que usa imagens e figuras para transmitir conhecimento às crianças com hemofilia. A ideia é que as crianças aprendam mais sobre a doença de uma forma divertida, fácil de entender e interativa. Trata-se de uma ferramenta para ensinar crianças a prevenir sangramentos e gerenciar o auto-cuidado da hemofilia, enquanto aprendem mais sobre o processo de coagulação, sobre os tipos de hemofilia, sobre as atividades físicas que podem praticar e sobre a auto-infusão (WORLD FEDERATION OF HEMOPHILIA, 2012a).O Hemoaction Cards foi desenvolvido pela psicóloga Frederica Cassis, da Unidade de hemofilia do Hospital das Clínicas do Brasil, e é distribuído pela WFH. Está disponível em cinco idiomas: inglês, francês, espanhol, árabe e português. O jogo pode ser utilizado por pais, enfermeiras e outros profissionais de saúde para reforçar os principais conceitos da doença e seu autogerenciamento (WORLD FEDERATION OF HEMOPHILIA, 2012b).

A segunda abordagem, Hemoaction Games, foi criada devido aos resultados positivos do Hemoaction Cards. O objetivo do Hemoaction Games é idêntico ao Hemoaction Cards: auxiliar crianças com hemofilia no entendimento da doença de uma forma interativa e divertida. O jogo está disponível nos idiomas inglês, espanhol e francês (WORLD FEDERATION OF HEMOPHILIA, 2012a). O jogo disponibiliza um conjunto de atividades iterativas: jogo da memória, caça palavras, um livro explicativo e um jogo do fator. A Figura 6 mostra o Hemoaction Games.

Figura 6: Página inicial do Hemoaction Game (WORLD FEDERATION OF HEMOPHILIA, 2012b)

A terceira abordagem computacional para apoio da hemofilia é o MedPro Kids (MEDPRO, 2012). Trata-se de um página na Internet onde uma criança com hemofilia e seus parentes podem aprender mais sobre a hemofilia através de jogos interativos e estórias. Os jogos disponíveis são: jogo da memória, jogo de matemática, palavras cruzadas, jogo no padrão "Pacman" e caça palavras. A história relata a vida do pinguim Chilly, que tem hemofilia. É exibida a relação de Chilly com sua família e é enfatizado que ele é um pinguim normal, que vai à escola e supera desafios enquanto gerencia a hemofilia (MEDPRO, 2012). Pais de crianças com hemofilia também podem esclarecer dúvidas sobre a hemofilia em uma seção de FAQ (*Frequently Asked Questions*). A Figura 7 mostra Chilly com sua irmã que não tem hemofilia.

Não foi encontrada nenhuma avaliação da efetividade da utilização do Hemoaction Card, do Hemoaction Game e do MedPro Kids.

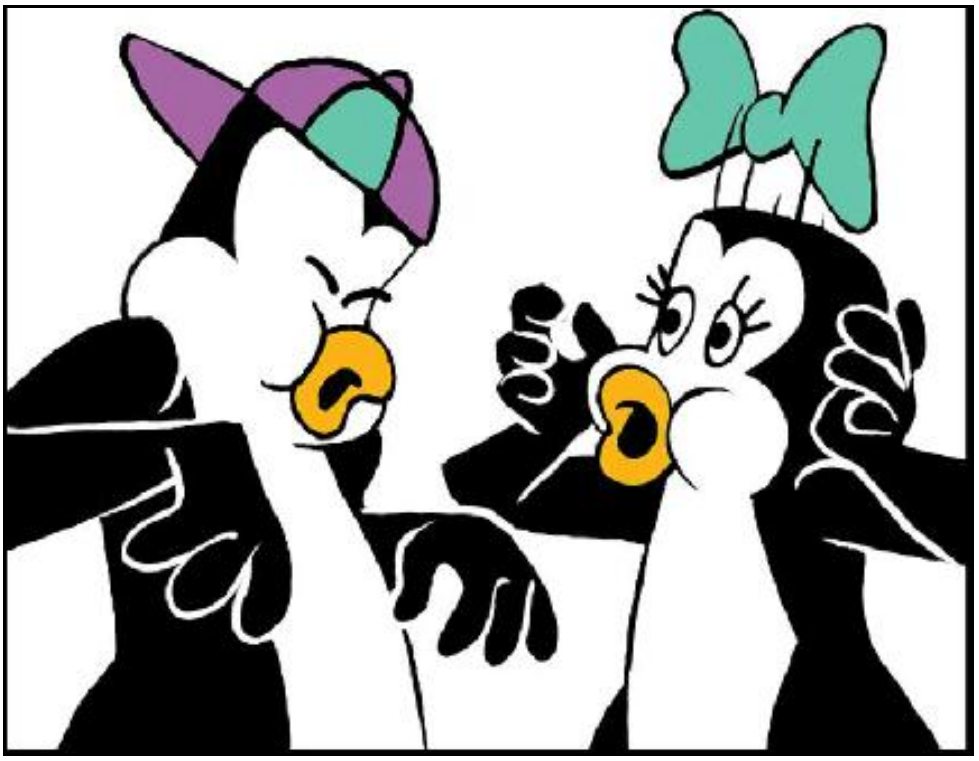


Figura 7: Pinguim Chilly, que tem hemofilia, com sua irmã no MedPro Kids (MEDPRO, 2012).

Neste Capítulo foram apresentadas abordagens computacionais cujo objetivo é melhorar a qualidade de vida de pacientes com doenças crônicas ou que sofreram queimaduras. Sete jogos foram apresentados e alguns deles foram avaliados. Os resultados demonstraram o quanto o ato de jogar pode ser efetivo quando o assunto é aprender algo sobre determinada doença. O Capítulo a seguir aborda os materiais e métodos que foram utilizados para o desenvolvimento do jogo Hemotion.

4. Materiais e Métodos

O objetivo deste capítulo é descrever as técnicas, metodologias e ferramentas que serão utilizadas no desenvolvimento do Projeto. As subseções que se seguem descrevem todo o aparato de materiais e métodos que foram utilizados ao longo do desenvolvimento do jogo. Na Subseção 4.1 tem-se a descrição do gerenciamento do projeto de mestrado utilizando o guia PMBOK; na Subseção 4.2 é abordada a aplicação do *framework* Scrum no desenvolvimento do Hemotion; na Subseção 4.3 é descrito o controlador de versões utilizado no desenvolvimento do jogo, o Tortoise SVN; por fim, na Subseção 4.4 são abordadas as ferramentas que foram utilizadas para a construção do módulo *Chatterbot*.

4.1. Gerenciamento de Projetos

O PMI (*Project Management Institute*) é uma associação profissional formada por gerentes de projeto, sendo a maioria deles certificados na disciplina de Gerenciamento de Projeto (TESCH et al., 2009). A meta do PMI é obter avanços na prática, na ciência e na profissão de Gerenciamento de projetos. Atua em diferentes setores como financeiro, industrial, tecnológico, de engenharia, de construção etc. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2011). O PMI criou o Guia PMBOK, guia que concentra as boas práticas identificadas em Gerenciamento de Projeto e que foram amplamente reconhecidas.

Segundo o guia PMBOK (2008), Gerenciamento de Projetos é "... aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos." Ou seja, para o planejamento e execução de um projeto, existe um conjunto de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas já utilizadas e testadas em outros projetos que pode ser reutilizados em outro projeto aumentando sua chance de sucesso. O Guia PMBOK, que está em sua quarta edição, sintetiza todo esse conjunto de conhecimento e boas práticas. Antes de entrar em pormenores sobre o Gerenciamento de

Projeto é importante ter ciência do que é um projeto. Vargas (2000) descreve um projeto conforme citação a seguir:

> "Projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade." (VARGAS, 2000)

Como descrito anteriormente, o mestrado é considerado um Projeto, pois, é algo temporário, ou seja, tem começo, meio e fim bem definidos e algo único, o que significa que seu resultado é singular. Como consequência, um projeto de mestrado pode ser gerenciado utilizando as técnicas de Gerenciamento de Projetos descrita no Guia PMBOK.

Segundo o PMBOK (2008), os processos de Gerenciamento de Projetos podem ser estruturados em cinco grupos:

- Grupos de Processos de Iniciação: são processos que facilitam a autorização de um novo projeto. Geralmente, este processo é feito fora do escopo do controle e execução do projeto;
- Grupo de Processos de Planejamento: esta etapa se preocupa em planejar e gerenciar um projeto que no futuro tenha sucesso. Nesta fase, é feito um refinamento do escopo e escolha dos melhores meios para atingir os objetivos;
- Grupo de Processos de Execução: nesta fase são executados todos os planos do projeto a fim de cumprir o requisito especificado;
- Grupo de Processos de Monitoramento e Controle: nesta etapa é feito um processo para monitorar a execução do projeto e caso seja identificado algum problema, ações corretivas devem ser disparadas;

- Grupo de Processos de Encerramento: são os processos necessários para entregar, finalizar o projeto ou, ainda, cancelá-lo, se for o caso.

As fases descritas anteriormente são compostas por um subconjunto de processos e técnicas. A utilização de cada um desses itens depende da necessidade de cada projeto. O gerente de projetos é responsável por identificar quais processos se aplicam ao seu projeto. É importante ressaltar que o gerente de projeto tem em mãos três importantes variáveis para gerir um projeto: prazo, escopo e custo. Qualquer mudança em alguma dessas variáveis pode causar profundo impacto nas outras, e consequentemente, no projeto. A subseção a seguir apresenta *framework* Scrum, que foi utilizado para gerenciar o desenvolvimento do Hemotion.

4.2. Scrum

As metodologias ágeis de desenvolvimento de *software* surgiram da necessidade de tornar o desenvolvimento de sistemas uma tarefa mais prática e menos complexa. O objetivo inicial era propor uma metodologia diferente das metodologias tradicionais que eram consideradas "engessadas" e custosas (SAVOINE et al., 2009). Profissionais do mundo todo, insatisfeitos com as técnicas e métodos de desenvolvimento de sistemas utilizados até o momento, formaram a *Agile Software Development Alliance* (*Agile Alliance*), cujo objetivo era encorajar melhores meios de desenvolver um *software*. O primeiro fruto dessa aliança foi o Manifesto Ágil ou *Agile Manifesto* que está na Figura 8.

O *framework* Scrum é a implementação de metodologia ágil mais utilizada no desenvolvimento de sistemas. Trata-se de um modelo onde os princípios básicos prezam a objetividade, papéis bem definidos e facilidade de aprendizado (VARASCHIM, 2009). O Scrum oferece um conjunto de boas práticas onde o gerenciamento do projeto é transparente para os usuários do modelo. A metodologia não irá detalhar o que deve ser feito, mas vai dar visibilidade aos problemas da empresa e servir como um guia na resolução dos mesmos.

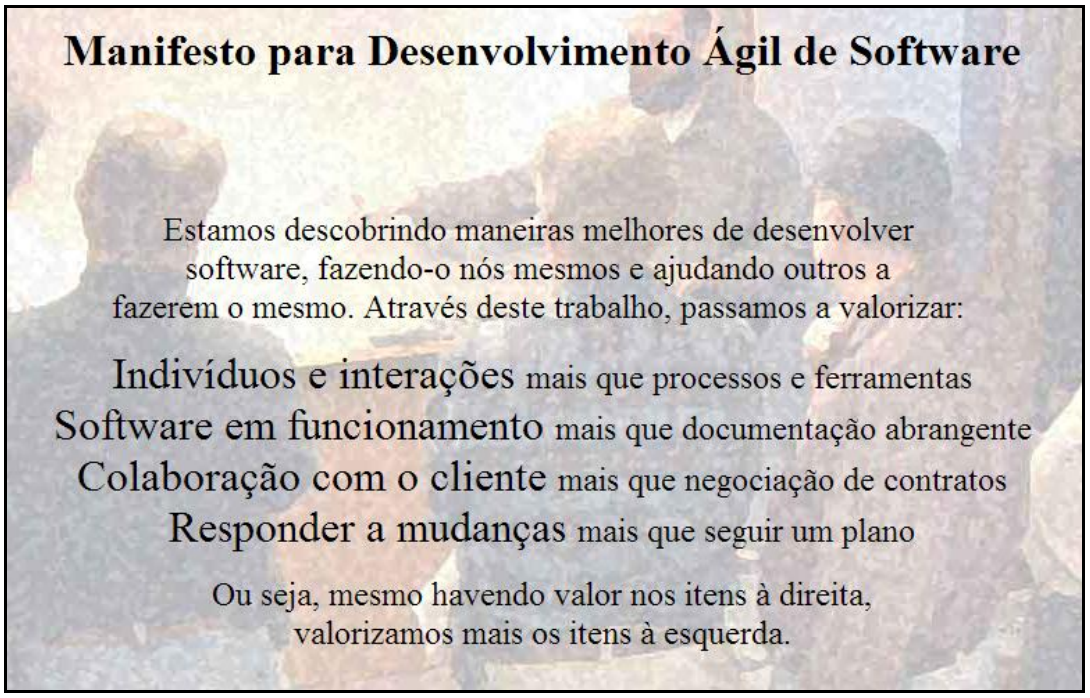


Figura 8: Manifesto Ágil publicado pela Agile Alliance traduzido para o português brasileiro. (MANIFESTO ÁGIL, 2012)

Dentro do Scrum existem três papéis com responsabilidades bem definidas. São eles (SCHWABER, 2004):

- *Product Owner*: é o cliente de um Scrum *Team*. Sua responsabilidade é garantir o retorno do investimento em um produto. Suas tarefas são: definir as funcionalidades de um produto; priorizar as funcionalidades que serão tratadas dentro de uma *Sprint*; aceitar ou rejeitar a entrega de um S*print*;

- Scrum *Master*: é o facilitador do processo Scrum. Auxilia o time a resolver problemas ao mesmo tempo em que dissemina e aplica o processo dentro do desenvolvimento. Suas tarefas são: manter o time produtivo; manter o time longe de interferências negativas externas; auxiliar o time em caso de dificuldades;

- Scrum *Team*: é o time multidisciplinar responsável por desenvolver o produto/sistema. O time deve ser composto por perfis distintos capazes de implementar o objetivo do

projeto. Suas tarefas são: ser um time auto-organizado com controle sobre o seu processo; demonstrar o resultado da Sprint para o Product Owner.

Na terminologia do Scrum, a lista de tarefas oriundas do desenvolvimento de um produto/sistema é chamada *Product Backlog*. O tratamento dos itens dessa lista é feito de forma parcelada dentro de iterações. Essas iterações são baseadas em ciclos denominados *Sprints* que duram de duas a seis semanas. A primeira etapa dentro de um *Sprint* é uma reunião de planejamento (*Sprint Planning*), realizada pelo time (Scrum *Team e* Scrum *Master*) com a presença do cliente (*Product Owner*) onde é determinado o que será realizado na *Sprint,* caracterizando a *Sprint Backlog*. A prioridade das atividades dentro da *Sprint* é determinada pelo *Product Owner* (SCHWABER, 2004).

A próxima etapa é a execução do desenvolvimento do que foi planejado para a *Sprint*. Durante a execução da *Sprint* o time executa reuniões diárias (*Daily Meeting*) onde os membros do time são incentivados a expor dificuldades. Nas *Daily Meeting* também é feito o acompanhamento do projeto através de um gráfico (*BurnDown Chart*) que destaca as tarefas a realizar, em andamento e já realizadas. Essa reunião deve durar até 15 minutos e de preferência é realizada em pé (VARASCHIM, 2009).

Ao final da *Sprint* é realizada uma reunião para validar a entrega (*Sprint Review*), onde o time e o cliente poderão verificar se o objetivo dessa iteração foi atingido. Uma outra reunião é realizada somente entre os membros da equipe (*Sprint Retrospective*): nessa reunião o objetivo é avaliar a *Sprint* sob a perspectiva de processo e produtos através da identificação de acertos e erros. Essa última reunião é realizada para melhorar o processo de trabalho a cada iteração.

Uma outra boa prática do *framework* Scrum é o Ritmo Sustentável. Essa prática enaltece a importância da equipe manter um ritmo de trabalho constante de 8 horas por dia, ou seja, 40 horas por semana. Uma equipe que tem um ritmo de trabalho constante e saudável facilita a implantação do Scrum, pois, esse comportamento permite que o planejamento do projeto seja mais preciso e confiável (VARASCHIM, 2009).. A Figura 9 traz uma representação do ciclo de desenvolvimento do Scrum (SCHWABER, 2004).

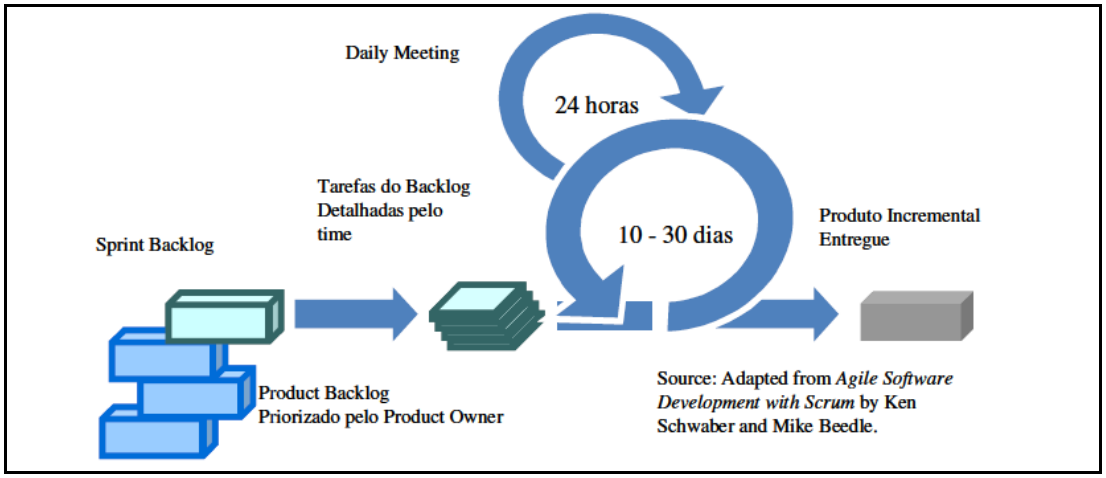


Figura 9: Representação do ciclo de desenvolvimento utilizando o *framework* Scrum (VARASCHIM, 2009)

Os desenvolvedores do projeto optaram por utilizar a metodologia ágil para gerenciar o desenvolvimento do protótipo do jogo. O Scrum foi selecionado, pois os membros do projeto já tinham conhecimento do *framework* e trata-se da metodologia ágil mais disseminada entre as empresas. Durante todo o desenvolvimento foram utilizadas as boas práticas e técnicas que guiam o *framework*. A subseção a seguir apresenta as três dinâmicas que foram realizadas com o envolvimento de crianças com hemofilia para apoiar o desenvolvimento do jogo.

4.3. Dinâmicas para apoio ao desenvolvimento do jogo

Como o projeto em questão envolve a realização de dinâmicas com a participação de seres humanos, é necessário solicitar aprovação a um Comitê de Ética em Pesquisa que garantirá e resguardará a integridade e os direitos dos participantes envolvidos na pesquisa. A realização de todas as dinâmicas foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp (FCM/UNICAMP) de acordo com a Resolução nº 196/96 da CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). É importante

ressaltar que todas as dinâmicas tiveram gravação de áudio e imagem, que foram posteriormente utilizadas na avaliação e apresentação dos resultados.

A documentação entregue ao Comitê era composta pelo Projeto de Pesquisa (documento que detalhava o objetivo do projeto e a contribuição da participação de seres humanos na pesquisa), o Orçamento do Projeto, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e alguns documentos dos responsáveis pela pesquisa. Os pesquisadores responsáveis pelo projeto enviaram relatórios contendo informações a respeito do andamento do projeto ao Comitê de Ética conforme datas que foram pré-definidas.

Durante o desenvolvimento do protótipo do jogo houve o envolvimento de crianças com hemofilia nas fases de definição do *design*, avaliação da usabilidade e validação (Matsunaga et al, 2012b). A seguir são abordadas as três dinâmicas que foram realizadas no projeto e contaram com a participação das crianças com hemofilia. As dinâmicas serão apresentadas na ordem cronológica em que foram realizadas.

Antes de apresentar a primeira dinâmica, *Braindraw*, é necessário a familiarização com o tema *design* participativo (*Participatory design*). O *design* participativo é uma metodologia que tem por objetivo incluir os usuários finais de um sistema de computador durante o processo de desenvolvimento do *design* (WALSH, 2010). Trata-se de um conjunto de teorias, práticas e estudos que apoiam a participação direta do usuário final em diferentes fases de elaboração do *design* em questão. Tem como características fundamentais um ambiente de trabalho democrático e é considerada uma abordagem potencialmente positiva em ambientes inclusivos de *design* (MELO & BARANAUSKAS, 2006; MULLER, 2007).

Durante a execução das técnicas de *design* participativo os desenvolvedores do projeto devem promover a participação de todos os usuários finais, garantindo acessibilidade ao meio físico, aos materiais e à comunicação. Devem conduzir a técnica de forma que o usuário entenda o que tem que ser feito (entenda sua participação no processo) e seja encorajado a colaborar com sua criatividade e visão do projeto como um todo.

Como exemplo, Read et al. (2002) utilizou a abordagem de *design* participativo com 50 crianças de 8 a 10 anos. O autor contou com a participação de seis pesquisadores acadêmicos e sete ajudantes adultos. O papel destes adultos era agir como facilitadores e não deviam, em hipótese alguma, impor alguma ideia para as crianças. Durante a pesquisa Read, solicitou às crianças que realizassem um protótipo para um *site*. Os adultos ficaram ao lado das crianças fazendo uma lista de perguntas. A criança tinha total liberdade para desenhar o que quisesse. Os materiais disponíveis para as crianças eram papel, caneta, lápis de cor, tesoura etc. Todo o processo foi gravado em áudio e vídeo. O pesquisador descreveu a experiência com crianças como recompensadora e difícil. Recompensadora, pois os desenhos criados, os questionários respondidos e as imagens gravadas foram úteis durante o desenvolvimento do *site*. Difícil, pois as crianças não estavam familiarizadas com *sites*, conteúdo *online*, *hyperlinks* e Internet. Em alguns momentos foram obrigados a parar, pois algumas crianças se distraíam facilmente.

São muitas técnicas que promovem o *design* participativo. Cada projeto tem sua particularidade e especificidade, cabe aos desenvolvedores estudar a necessidade, ou não, de utilizar técnicas de *design* participativo. O Projeto Hemofilia optou por utilizar a dinâmica *Braindraw*: trata-se de tipo de dinâmica de prototipação participativa que implementa o *design* participativo. A abordagem desta dinâmica é interessante, pois o usuário pode desenhar o que está em sua mente sem receber críticas (LANDAUER e PRABHU, 1998). É um *brainstorming* gráfico feito nos moldes *round-robin*. Denomina-se *round-robin* um sistema de torneio ou competição onde cada um dos participantes enfrenta todos os outros por um mesmo número de vezes. No *Braindraw*, cada desenho realizado por uma criança será complementado por todas as outras crianças, caracterizando o *round-robin*.

A estrutura física necessária para a condução da dinâmica é composta por lápis, canetas, papéis etc. Para apoiar a modelagem do que está sendo desenhado, podem ser utilizados cavaletes ou assentos colocados em círculo. Desta maneira, os usuários podem trocar de lugar ou trocar as folhas.

A dinâmica funciona da seguinte forma (LANDAUER e PRABHU, 1998):

1. Primeira etapa: cada participante realiza um *design* inicial na folha que recebeu. Todo material disponível (lápis, caneta, giz de cera, etc.) poderá ser usado sem restrições;

2. Segunda etapa: passado um período de tempo pré-determinado, cada participante passa sua folha para o participante da esquerda e, em contrapartida, recebe o desenho do participante da sua direita. O participante deve então complementar o desenho que recebeu;

3. Terceira etapa: no fim do período de tempo estabelecido, o participante repetirá a dinâmica do passo b. Este procedimento é repetido até que todos os participantes tenham desenhado em todas as folhas, o que caracteriza o *round-robin*.

Esta dinâmica pode incluir a participação opcional de artistas e *design*ers e o resultado são muitos *design*s candidatos. Cada desenho receberá a contribuição de todos os participantes. Dessa forma, todo desenho representa a fusão de ideias de todos os participantes da dinâmica. A fase de detalhamento do *design* é a mais beneficiada pela dinâmica *Braindraw*.

A segunda dinâmica realizada foi a AHP (Avaliação Heurística Participativa) que envolveu as crianças com hemofilia na fase de avaliação da usabilidade. Para entender melhor essa dinâmica é previamente necessário apresentar o conceito da AH (Avaliação Heurística) e entender o que é usabilidade. No domínio dos aplicativos computacionais, usabilidade é um conceito chave em IHC (Interação Humano-Computador), é o termo usado para definir a praticidade e conveniência com que as pessoas acessam um sistema, serviço ou produto (CHEN & MACREDIE, 2005). Em outras palavras, é quão bem os usuários utilizam uma funcionalidade dentro de um sistema (ROCHA & BARANAUSKAS, 2003).

A AH tem o intuito de mensurar a usabilidade de um sistema através do uso de regras específicas. É uma técnica barata, rápida e efetiva de avaliar a *interface* de um sistema. Consiste no trabalho de um especialista em avaliação de *interface*s e de um especialista em engenharia de *software*, ambos realizam a análise da *interface* com base em princípios reconhecidos de *interface*s de sistemas (CHEN & MACREDIE, 2005). Estes

princípios são chamados de heurísticas. A seguir apresentamos os dez princípios fundamentais de usabilidade que foram definidos por Nielsen (apud PREECE et al., 2002):

a) **Visibilidade do status do sistema**: sistema mantém os usuários sempre informados sobre o que está acontecendo, fornecendo um *feedback* adequado, dentro de um tempo razoável;

b) **Compatibilidade do sistema com o mundo real**: o sistema fala a linguagem do usuário utilizando palavras, frases e conceitos familiares a ele, em vez de termos orientados ao sistema;

c) **Controle do usuário e liberdade**: fornece maneiras de permitir que os usuários saiam facilmente dos lugares inesperados em que se encontram, utilizando 'saídas de emergência' claramente identificadas;

d) **Consistência e padrões**: evita fazer com que os usuários tenham que pensar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa;

e) **Ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros**: utiliza linguagem simples para descrever a natureza do problema e sugere uma maneira de resolvê-lo;

f) **Prevenção de erros**: onde possível, impede a ocorrência de erros;

g) **Reconhecimento em vez de memorização**: tornar objetos, ações e opções visíveis;

h) **Flexibilidade e eficiência de uso**: fornece aceleradores invisíveis aos usuários inexperientes, os quais, no entanto, permitem aos mais experientes realizar tarefas com mais rapidez;

i) **Estética e *design* minimalista**: evita o uso de informações irrelevantes ou raramente necessárias;

j) **Ajuda e documentação**: fornece informações que podem ser facilmente encontradas e ajuda mediante uma série de passos concretos que podem ser facilmente seguidos.

Neste projeto será usada uma extensão da AH. O intuito é envolver os usuários finais para a avaliação da *interface* do jogo. Será usada então a Avaliação Heurística Participativa, que consiste na avaliação realizada por um conjunto de usuários finais dos sistemas. Muller et al. (1998), criadores da AHP, propõem o envolvimento de usuários finais de um determinado sistema no processo de avaliação da usabilidade. Em relação à lista de heurísticas, foi feito um adendo às heurísticas iniciais propostas por Nielsen. Abaixo as heurísticas adicionais propostas por Muller et al. (1998):

a) **Habilidades**: o sistema suporta, estende, suplementa ou aprimora as habilidades, conhecimentos ou expertises do usuário;

b) **Interação prazerosa e respeitável com o usuário:** a iteração do usuário com o sistema aprimora sua experiência. O usuário é tratado com respeito. O *design* reflete o perfil, a identidade e a intenção do usuário;

c) **Trabalho de qualidade:** o sistema suporta o usuário na entrega de um trabalho de qualidade para seus clientes (se apropriado);

d) **Privacidade**: o sistema suporta o usuário na proteção de informações, tanto de usuários quando de clientes.

As heurísticas propostas na AHP são um adendo às heurísticas propostas na AH. Portanto, na AHP, somam-se às heurísticas propostas por Nielsen com as heurísticas propostas por Muller. Na AH os avaliadores envolvidos são especialistas em avaliação de *interface*s e especialistas em engenharia de *software*; na AHP, os usuários finais também são avaliadores envolvidos (Muller et. al., 1998).

Os seguintes passos foram seguidos para a realização da dinâmica:

1. Os participantes da dinâmica terão acesso a um computador onde o jogo possa ser executado em duplas e terão 20 minutos para jogar;

2. Os participantes terão acesso a um computador onde o jogo possa ser executado individualmente e terão mais 20 minutos para jogar;

3. Ao final, os participantes deverão preencher o questionário.

A dinâmica permitirá conhecer a opinião das crianças com hemofilia sobre o jogo. No mais, será possível observar como foi a interação da criança com o jogo. Mais aspectos poderão ser observados como: influência do jogo nas crianças no contexto da hemofilia, mensagens passadas com o jogo, reações positivas ou negativas. Caso o jogo não esteja atingindo o objetivo esperado, alterações terão de ser realizadas de forma a ajustar o jogo à sua proposta original.

Optou-se por utilizar a AHP pela possibilidade de envolvimento das crianças com hemofilia no processo de avaliação da *interface* e usabilidade. Crianças são imprevisíveis e somente uma dinâmica que as envolva pode comprovar a eficácia do jogo no seu intuito. Durante o período de seleção das dinâmicas, os desenvolvedores entenderam que realizar essa avaliação somente com especialistas em *interface* e engenheiros de *software*s (avaliadores previstos na AH) não iria captar o sentimento das crianças ao utilizar o jogo.

A terceira e última dinâmica realizada foi o Teste Beta que envolveu as crianças com hemofilia na fase de teste do jogo. Dentro dos conceitos de Engenharia de *Software*, existem muitos tipos de testes que são realizados em um produto a fim de atestar sua qualidade, confiabilidade, conformidade etc. Dentre estes testes podemos citar: Testes Unitários, Testes de Integração, Testes de Validação, Testes Sistêmicos, entre outros.

Nesta fase do processo de validação do jogo junto aos usuários, o tipo de teste mais cabível é o Teste de Validação. Segundo Pressman (2000, p.482), testes de validação são testes realizados para atestar a conformidade do sistema com o que foi requerido pelo usuário.

Ao realizar Testes de Validação pode-se realizar dois tipos de testes: o teste alfa e o teste beta. O teste alfa é realizado nas instalações onde o *software* foi desenvolvido e conta com a participação do desenvolvedor. O teste beta é realizado nas instalações do usuário e não conta com a participação do desenvolvedor. Devido às restrições de locomoção dos usuários finais (fica inviável solicitar às crianças com hemofilia que compareçam no laboratório onde o jogo foi desenvolvido, dado que precisam sempre estar acompanhadas

dos pais/responsáveis e o desenvolvimento foi feito em cidade diferente de onde elas são atendidas), o projeto contará apenas com os testes Beta. O pesquisador responsável acompanhará os usuários durante o jogo e anotará pontos observados.

A descrição do teste beta realizada anteriormente foi retirada de referências bibliográficas de Engenharia de *Software*, mais especificamente de Qualidade de *Software*. Na área de jogos também foram encontradas referências ao teste beta. Bethke (2003) descreve o teste beta como um teste realizado por fãs voluntários que estão ansiosos por uma oportunidade de melhorar o jogo antes de seu lançamento oficial. Uma outra estratégia para lançar um bom jogo é realizar o teste beta e consertar os erros encontrados até que o jogo esteja pronto e sem erro.

Nos últimos anos jogos do tipo MMORPG (*Multi Massive Online Role-Playing Games*) que comportam uma grande quantidade de jogadores interagindo e utilizando o jogo simultaneamente também têm adotado o teste beta como meio de verificar problemas de sobrecarga de servidores, problemas de autenticação e problemas de gerenciamento de contas. Novak (apud Neto, 2012) sustenta que "nesta fase todos os materiais já estão incorporados ao game e o processo de produção terminou. A fase beta tem como objetivo estabilizar o projeto e eliminar o maior número possível de defeitos antes que o produto comece a ser vendido".

A última dinâmica que foi realizada com as crianças com hemofilia teve como embasamento o teste beta da área de Engenharia de *Software* em conjunto com o teste beta que é utilizado na área de jogos.

Os seguintes passos foram seguidos para realização da dinâmica:

a) Os participantes da dinâmica tiveram acesso a um computador onde o jogo era executado e tinham 20 minutos para jogar individualmente;

b) Após os vinte minutos o participante deverá preencher a um questionário.

Nesta dinâmica, as crianças interagiram com o jogo e ajudaram a encontrar erros no que foi desenvolvido. Esta última dinâmica tem como objetivo, atestar a qualidade do jogo realizando testes.

Todas as dinâmicas contaram com a participação e supervisão da equipe psicopedagógica do Hemocentro e com a gravação de vídeo e áudio.

Através de uma pesquisa bibliográfica foi possível concluir que o Projeto Hemofilia foi o primeiro projeto a adotar a experiência de construir um jogo educativo utilizando as dinâmicas *Braindraw*, Avaliação Heurística Participativa e Teste Beta. Não foi encontrado na bibliografia nenhum projeto de desenvolvimento que utilizasse as três dinâmicas nas fases de construção do *design*, avaliação da usabilidade e validação. Foi possível encontrar projetos que faziam uso de somente uma das dinâmicas de forma isolada. A próxima subseção traz o processo seletivo realizado pelo time do projeto para selecionar a plataforma de desenvolvimento do jogo.

4.4. Plataforma de Desenvolvimento

Frameworks são programas de computadores compostos por funcionalidades comuns ao desenvolvimento de várias aplicações. Um *framework* irá prover uma solução para uma família de problemas semelhantes (KEEFER, 1994). Um *framework* oferece uma estrutura completa para o desenvolvimento de uma aplicação e, assim como as *engines*, permite aos desenvolvedores abstraírem o desenvolvimento.

Engines para jogos são programas de computadores ou conjuntos de bibliotecas que facilitam o desenvolvimento de jogos, tratam-se de um tipo específico de *framework*, voltado para o desenvolvimento de jogos. As *engines* possibilitam aos desenvolvedores de jogos abstraírem o desenvolvimento, pois são capazes de realizar tarefas complexas como ‘renderização’ de gráficos 2D ou 3D, detecção de colisão, suporte a som, gerenciamento de

memória e arquivos, etc (UNITY, 2012). Desta forma, o desenvolvedor pode focar na dinâmica do jogo em si.

Existem diversas *engines* e *frameworks* desenvolvidos para diferentes tipos de jogos e objetivos. A equipe de desenvolvimento do jogo realizou testes em algumas *engines/frameworks* para selecionar os mais adequados. A seleção considerou algumas *engines/frameworks* e foi realizada pela equipe de desenvolvimento do jogo.

O primeiro passo foi fazer uma listagem de *engines/frameworks* considerando alguns critérios pré-estabelecidos: linguagem, suporte à Web, suporte à Som, suporte à 3D, Gratuita (se não, preço), Material disponível para consulta, Complexidade, Multiplataforma, *Plugins* necessários, ser *Software* Livre ou não, Responsável (Empresa ou Academia?), Característica do código gerado, Utiliza Frame ou Modelagem (o programa aceita desenhos prontos ou o desenho/modelagem é feito na ferramenta?). As *engines* consideradas foram: PYgame (PYGAME, 2012), Allegro (ALLEGRO, 2012), Torque 2d (GARAGE GAMES, 2012), Torque 3D (GARAGE GAMES, 2012), Slick (SLICK, 2012), Nostaljia (NOSTALJIA, 2012), Golden T Game Engine (GOLDEN STUDIOS, 2012), IndieLib (INDIELIB, 2012), C4 Engine (TERATHON, 2012), Unity (UNITY, 2012) e Flash (ADOBE, 2012). Neste primeiro passo foram eliminadas as *engines/frameworks* que não tinham suporte para desenvolvimento de jogos web, pois este é um pré-requisito deste projeto. As *engines/frameworks* que continuaram no processo de seleção foram: Torque 3D, Nostaljia, IndieLib, C4 Engine, Unity e Flash.

No segundo passo as *engines/frameworks* que continuaram participando do processo foram testadas. Os desenvolvedores instalaram as *engines/frameworks* em seus computadores e realizaram testes básicos. Nesta etapa, as seguintes *engines/frameworks* foram eliminadas:

- Nostaljia: esta *engine* foi criada recentemente e o material disponível para consulta era escasso, os problemas foram encontradas logo no começo do teste, pois não havia material explicando o processo de instalação;

- IndieLib: esta *engine* não faz mapeamento de imagem, não tem *Timer* interno, o material disponível para consulta não é de fácil entendimento, enfim, apesar de ser uma *engine*, não facilita o trabalho do desenvolvedor;

- C4 Engine: esta *engine* tinha ênfase para jogos em primeira pessoa e trabalhava com gráficos realistas, não havia versão disponível para teste.

As *engines/frameworks* selecionadas para a terceira etapa foram: Unity, Torque 3D e Flash.

Para a terceira etapa foram realizados testes mais avançados nas três *engines/frameworks* que continuaram no processo. Após esta bateria de testes os desenvolvedores optaram por utilizar o *framework* Flash. O Torque 3D tem pouco material disponível no que dizia respeito à construção de um jogo web. É necessário comprar *plugins* para complementar a versão básica da *engine* uma vez que nas pesquisas realizadas, desenvolvedores citaram que a versão básica vem com poucos atributos que facilitam o desenvolvimento. A Unity foi eliminada devido a sua complexidade de trabalhar com frames, seu forte era modelagem. Durante o teste foi verificado que se a Unity fosse a *engine* selecionada, os participantes do projeto teriam de receber um treinamento.

O Flash foi selecionado pelos motivos listados abaixo:

- É multiplataforma, dá suporte para desenvolvimento em Windows, Linux, Mac, Adobe Flash Player, etc;

- Pode ser exportado para diferentes dispositivos: Android™, Google TV, Plataforma BlackBerry, HP webOS, LiMo, Meego, Symbian OS, Windows Phone, iOS, Adobe Digital Home;

- Integração com redes sociais: é possível realizar a integração do jogo com redes sociais como Facebook e Orkut;

- Integrantes do time familiarizados;

- Tem suporte a som. É possível utilizar arquivos de áudio externos e tem controle de volume interno;

- A linguagem de programação utilizada é o ActionScript que deriva do Java (assim como o Java é orientado a objetos) e se comunica nativamente com o Javascript e XML.

- Tem versão disponível para testes.

A versão utilizada do Adobe Flash foi a 5.5 com ActionScript 3.0. Um dos pontos importantes que culminaram na escolha do Adobe Flash foi a experiência que o time de desenvolvimento já tinha na plataforma: realizar o treinamento em uma ferramenta desconhecida seria inviável para o cumprimento dos prazos do projeto. A próxima subseção aborda o controlador de versões que foi utilizado pelo time de desenvolvimento durante o desenvolvimento do jogo.

4.5. Controle de versão – SVN

Sistemas controladores de versão são sistemas que permitem o controle de versões incrementais (ou revisões) de arquivos e diretórios (SUSSMAN et al., 2011). Esses controladores de versões facilitam o desenvolvimento de sistemas por um grupo de pessoas, pois permite que todos façam alterações nos itens de forma sincronizada.

Para o desenvolvimento do jogo o sistema controlador de versão utilizado foi o Tortoise SVN versão 1.7.1 (TORTOISE SVN, 2012). Trata-se de uma ferramenta livre que armazena os dados em um repositório, que é acessível a todos os membros do Scrum *Team,* disponibilizando os arquivos para leitura e escrita. O servidor que armazena o repositório do Tortoise SVN do Projeto Hemofilia foi disponibilizado pelo Laboratório de Informática da Faculdade de Tecnologia. O acesso é restrito somente aos membros do projeto através da solicitação de usuário e senha que são previamente cadastrados.

O repositório do Tortoise SVN pode ser acessado de qualquer localidade, bastando que o computador cliente tenha o sistema propriamente instalado na máquina. O Tortoise

SVN tem ferramentas que permitem a verificação do que foi alterado em um arquivo, a visualização do histórico de alterações de um arquivo exibindo informações como autor, data e item alterado, a realização automática de *merge* de versões distintas, o bloqueio de arquivos para edição exclusiva, etc. A próxima subseção apresenta as ferramentas que foram utilizadas para a construção do *design* do jogo.

4.6. *Design* gráfico – Photoshop e Illustrator

Para a atividade de construção de *design* do jogo foi contratado um profissional em *design* gráfico que utilizou as ferramentas Photoshop 3.0 e Illustrator 3.0. O profissional em *design* realizava os desenhos de acordo com o que era solicitado. Conforme descrito anteriormente, os desenhos resultantes da dinâmica *Braindraw* foram utilizados durante todo o desenvolvimento do *design*. Para que isso fosse possível, o profissional recebeu todos os desenhos que foram feitos no *Braindraw* pelas crianças com hemofilia.

O desenho inicial era realizado na ferramenta Illustrator. Posteriormente, a ferramenta Photoshop era utilizada para aplicar os efeitos de sombreamento. As propriedades do Illustrator utilizadas para o *design* foram: Pen Tool, Fill, Gradient, Stroke e Transparency. A imagem posteriormente poderia ser salva com extensão PNG ou JPG. No Photoshop, as propriedades utilizadas foram: Pen Tool (P), Path, Color Picker (Foreground Color), Gradient Tool, Image/Adjustments. Assim como no Illustrator, a imagem podia ser salva em PNG ou JPG. A próxima subseção apresenta o estudo realizado em algumas ferramentas de áudio para posterior utilização na narração do jogo.

4.7. Narração

Desde o início do desenvolvimento houve a preocupação de como seria a narração do jogo. Este é um item importante, pois tem um papel fundamental no entendimento da

dinâmica do jogo. No mais, a voz do narrador também é um fator importante para a identificação da criança com o jogo.

No início foram pesquisadas algumas ferramentas do tipo texto-fala: Loquendo (Loquendo, 2012), NaturalReader (Natural Readers, 2012), Falador (Falador, 2012) e eSpeak (eSpeak, 2012). Todas as ferramentas reproduziam os textos de forma robotizada, ou seja, a pronuncia das frases não eram naturais e deixava claro que não era a voz de um humano. Outra opção cogitada foi a utilização do banco de voz do sistema operacional Windows e a ferramenta de acessibilidade também do Windows. Essas opções foram descartadas, pois se tratavam de ferramentas patenteadas.

A alternativa encontrada para narração foi utilizar a voz de um humano. Primeiramente, a voz utilizada foi de um dos bolsistas. Essa opção se mostrou efetiva, pois assim ficou possível dar entonações diferentes à voz dependendo do momento do jogo. Esse comportamento não seria possível com a utilização de ferramentas texto-fala. A subseção a seguir aborda as ferramentas que foram utilizadas para construir o Chatterbot Dr. Remus Philius.

4.8. Ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do *Chatterbot*

Abaixo estão listadas as ferramentas e aplicações utilizadas para o desenvolvimento do C*hatterbot* Dr. Remus Philius. Todas as aplicações listadas são de distribuição livre.

- SWI-PROLOG (versão 5.8.0): *software* que implementa o Prolog;
- Java Development Kit JDK (versão 6.19): kit de desenvolvimento Java. Engloba um conjunto de ferramentas básicas para o desenvolvimento, dentre elas interpretador e compilador;
- JPL (versão 5.8.9): biblioteca que realiza a *interface* bidirecional de comunicação entre Java e Prolog;

- Eclipse Helios (versão 3.6.1): ambiente integrado de desenvolvimento para Java;
- Tomcat (versão 6.0): servidor de aplicações web Java.

Este Capítulo trouxe os materiais e métodos necessários para desenvolver o projeto aqui descrito. Foram descritas as dinâmicas que envolviam as crianças com hemofilia, *Braindraw*, Avaliação Heurística Participativa e Teste Beta; a metodologia que foi utilizada para a gestão do projeto, o gerenciamento de projeto guiado pelo PMBOK; o *framework* Scrum, que deu apoio ao desenvolvimento do jogo; o processo seletivo realizado para a escolha da plataforma de desenvolvimento do jogo, o Flash; o controlador de versão Tortoise SVN, utilizado durante o desenvolvimento do jogo; as ferramentas Photoshop e Illustrator, utilizadas para construção do *design*; a pesquisa realizada para ferramentas texto-fala e a opção do utilizar uma voz humana na narração do jogo; e, por fim, a abordagem das ferramentas que foram utilizadas para a construção do *Chatterbot* Dr. Remus Philius, módulo integrante do jogo Hemotion.

5. Desenvolvimento do *Chatterbot*

Um dos primeiros módulos desenvolvidos no projeto de mestrado foi o Dr. Remus Philius, um *Chatterbot* especialista em hemofilia O *Chatterbot* tem por objetivo ensinar conceitos sobre hemofilia para crianças e adolescentes (Matsunaga et al., 2011). Para utilizá-lo, é necessário que o usuário saiba ler e escrever. A Subseção 5.1 aborda o conceito de um *Chatterbot* e a Subseção 5.2 descreve o processo de desenvolvimento do *Chatterbot* Dr. Remus Philius.

5.1. *Chatterbots*

A palavra *Chatterbot* deriva da junção das palavras '*Chatter*', palavra de origem inglesa que significa 'aquele que conversa', e '*robot*', também do inglês, cuja tradução é robô. São programas de computador que interagem com humanos sobre um assunto específico (DE ANGELI, 2005).

Um *Chatterbot* responde às perguntas dos usuários, sem ser capaz de entender sobre o que está conversando. No desenvolvimento de um C*hatterbot*, um conjunto de conhecimento pré-estabelecido é repassado, formando assim a base de conhecimento (*knowledge base*), que é acessada no decorrer da interação com o usuário. O objetivo principal do *Chatterbot* é simular uma conversa de forma que o usuário pense que está conversando com um ser humano (DE ANGELI, 2005).

Muitos *Chatterbots* foram desenvolvidos para apoiar diferentes áreas do conhecimento. Em meados dos anos 60, o cientista Joseph Weizenbaum do *Massachussets Institute of Technology* (MIT) criou o *Chatterbot* Eliza. Trata-se de um *software* que emula uma psicoterapeuta orientando um paciente a falar sobre si (WEINZENBAUM, 1966). Anos depois, em 1995, o Dr. Richard S. Wallace da *Lehigh University* criou Alice

(*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*), um C*hatterbot* desenvolvido para entretenimento. Alice faz e responde perguntas, “fofoca”, “mente” e relembra pessoas de seus compromissos (WALLACE 2010). É importante ressaltar que os dois *Chatterbot* apresentados anteriormente têm a estrutura de formação diferente do Dr. Remus Philius: o Eliza, por exemplo, não possui uma base de conhecimentos pré-estabelecida. Entretanto, a ideia de simular um humano, especialista em um assunto específico, é a mesma dentre os *Chatterbots* apresentados.

A subseção a seguir descreve com detalhes o desenvolvimento do *Chatterbot* Dr. Remus Philius.

5.2. Desenvolvimento de um *Chatterbot* especialista em hemofilia

O *Chatterbot* Dr. Remus Philius tem o intuito de interagir com uma criança com hemofilia, explicando-lhe alguns conceitos sobre a doença e como lidar com as problemáticas envolvidas. A Figura 10 apresenta a arquitetura do *Chatterbot* desenvolvido.

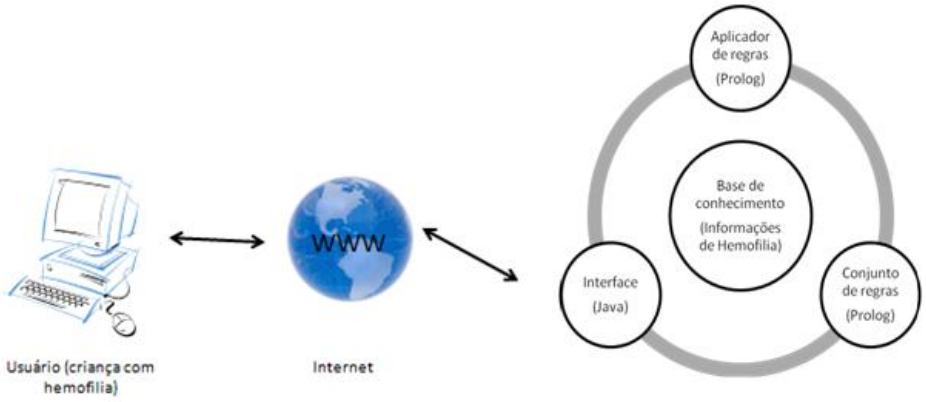


Figura 10: Arquitetura do *Chatterbot* Dr. Remus Philius.

A *interface* de comunicação do *Chatterbot* com o usuário foi desenvolvida utilizando a linguagem de programação Java, o que permite que o acesso ao *Chatterbot* seja feito pela Internet.

Conforme exibido na Figura 11, o usuário digita a pergunta na caixa de texto que fica na parte inferior da tela e a resposta é exibida no quadro. De maneira geral, o que muda durante a interação do usuário com o *Chatterbot* é o texto que será exibido no quadro (o texto pode estar acompanhado de imagens e vídeos) e a expressão do rosto do Dr. Remus Philius (médico que está no canto inferior esquerdo) que pode representar sentimentos como se estivesse nervoso, feliz, triste, com dúvida e indignado.

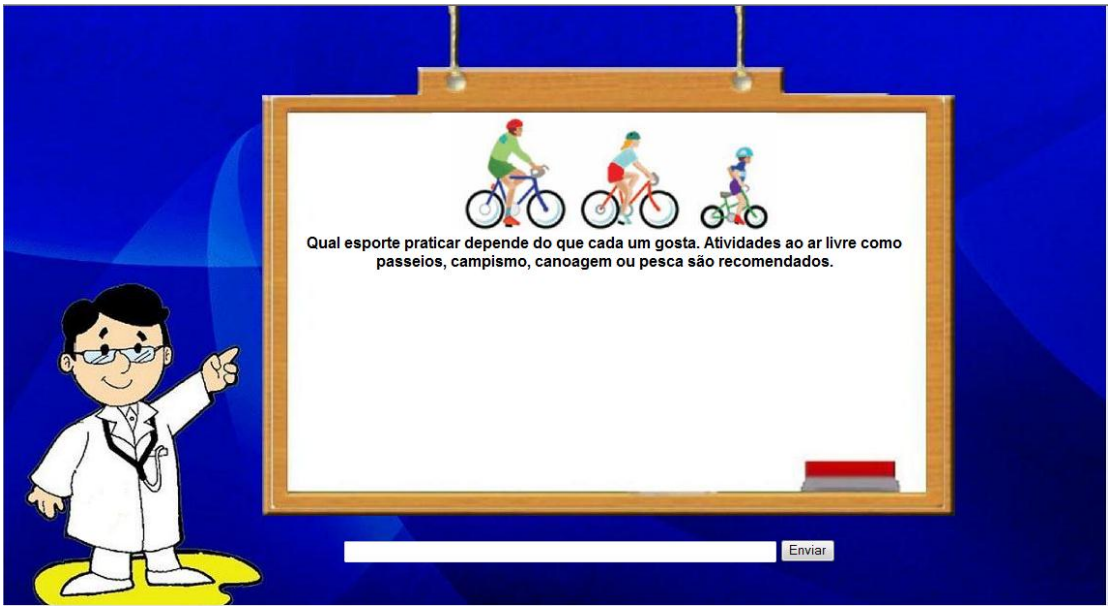


Figura 11: *Interface* do *Chatterbot*. Esta sendo demonstrado o comportamento do sistema ao responder a pergunta 'Quais esportes posso praticar?' (Matsunaga et al, 2012c).

A base de conhecimento foi desenvolvida com base em material didático, cartilhas de hemofilia e ajuda de profissionais da área. Na base de conhecimento, fica armazenada toda informação que o *Chatterbot* irá usar na interação com o usuário. É possível inserir, remover e alterar informações da base de conhecimento sem causar impactos às outras partes do programa. Conforme necessidade de novas informações, existe a possibilidade de manutenção dos dados. A base de conhecimentos atual possui cerca de 450 frases para

interação com o usuário. Dentre elas, respostas a perguntas genéricas como ‘Tudo bem?’ ou ‘Qual o seu nome?’.

As regras são aplicadas pela linguagem de programação Prolog. O conjunto de regras que determina o mecanismo de busca na base de conhecimento consiste na identificação de palavras-chave na pergunta que irão ser relacionadas às palavras-chave da base de conhecimento. Cada frase que forma a base de conhecimento está relacionada a uma ou mais palavras-chave. O programa conta com cerca de 30 regras escritas em Prolog.

5.3. Discussão do capítulo

A importância do Chatterbot está no conhecimento que seu usuário poderá obter através da interação. Dúvidas sobre conceitos, tratamento necessários, consequências e procedimentos, poderão ser sanadas com a utilização do *Chatterbot*. O desenvolvimento desse módulo auxiliou os desenvolvedores na obtenção de mais conhecimentos sobre a hemofilia, pois, para construir a base de conhecimentos do *Chatterbot*, foi necessário estudar a fundo a doença.

O conteúdo do *Chatterbot* foi avaliado por profissionais da área de hemofilia. O objetivo da avaliação era verificar se o conteúdo está correto e apropriado para o público alvo. Após a avaliação, a base de dados e a *interface* do *Chatterbot* serão reformuladas.

Na versão atual, o *Chatterbot* é um módulo independente. Um dos objetivos é integrar o *Chatterbot* ao Hemotion. Como isso, um usuário poderá tirar dúvidas com o *Chatterbot* durante a interação com o jogo.

A arquitetura do *Chatterbot* permite que a base de dados seja internacionalizada para outros idiomas sem que seja necessário modificar o código fonte. Uma outra melhoria futura é possibilitar ao *Chatterbot* falar as respostas, o que facilitaria o acesso para crianças menores. O *Chatterbot* é uma ferramenta diferente de ensino que estimula o usuário, permitindo a interação, diferente da passividade da leitura de material didático ou livros.

6. Gerenciamento do Projeto

Este Capítulo descreve a utilização do guia PMBOK e o framework Scrum para a realização do gerenciamento do projeto de mestrado. Na Subseção 6.1 é detalhado como o Guia PMBOK foi utilizado no apoio ao gerenciamento do projeto de mestrado. Na Subseção 6.2 é descrito a implantação do *framework* Scrum durante o desenvolvimento do jogo. Ao final, a subseção 6.3 aborda o uso do Controlador de verões, Tortoise SVN, na estruturação do desenvolvimento do jogo.

6.1. Gerenciamento do Projeto de Mestrado utilizando o PMBOK

Como descrito na seção 4.1 um projeto de mestrado pode ser considerado um Projeto. Assim sendo, o presente projeto de mestrado foi gerenciado utilizando algumas abordagens do Guia PMBOK. A seguir são apresentadas nomenclaturas de importantes papéis desempenhados no projeto: o *sponsor* do projeto, pessoa responsável por gerenciar, é o professor orientador do mestrado; o cliente é o Hemocentro da Unicamp; o público alvo são as crianças com hemofilia que farão uso do jogo; os desenvolvedores do projeto são a aluna de Mestrado, a equipe multidisciplinar do Hemocentro e os bolsistas do Laboratório de Informática, Aprendizado e Gestão (LIAG).

De acordo com o Guia PMBOK (2008) o grupo de processos de Iniciação "... é constituído pelos processos que facilitam a autorização formal para iniciar um novo projeto ou uma fase do projeto. Os processos de iniciação são frequentemente realizados fora do escopo de controle do projeto pela organização". Para o presente projeto, o processo de Iniciação foi considerado o processo seletivo para o projeto de mestrado. Para o processo é escrito um documento que contém o plano para execução do projeto, um primeiro desenho de escopo, o cronograma e as metodologias que pretendem ser utilizadas. O plano de

Mestrado apresentado para o processo seletivo do mestrado pode ser considerado o Termo de Abertura do Projeto, uma vez que foi aprovado e tem um escopo e cronograma viável.

Com o projeto aprovado, deu-se início à construção do Plano de Projeto, documento constituinte do Grupo de Processos de Planejamento. Nesta fase, a equipe de gerenciamento realiza o planejamento do projeto onde são definidos e documentados no Plano de Projetos os seguintes processos: Planejamento e Definição do Escopo; Criação da EAP (Estrutura Analítica do Projeto); Definição e Sequenciamento das atividades, havendo estimativa de recursos e duração; Desenvolvimento do cronograma detalhado (no Grupo de processos de Iniciação o Cronograma criado era macro); Orçamentos; Planejamento de Qualidade; Planejamento de Recursos Humanos; Planejamento de comunicações; Planejamento do gerenciamento dos riscos, o que envolve identificação, análise quantitativa, análise qualitativa e planejamento de resposta a riscos; Planejar compras e aquisições; Planejar contratações (PMBOK, 2008).

Todos os processos descritos acima foram considerados no Plano de Projeto elaborado. Durante o desenvolvimento do jogo foram considerados o Grupo de Processos de Execução e o Grupo de Processos de Monitoramento e Controle. O Plano de Projeto é um documento 'vivo', ou seja, é constantemente alterado e revisado pelos participantes do projeto de acordo com o andamento e acontecimentos que impactam o projeto. O Plano de Projeto, que está em sua décima revisão, está no Anexo 7. O Plano de Projeto era atualizado pela aluna de Mestrado e revisado pelo *sponsor* do projeto, o professor orientador.

Outra boa prática adotada foi a formalização de toda a comunicação realizada entre professor orientador e orientanda através da realização de atas de reunião. Toda reunião produzia uma ata que tinha como padrão o registro das seguintes informações: data, horário, local, participantes, assuntos discutidos e decisões tomadas. Todas as reuniões eram guiadas por pautas que definiam os assuntos a serem abordados. O projeto de mestrado gerou um total de 40 atas, um exemplo de ata do projeto pode ser visualizado no Anexo 8. A subseção a seguir apresenta como algumas boas práticas do *framework* Scrum foram implantadas no desenvolvimento do Hemotion.

6.2. Desenvolvimento do jogo utilizando o Scrum

Conforme descrito na seção Materiais e Métodos, foram utilizadas algumas técnicas do *framework* Scrum para o desenvolvimento do jogo. O objetivo foi validar a utilização do Scrum em projetos acadêmicos verificando a eficácia desse *framework* em projetos de desenvolvimento com um time de alunos da graduação. No começo do desenvolvimento do jogo, o projeto, contou com a participação de quatro alunos de graduação (dois bolsistas Hemocentro e dois colaboradores) e uma *designer* gráfico profissional, que formavam o Scrum *Team*. O papel de *Product Owner* foi desempenhado pelo professor orientador deste trabalho e o papel de Scrum *Master* foi desempenhado pela autora. Logo após o início do desenvolvimento da versão 0.1, dois bolsistas foram transferidos para outro projeto. O Scrum *Team* ficou então com os dois colaboradores que, posteriormente, se tornaram bolsistas do projeto. Após um pequeno período de tempo, um quinto aluno que era colaborador começou a fazer parte do projeto, dando apoio na parte de áudio do protótipo do jogo. A linha do tempo representada pela Figura 12 mostra a formação do Scrum *Team* no período de desenvolvimento do Hemotion.

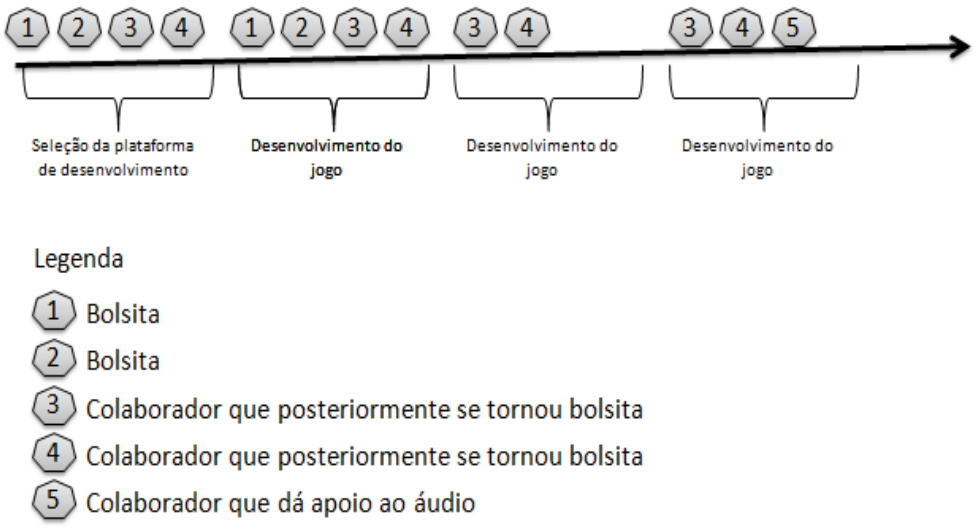


Figura 12: Linha do tempo que mostra a formação do Scrum *Team*.

A extração de requisitos do jogo foi realizada junto ao cliente que era a equipe multidisciplinar do Hemocentro que contava com a atuação do *Product Owner* para verificar o andamento do desenvolvimento. Todos os requisitos e funcionalidades do jogo formaram a *Product Backlog*, que foi definida nessas reuniões. Tendo a *Product Backlog* definida, o primeiro passo foi definir a quantidade de horas necessária para realizar cada tarefa. Para esse fim, utilizamos a técnica *Planning Poker*. Nesta técnica, os membros da equipe utilizam cartas com os números pré-definidos na sequência de Fibonacci para ajustar a complexidade de uma determinada tarefa (VARASCHIM, 2009). Utiliza-se a sequência de Fibonacci em razão da diferença entre os números (1, 2, 3, 5, 8...) o que permite averiguar de forma mais clara a complexidade de cara tarefa. Ou seja, as lacunas de diferença dessa sequência permitem mapear melhor as incertezas associadas à complexidade de cada tarefa (VARASCHIM, 2009).

Devido à inexperiência dos membros do time na realização do *Planning Poker*, o time de desenvolvimento optou por utilizar horas de trabalho ao invés de complexidade. Em outras palavras, não definimos a complexidade de cada tarefa e sim a quantidade de horas necessárias para realizá-la. A tarefa de definir a complexidade se mostrou abstrata e complicada para os membros do time, então optou-se pela definição de horas que é algo mais concreto. A tarefa foi realizada pelo time de desenvolvimento do jogo e se sucedeu da seguinte maneira:

a) Cada membro da equipe tinha as cartas em mãos;

b) Foi selecionada uma tarefa na *Product Backlog*;

c) Cada membro do time escolheu um número correspondente às horas de trabalho necessárias para realizar a tarefa selecionada;

d) O time todo demonstrou as horas escolhidas ao mesmo tempo;

e) Caso as horas escolhidas pelos membros fossem muito diferentes, havia um debate onde cada membro do time podia explicar o motivo pelo qual selecionou aquela quantidade de horas;

f) No passo anterior, se não houvesse consenso, a complexidade mais alta era escolhida;

g) Os passos de 'b' a 'f' foram repetidos até que todas as tarefas tivessem suas horas de trabalho bem definidas;

Como o time de desenvolvimento não tinha o baralho do *Planning Poker,* foi improvisado um conjunto de cartas com as numerações já definidas. Após o *Panning Poker*, os membros do time definiram a prioridade de cada tarefa dentro do jogo. Abaixo alguns feedbacks recolhidos dos alunos que participaram do *Planning Poker*:

> *"Eu particularmente achei o Planning Poker bem divertido... Só tivemos dificuldade para estimar o game da terceira fase, pois não estava definido"* (Aluno de graduação bolsista do projeto)

> *"Gostei de fazer o Poker. Por causa dele temos uma noção de quantas atividades faltam, o que facilita permanecer dentro do cronograma... Foi descontraído e produtivo ao mesmo tempo. Tivemos que utilizar anotações no papel para substituição dos Cards, que não tínhamos."* (Aluno de graduação colaborador do projeto)

Após a definição da quantidade de horas necessárias para a realização de cada tarefa, a *Product Backlog* foi dividida em *Sprints*, formando assim as *Sprints Backlogs*. Dentro de cada *Sprint* havia um conjunto de tarefas que deveria ser implementado dentro de um tempo pré-determinado. Para o controle de cada *Sprint,* foi utilizada uma planilha no Microsoft Excel. A planilha tinha as abas '*Sprint Backlog'*, '1 *Sprint Backlog'* e '1 Progresso – *BurnDown'*.

A aba *Sprint Backlog* dava um panorama geral do andamento da *Sprint* trazendo informações como: tipo da tarefa (Implementação, Áudio ou Teste), responsável por executar a tarefa, status da tarefa ('Iniciada' ou 'Não Iniciada', tempo de trabalho

necessário para implementar a tarefa, tempo de trabalho Realizado e a Situação (‘Finalizada’ ou ‘Em andamento’).

Na aba ‘1 *Sprint Backlog’* os alunos do time de desenvolvimento tinham de apontar as horas trabalhadas nas atividades em suas respectivas datas. Sempre que os membros do time de desenvolvimento trabalhassem no jogo deveria ser apontado o tempo trabalhado. O apontamento de horas compartilhado entre a equipe só foi possível porque o projeto contava com o controlador de versões Tortoise SVN. Assim, cada membro da equipe podia apontar horas numa única planilha de forma sincronizada. Parte da aba ‘1 *Sprint Backlog’* pode ser visualizada na Figura 13.

Sprint Backlog									Hora
		dia	19/6	20/6	21/6	22/6	23/6	24/	
		Progresso desejado	55	53	51	49	47	4	
Tarefa	Responsável	Progresso realizado	60	58	57	57	52	5	
Tratamento da animação	Lucas	Iniciada	4	2					
Teste do Frame	Roberta	Iniciada	1						
Áudio (Narração)	Elenilson	Iniciada	1						
Script (Avançar)	Elenilson	Iniciada	1						
Tratamento do desenho	Elenilson	Iniciada	4		1		3		
Tratamento da animação	Elenilson	Iniciada	4				2		
Teste do Frame	Roberta	Iniciada	1						
Audio (Narração)	Elenilson	Iniciada	1						
Script (Avançar)	Elenilson	Iniciada	1						
Tratamento do desenho	Elenilson	Iniciada	4						
Tratamento da animação	Elenilson	Iniciada	4						
Teste do Frame	Roberta	Iniciada	1						
Audio (Narração)	Lucas	Iniciada	1						
Script (Avançar)	Lucas	Iniciada	2						
Tratamento do desenho	Lucas	Iniciada	4						
Tratamento da animação	Lucas	Iniciada	4						
Teste do Frame	Roberta	Iniciada	1						
Audio (Música)	Elenilson	Iniciada	5						
Audio (Onomatopéia)	Lucas	Iniciada	5						
Teste do Game	Roberta	Iniciada	1						

Figura 13: Aba '1 Sprint Backlog' da planilha de controle.

A aba ‘1 Progresso – *BurnDown*’ traz o *BurnDown Chart*, gráfico que demonstra o andamento do projeto visualmente. A Figura 14 traz o *BurnDown* de uma *Sprint* de desenvolvimento do jogo. A linha rosa representa o ‘Progresso desejado’ e a linha vermelha representa o ‘ Progresso Realizado’. Sabe-se que o projeto está com andamento satisfatório (em relação ao tempo) quando a linha vermelha está próxima da linha rosa. Isto significa que a equipe está trabalhando dentro dos tempos pré-definidos para aquela *Sprint*.

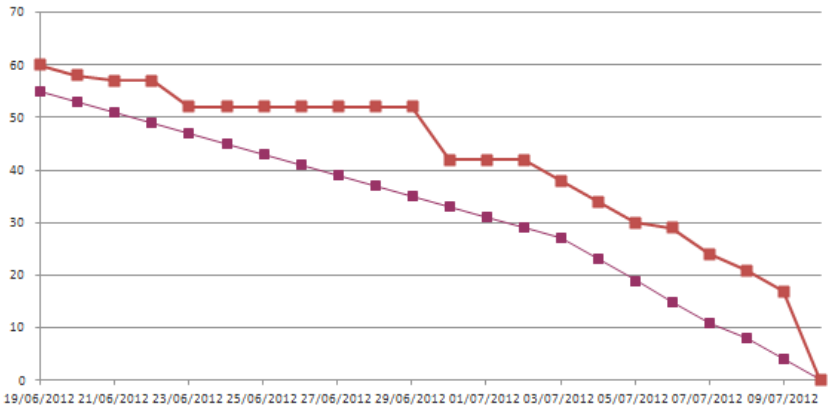


Figura 14: *BurnDown Chart*, gráfico que permite a visualização do andamento do projeto de forma simples e rápida.

Na primeira *Product Backlog* foi definida a realização da primeira, segunda e terceira fase. Os membros da equipe decidiram que para a próxima dinâmica, Avaliação Heurística Participativa, os objetos de avaliação seriam somente as fases 1 e 2 do jogo. Essa foi uma decisão estratégica: caso as crianças não mostrassem interesse e simpatia pelo jogo, o mesmo podia ser alterado logo no início. Concluiu-se que as duas primeiras fases do jogo já seriam material o suficiente para avaliação. Essa primeira etapa de desenvolvimento contou com seis *Sprints* e teve duração de três meses, o que dá uma média de duas semanas por *Sprint*.

A utilização do *framework* Scrum durante o desenvolvimento do Hemotion ajudou muito o Scrum *Team* a controlar o andamento das atividades. Através do *BurnDown Chart* era possível verificar de forma prática e rápida como estava o andamento do projeto e tomar ações preventivas para evitar atrasos. Outro ponto positivo para o projeto foi a divisão do conjunto de tarefas em *Sprints*, o que permitiu maior organização e visibilidade do andamento do projeto como um todo. Com a divisão de *Sprints*, o conjunto de tarefas a ser controlado (*Sprint backlog*) é menor e o volume de tarefas, para um dado momento, mais claro para todos os participantes.

Por outro lado, é premissa para o Scrum que a interação entre os membros do Scrum *Team* seja constante e que o esforço seja diário, como prega a prática Ritmo Sustentável. Essa participação mais constante não foi possível neste projeto acadêmico que envolvia

alunos da graduação, pois uma bolsa não prevê horas de trabalhos diários e a equipe é formada por alunos que têm grades horárias diferentes, que dificilmente conseguiam estar presentes no laboratório concomitantemente. Outro ponto que dificultou o desenvolvimento foi o período de férias. Os alunos voltavam para suas cidades e faziam o trabalho a distância, dificultando ainda mais a interação. Para minimizar essa dificuldade, eram realizadas reuniões semanais via Skype. De modo geral, a realização da *Daily Meeting* durante todo o projeto não foi possível, pois os alunos tinham compromissos acadêmicos e a Scrum *Master* não residia na cidade onde o projeto foi desenvolvido. As reuniões eram realizadas semanalmente no laboratório e durante as férias (período em que os alunos voltavam às suas cidades) via Skype.

Como dito anteriormente, a realização das *Sprints* foi prejudicada pelas férias, pelas atividades acadêmicas, pela pouca interação entre os membros do Scrum *Team*, pelo horário de trabalho dos bolsistas, que é diferente do horário de trabalho de um profissional (bolsistas: 20 horas/semanais X profissional do mercado: 40 horas/semanais). Ademais, o perfil dos profissionais envolvidos também foi uma dificuldade extra. Em uma empresa que utiliza o *framework* Scrum, os profissionais são multidisciplinares e trabalham num ritmo constante para diariamente darem andamento na evolução da *Sprint*. Os alunos do projeto, seja por inexperiência profissional, imaturidade ou falta de tempo costumavam deixar as tarefas para serem trabalhadas nos últimos dias da *Sprint*. Isso prejudicava o andamento do projeto, pois ocasionava atrasos na entrega da *Sprint* e retrabalho. Se as atividades fossem sendo desenvolvidas com uma rotina mais constante desde o início da *Sprint*, a próxima *Sprint* poderia ser adiantada e ter mais tarefas. A seção a seguir descreve como foi a utilização do controlador de versões Tortoise SVN no projeto.

6.3. Estrutura de diretórios para o Tortoise SVN

Controladores de versões garantem mais segurança e estabilidade ao desenvolvimento de um projeto, pois os dados ficam armazenados em um servidor e só

podem ser acessados com credenciais previamente cadastradas. Logo no início do desenvolvimento do jogo identificou-se a necessidade da utilização de um controlador de versões. Isso porque o desenvolvimento do jogo seria longo, os participantes do projeto trabalhariam a distância, o projeto precisaria ser sincronizado constantemente entre os participantes, etc.

A estrutura de diretórios montada para o Projeto Hemofilia pode ser visualizada na Figura 15. Itens da versão 0.1 estão na pasta '1.0', a versão 0.2 foi baseada na versão 0.1 e os itens correspondentes a essa versão estão na pasta '2.0'.

Durante todo o desenvolvimento do jogo, os membros do projeto utilizaram o Tortoise SVN. Toda e qualquer alteração realizada no jogo era atualizada no servidor. Uma boa prática adotada pelos membros do projeto era de sempre atualizar a versão local de trabalho antes de começar a realizar alterações. Essa prática evitou conflitos de versões e perda de alterações.

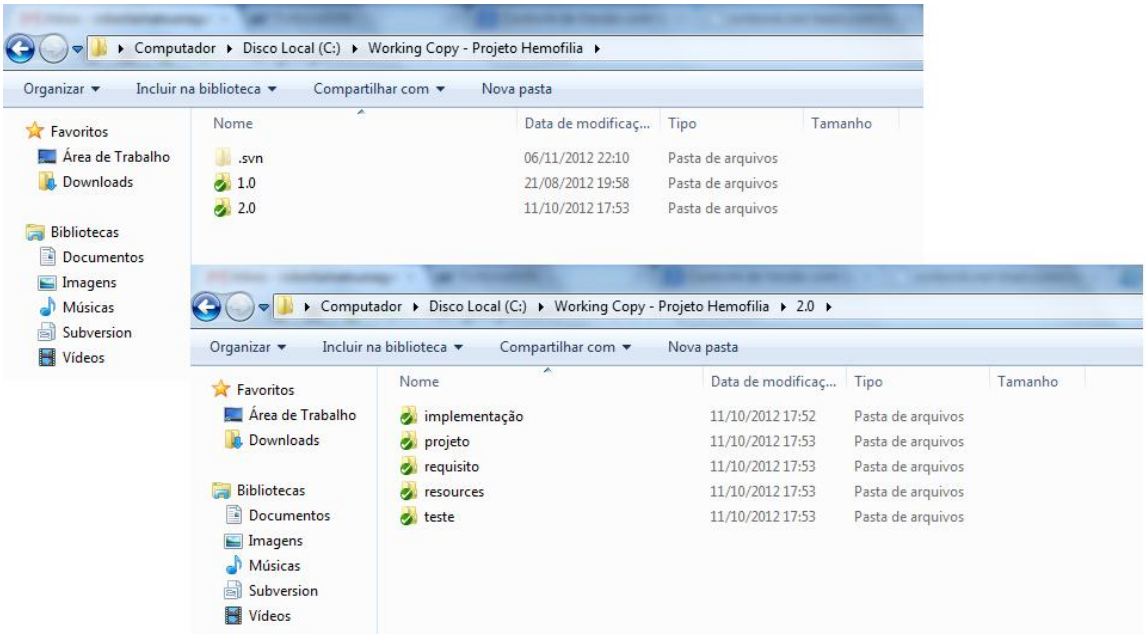


Figura 15: Estrutura de diretórios do Projeto Hemofilia.

6.4. Discussão do Capítulo

A utilização do PMBOK foi uma experiência bastante positiva para guiar o gerenciamento do projeto de Mestrado. Os grupos de processos do PMBOK permitiram à aluna de Mestrado melhor visualização do que precisaria ser realizado antes mesmo do projeto começar. O PMBOK ajudou a previsão precoce de itens como escopo, qualidade, custo, entregas, atividades, etc. A realização da lista de tarefas e do WBS permitiu uma visualização macro do que precisava ser feito durante o desenvolvimento do projeto antes mesmo do projeto começar. O PMBOK permitiu uma melhor comunicação entre a aluna de Mestrado e o Professor orientador, dado que cada alteração no Plano de Projeto era realizada pela aluna e enviada para revisão e aprovação do orientador.

A realização de pautas e atas para todas as reuniões de projeto foram de extrema importância para a condução do gerenciamento do projeto. Produzir atas auxiliava na execução de todas as atividades que eram abordadas durante as reuniões, porque tudo estava registrado e documentado. A utilização de pautas auxiliava a condução de reuniões, pois todos os assuntos a serem abordados estavam previstos.

Após esta experiência, a autora acredita que o uso do PMBOK para gerenciar um projeto de Mestrado pode ser utilizado em outros projetos, pois apoia a previsão antecipada do que deve ser feito, dando uma visão mais ampla das atividades e aprimorando a comunicação entre orientador e orientanda.

O uso do *framework* Scrum teve alguns pontos negativos e positivos que foram citados na subseção em que a implantação do Scrum foi abordada. A experiência mostrou que, para implantar o Scrum em um projeto acadêmico, é necessário trabalhar alguns comportamentos e realizar adaptações na metodologia. Apesar dos pontos negativos citados, o Scrum (e as metodologias ágeis no geral) mostrou ser o *framework* que melhor se encaixa às necessidades de projetos acadêmicos, isso porque, nas outras metodologias como o *Waterfall* e o RUP (*Rational Unified Process*) as interações têm períodos de tempos mais extensos. Um projeto que utiliza o RUP, por exemplo, tem interações que duram meses, ao contrário do Scrum que tem interações que duram semanas. Essa característica

do Scrum permitiu entregas mais dinâmicas, pois as entregas eram determinadas por *Sprints*, que tinham uma duração de tempo curta. Outro ponto extremamente importante foi o uso das ferramentas de acompanhamento, como o *Burndowm Chart*, que permitia a visualização do andamento do projeto de forma rápida e prática.

A ferramenta Tortoise SVN auxiliou os membros do Scrum *Team* a sempre trabalharem de forma sincronizada com o código atualizado. O benefício proporcionado pelo Tortoise SVN foi ainda mais importante porque os membros do projeto não estavam no mesmo ambiente de desenvolvimento diariamente e trabalhavam remotamente.

7. Desenvolvimento do Projeto

Este capítulo aborda o processo de desenvolvimento do jogo guiado pelas dinâmicas que envolveram as crianças com hemofilia. A primeira dinâmica, *Braindraw*, é uma técnica que implementa o *design* participativo e teve por objetivo conhecer os anseios das crianças em relação ao *design* do jogo. A segunda dinâmica, Avaliação Heurística Participativa, foi realizada para avaliar a usabilidade do jogo, para isso foi utilizada uma lista de heurísticas que guiaram a dinâmica. A terceira e última dinâmica, Teste Beta, foi realizada com a finalidade de encontrar erros durante a execução do jogo. As dinâmicas *Braindraw*, Avaliação Heurística Participativa e Teste Beta serão apresentadas na ordem em que foram executadas, para cada dinâmica é feita uma descrição das adaptações necessárias e os resultados obtidos. A Subseção 7.1 aborda a realização da dinâmica Braindraw; a Subseção 7.2 descreve o desenvolvimento da versão 0.1 do Hemotion; a Subseção 7.3 aborda a execução da dinâmica Avaliação Heurística Participativa; a Subseção 7.4 descreve a elaboração da versão 0.2 do jogo; a Subseção 7.5 descreve como foi a dinâmica Teste Beta; por fim, a Subseção 7.6 traz os próximos passos do desenvolvimento do Hemotion.

7.1. Primeira Dinâmica: *Braindraw*

As Subseções a seguir descrevem o planejamento e a realização da primeira dinâmica realizada no projeto, a *Braindraw*. A primeira delas apresenta as adaptações necessárias para a sua realização no Projeto em questão; a segunda, descreve como foi a realização da dinâmica; e, a terceira, traz os resultados obtidos.

7.1.1. Adaptação da dinâmica para o jogo

Durante o desenvolvimento do jogo educativo para crianças com hemofilia, os integrantes do projeto identificaram a necessidade de realizar dinâmicas para conhecer a necessidade das crianças e o que elas esperam do jogo (Matsunaga et al, 2012a). A primeira dinâmica a ser realizada foi a *Braindraw*.

A dinâmica foi realizada na Unidade de Hemofilia do Hemocentro da Unicamp. Foram convidadas oito crianças, de forma aleatória, com idades entre 5 a 13 anos. A dinâmica prevê a participação de seis crianças, mas, optou-se por convocar um número maior como precaução, caso alguma criança não pudesse comparecer. Na seleção não houve distinção entre crianças com hemofilia A ou B e nem entre crianças com hemofilia Leve, Moderada ou Grave.

Para fazer parte da dinâmica, os pais ou responsáveis pelas crianças tiveram de assinar um Termo de Consentimento (Anexo 1). Os pesquisadores informaram que a identidade da criança não seria divulgada e que ela poderia deixar a dinâmica a qualquer momento caso não se sentisse a vontade.

As crianças foram divididas em dois grupos, o primeiro com crianças de 5 a 8 anos, e o segundo com crianças de 9 a 13 anos. Esta divisão tem por intuito evitar que ideias de crianças mais velhas sejam sobrepostas sobre a de crianças mais novas. Read et al. (2002) obteve resultados positivos ao formar grupos de crianças de diferentes faixas etárias.

Cada grupo contou com a participação de três observadores adultos. Os observadores se dividiram nos dois grupos de forma que cada grupo tinha um observador da área técnica, um da área da saúde e um da área de humanas. Os observadores responderam ao questionário (Anexo 3). A disposição dos grupos na sala está representada na Figura 16.

Figura 16: Disposição das crianças na dinâmica *Braindraw*.

Foi explicado que a dinâmica é semelhante à brincadeira escravos de Jó: uma figura roda entre os participantes, ou os participantes rodam em torno da figura, assim cada participante terá a oportunidade de construir parte dela.

O contexto dado para o desenho é descrito da seguinte maneira: "*Você esta na frente do computador. Na tela está um jogo com um personagem com hemofilia. Você pode movimentar o personagem e ajudá-lo a tomar as atitudes corretas. O personagem enfrentará problemas relativos à doença ao longo do jogo. Você deverá guiá-lo na escolha do melhor caminho."*

Foram realizadas quatro rodadas. Em cada rodada, a criança tinham de fazer um desenho diferente. Os temas das rodadas eram: personagem com hemofilia; fator de coagulação; inibidor; cenário. O fator de coagulação e o inibidor eram elementos abstratos para as crianças. Para dar mais contexto às crianças perguntou-se: "Como você imagina que seja o fator de coagulação?" e, "Como você imagina que seja o inibidor?". É importante ressaltar que estas perguntas foram complemento do contexto dado anteriormente.

Em todas as rodadas, os observadores cuidaram para que os desenhos não fossem violentos ou incitassem a violência. Os desenhos produzidos não deveriam em hipótese alguma fazer alusão a batalhas, guerra e morte. Os observadores ficaram atentos ao que a criança está fazendo. Caso a criança desenhasse algo negativo, os observadores deveriam intervir solicitando que esse tipo de desenhos não fosse feito na dinâmica.

Crianças são imprevisíveis, podia-se esperar desenhos criativos, ou não. Caso as crianças estivessem sem imaginação durante a primeira rodada, seria utilizada uma cartolina com colagens de desenhos relacionados à hemofilia. A cartolina com colagens está na Figura 17.

Todos os grupo tiveram 10 minutos para discutir as propostas e criar uma proposta única, onde as melhores ideias deveriam estar presentes. A proposta apresentada por cada grupo deveria então ser analisada por todos. Os participantes deveriam discutir as similaridades e diferenças de cada proposta. A fusão das ideias foi utilizada por Miranda et al. (2009) no projeto e-Cidadania. Pode-se considerar como resultado os desenhos, as anotações dos observadores e as filmagens.

Figura 17: Cartolina que seria utilizada caso as crianças demonstrem estar sem criatividade

7.1.2. Realização da dinâmica

A dinâmica foi realizada no dia 14/07/2011 nas instalações do Hemocentro da Unicamp. Participaram da dinâmica 10 crianças com hemofilia que são atendidas pela Unidade de hemofilia e residem na região de Campinas. Todas comparecem à Unidade ao menos uma vez ao ano ou quando acontece algum incidente. O primeiro grupo contou com a participação de cinco crianças de 5 a 8 anos e o segundo grupo foi formado por cinco crianças de 9 a 13 anos. A média de idade das crianças do primeiro grupo era de 6,4 anos e do segundo grupo 10,8 anos. Em relação ao tipo de hemofilia, 90% (nove crianças) das crianças são portadoras da hemofilia A e 10% da hemofilia B (uma criança que participou do segundo grupo). Conforme citado anteriormente, 85% da população de hemofílicos têm a hemofilia A e 15% têm hemofilia B. Portanto, pode-se considerar que a amostra de crianças que participaram da dinâmica estava quase na mesma proporção da população geral de pessoas com hemofilia em relação ao tipo de hemofilia. Já em relação à classificação, a proporção foi diferente se comparada com as estatísticas gerais. Todas as crianças que participaram da dinâmica (100% das crianças) têm hemofilia grave, entretanto, a proporção de pessoas com hemofilia grave é de 43% na população em geral.

A dinâmica teve a participação de seis adultos da área de computação, saúde, e educação. O primeiro passo executado para a realização da dinâmica foi a solicitação, aos pais ou responsáveis, para que assinassem o Termo de Consentimento (Anexo 1). Todos os pais presentes assinaram o Termo, consentindo a participação de seus filhos na dinâmica. O segundo passo foi a explicação para as crianças de como seria realizada a dinâmica. Notou-se que as crianças ouviram as explicações com atenção e demonstraram entender os procedimentos que deveriam ser realizados. Após a explicação, deu-se início às rodadas. A Figura 18 mostra crianças do primeiro grupo, e a Figura 19 mostra crianças do segundo grupo.

Figura 18: Crianças do primeiro grupo (5 a 8 anos) (Matsunaga, et. al, 2012d).

Figura 19: Crianças do segundo grupo (9 a 13 anos) (Matsunaga, et. al, 2012d).

Durante a dinâmica os observadores notaram que o uso da cartolina com alguns desenhos era desnecessário. As crianças estavam desenhando a vontade e percebeu-se que o uso da cartolina podia ser uma abordagem negativa, uma vez que as crianças podiam tentar copiar as colagens da cartolina.

As crianças do grupo mais novo mostraram dificuldade de concentração no desenho que estavam fazendo. Realizar o desenho em cinco minutos e ir trocando as folhas com todos os participantes se tornou uma tarefa maçante. Repetidas vezes as crianças voltaram a atenção para outras coisas, como conversar e sair da sala. Uma alternativa foi terminar as rodadas antes da realização da proposta única. O grupo de crianças maiores não apresentou esse problema e todas as rodadas foram realizadas conforme o esperado.

Outra dificuldade identificada em ambos os grupos foi realizar desenhos do fator de coagulação e do inibidor. Apesar de esses dois elementos serem parte da rotina das crianças, imaginar como eles seriam foi difícil, uma vez que, elas ouvem sobre o inibidor e não veem. Entretanto, os observadores notaram que depois de alguns traços desenhados, o restante fluía com facilidade.

Miranda et al (2008) descreveu em seu relatório técnico "*A Participatory Practice for Designing Inclusive Social Networks in the e-Cidadania Project*" as etapas realizadas para consolidar e materializar os resultados de um workshop onde utilizou as técnicas do *Braindraw* para realizar o *design* da *interface* de um *site* para o projeto e-Cidadania. O presente projeto fez uso de algumas abordagens usadas por Miranda et al (2008).

Num primeiro momento, foi realizada análise preliminar dos elementos identificados em ambos os grupos e a compilação das anotações dos observadores. Nesta análise, foi contabilizado o número de vezes que cada elemento apareceu. Depois da análise dos elementos, alguns foram selecionados para fazer parte do jogo. A próxima subseção descreve como foi realizada a análise preliminar dos desenhos.

7.1.3. Análise preliminar dos desenhos

Em cada rodada dez desenhos foram feitos. Em todas as rodadas as crianças não restringiram o desenho somente ao tema central como 'Personagem com hemofilia' ou 'Fator de coagulação'. Outros itens foram adicionados como complemento do desenho. Os elementos que surgiram nos desenhos e que aparecem mais de uma vez estão na Tabela 1 separados por área em que se encaixam e por rodada:

Tabela 1: Tabulação dos itens que mais apareceram em cada rodada.

Primeira rodada: Personagem com hemofilia
Saúde: Ambulância; Pé; Joelho machucado;
Esporte: Medalha/ Natação; Óculos; Piscina; Toboágua;
Paisagem: Arco-Íris; Passarinho; Árvore; Sol; Nuvens;
Outros: Amigo; Avião.
Segunda rodada: Fator de Coagulação
Característica: Forte; Alegre;
Aplicação: Seringa; Recebendo Fator; Bolinhas na seringa; Sangramento;
Formato: Oval; Redondo;
Acessórios: Chapéu; Capa.
Terceira rodada: Inibidor
Característica – Tem cachorro
Aplicação – Seringa
Ações – Agarra o fator / Cara de bobo
Formato – Losango / Quadrado / Oval
Quarta rodada: Cenário
Componentes do cenário – Casa / Peixe / Árvore / Sol / Pássaros / Flor

Alguns dos desenhos feitos na primeira, segunda, terceira e quarta rodadas podem ser visualizados nas Figuras 20 (a), (b), (c) e (d) respectivamente.

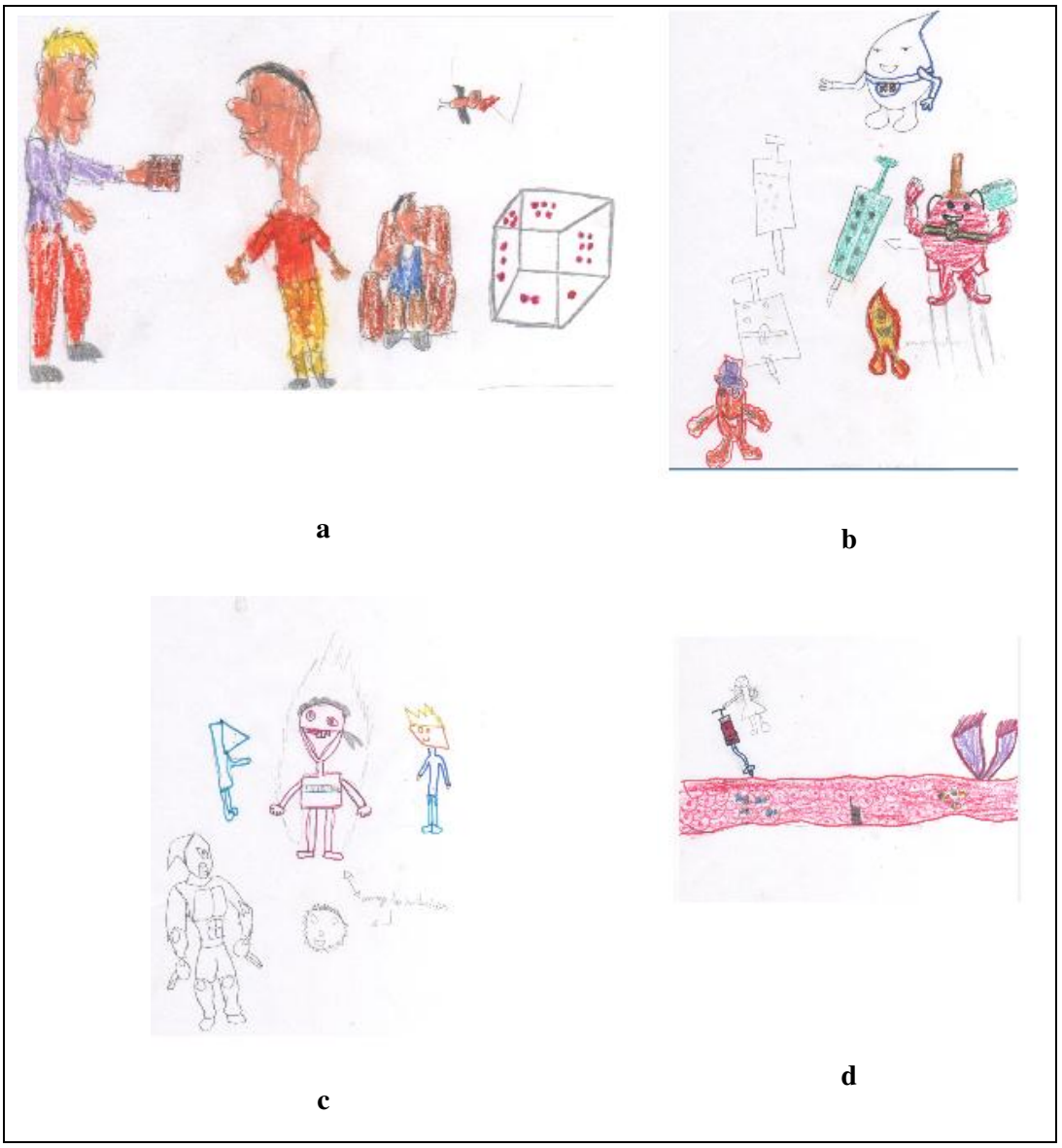


Figura 20: Seleção aleatória de desenhos produzidos na dinâmica (Matsunaga, et. al, 2012d).

A seguir estão listadas algumas características identificadas em cada rodada:

- Primeira rodada: percebeu-se que os elementos presentes nos desenhos tinham relação direta com o cotidiano das crianças. Um exemplo é a ambulância, o pé ou o joelho machucado e a natação;

- Segunda rodada: houve preocupação por parte das crianças de fazer dois fatores diferentes, o A e o B. Cada um assumiu formas e cores diferentes;

- Terceira rodada: as crianças não encaram o Inibidor como algo maléfico. Na opinião delas o inibidor é 'bobo' pois, não sabe que o Fator está sendo injetado no corpo para fazer o bem;

- Quarta rodada: uma das crianças sugeriu que o cenário fosse um vaso sanguíneo onde existe a presença de fator de coagulação e inibidor.

7.1.4. Seleção dos elementos para compor o jogo

Conforme dito anteriormente, muitos elementos apareceram várias vezes nos desenhos feitos pelas crianças. Na Figura 21 (a) são mostrados recortes dos desenhos da dinâmica que inspiraram a construção do personagem principal. A característica reutilizada do elemento 1 foi a cor do personagem, note que o personagem construído (elemento 5) tem cor parda. No elemento 2 a característica extraída foi o formato dos olhos arredondados. Do elemento 3 reutilizou-se o modelo e a cor da roupa, camiseta verde e bermuda azul. Por fim, do elemento 4 foi extraído o tipo físico. Na Figura 21 (b) o desenho da dinâmica que inspirou o Fator é o elemento 1, foram reutilizados o formato, que é uma gota, e o cinto.

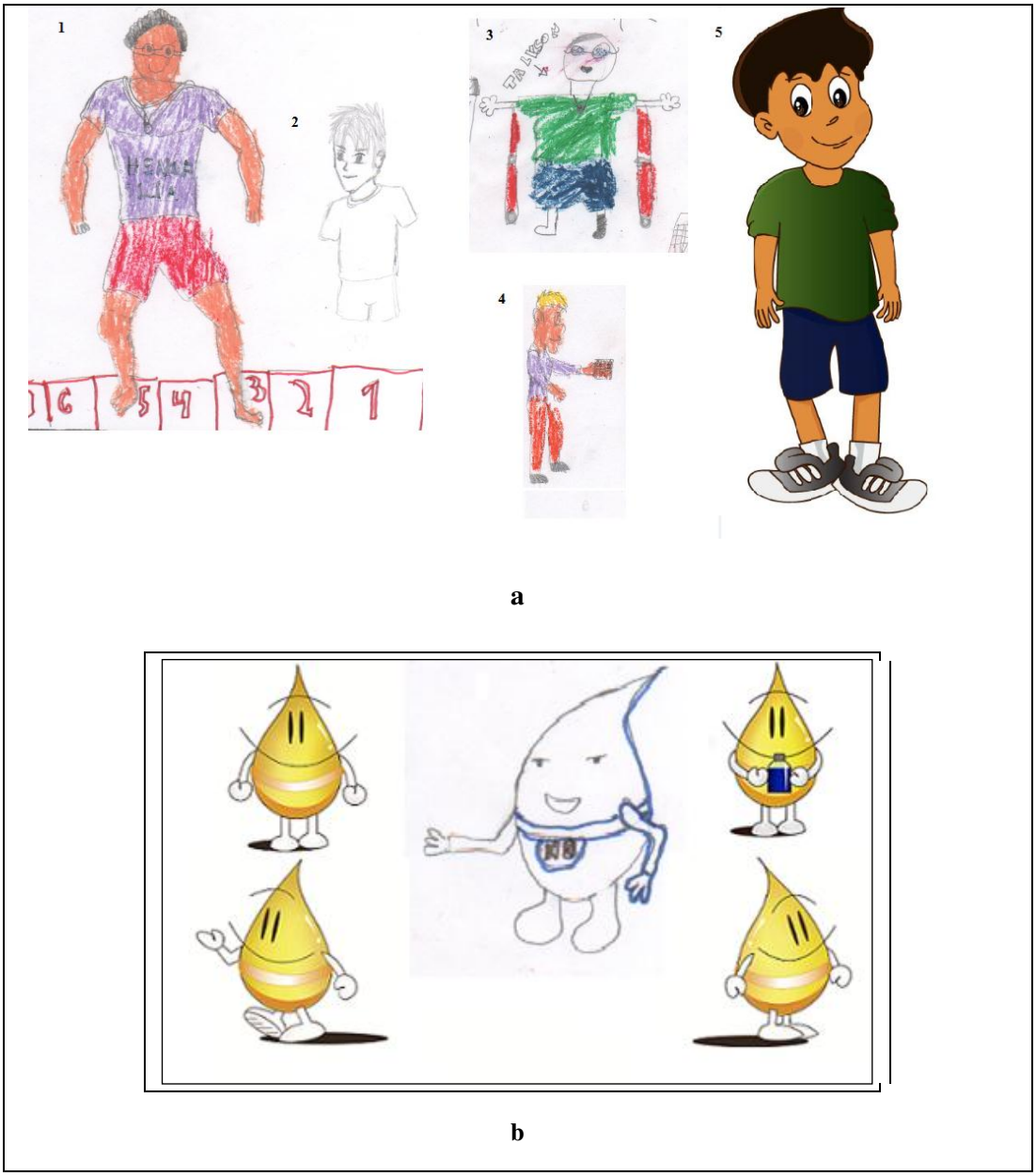


Figura 21: Seleção de alguns elementos da dinâmica para construção os personagens (Matsunaga, et. al, 2012d).

Os resultados do *Braindraw* foram utilizados durante todo o desenvolvimento do jogo como base para a construção dos personagens, cenários e elementos do jogo. A subseção a seguir traz a primeira definição do roteiro do jogo (versão 0.1).

7.2. Definição do roteiro do jogo – Versão 0.1

A sequência de acontecimentos do jogo foi definida depois da dinâmica *Braindraw* em reuniões realizadas no Hemocentro, juntamente com a equipe multidisciplinar. Cada ponto do jogo passou pela avaliação de profissionais da área da saúde, computação e educação.

Como citado anteriormente, a metodologia que guiará o jogo será a "*Learning by Teaching*". A escolha dessa metodologia tem como objetivo principal delimitar o papel de tutora da criança com hemofilia. A criança com hemofilia, que utilizar o jogo, será responsável pela saúde e bem estar do personagem com hemofilia. A ideia é que a criança com hemofilia assuma o papel de 'cuidadora' do personagem com hemofilia, e não sinta como "jogador em primeira pessoa", se colocando como o personagem em si. Durante o jogo, o jogador terá que auxiliar o personagem principal a tomar a atitude mais adequada, desempenhando o papel de 'tutor'. O jogador irá auxiliar o personagem como um tutor, indicando-lhe o melhor caminho nas tomadas de decisões que são apresentadas. A ideia é que cada fase represente um dia da semana na vida do personagem, de modo que realize a profilaxia primária em três dias da semana. O jogador é quem decidirá se o personagem vai ou não tomar o fator de coagulação e o curso do jogo depende da atitude tomada pelo jogador.

A opção de profilaxia primária dada ao personagem do jogo só é possível porque, em 2011, o Ministério da Saúde disponibilizou aos pacientes com hemofilia o tratamento profilático (PORTAL DA SAÚDE, 2012). Dessa forma, o paciente poderá praticar atividades físicas, como o futebol, desde que realize previamente o tratamento de forma adequada.

Foi definido como João Ventura o nome do personagem do jogo que tem hemofilia. Ao longo do jogo, inúmeras situações problema aparecerão e o jogador terá de intervir para auxiliá-lo a tomar a atitude correta. Caso o jogador tome todas as atitudes corretas o personagem não correrá o risco de realizar atendimentos de emergências no Hemocentro e

de usar muletas. Os elementos extraídos do *Braindraw* serão inseridos no contexto do jogo sempre que possível.

Depois de algumas reuniões o roteiro do jogo foi definido conforme sequência descrita abaixo:

1. Tela inicial do jogo com a opção 'Jogar';
2. Seleção da dificuldade do jogo 'Fácil' ou 'Difícil'
3. Seleção do tipo de hemofilia 'A' ou 'B';
4. Apresentação da família do personagem;
5. Personagem acordando;
6. Personagem tomando banho;
7. Personagem tomando café da manhã;
8. Personagem escovando os dentes;
9. Primeira opção do jogo: realizar ou não a profilaxia?;
    a. Optou por tomar fator;
        i. Personagem indo à geladeira pegar o fator;
        ii. Personagem anotando no diário a profilaxia;
        iii. Personagem realizando a profilaxia
    b. Optou por não tomar fator;
10. Personagem indo à escola;
11. Personagem na sala de aula;
12. Segunda opção do jogo: Atividade do recreio 'Bolinha de Gude', 'Futebol' ou 'Pega Pega';

a. Optou por ‘Bolinha de Gude’;

i. Game da Bolinha de Gude: nesse jogo a criança pode jogar bolinha de gude;

b. Optou por ‘Pega Pega’ ou ‘Futebol’;

i. Se realizou a profilaxia o personagem com hemofilia brinca com os amigos;

ii. Se não realizou a profilaxia o personagem brinca com os amigos mas, logo em seguida cai e machuca o joelho. Uma nova opção de profilaxia é dada ao jogador. Se escolher tomar o fator, o jogo é direcionado para o Game do Fator. Nesse jogo é exibido como o fator reage em casos de sangramento, o cenário do jogo é um vaso sanguíneo corrompido. Se escolhe não tomar fator, o jogo volta para o início;

13. Balanço da fase.

A sequência descrita anteriormente demonstrou de forma resumida o roteiro do jogo para a primeira fase, que representa o primeiro dia da semana. As outras fases, que representam outros dias da semana, seguiriam o mesmo roteiro respeitando a regra da realização da profilaxia, que deve ser realizada em dias alternados. As outras fases teriam outras opções de atividades físicas no intervalo e em passeios.

Decidiu-se que a versão 0.1 do jogo iria contemplar a primeira e a segunda fase e o resultado seria objeto de estudo da dinâmica Avaliação Heurística Participativa. Ou seja, para a próxima dinâmica, a AHP, as crianças teriam contato somente com a primeira e a segunda fase do jogo.

Logo no começo do jogo, o jogador precisa selecionar qual será a dificuldade do jogo: ‘Fácil’ ou ‘Difícil’. A dificuldade selecionada terá impacto nos joguinhos de interação com o usuário que serão apresentados ao longo do jogo. A próxima opção apresentada é a

seleção do tipo de hemofilia do jogador: a criança pode selecionar ‘A’ ou ‘B’. Essa opção tem por intuito reforçar a necessidade da criança conhecer o seu tipo de hemofilia, e, caso não saiba, questionar os pais ou responsáveis. Com o objetivo de informar ao jogador o nível de fator presente na circulação do personagem foi criado um indicador conforme Figura 22.

O jogo começa com o nível de fator representado pelo frasco 1: o frasco está vazio, ou seja, o personagem está sem fator de coagulação em sua corrente sanguínea. No frasco 2, que está cheio, o personagem tomou fator no dia indicado e está com fator de coagulação em sua corrente sanguínea, o que significa que poderá praticar atividades físicas. No dia seguinte ao da profilaxia, o personagem ainda tem fator de coagulação no sangue e isso é representado pelo frasco 3, que está preenchido até a metade.

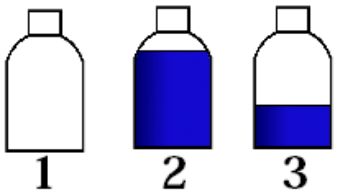


Figura 22: Indicador do nível de fator na circulação do personagem.

Outro ponto de atenção no roteiro do jogo é a apresentação da família do personagem, que é composta por: pai, mãe, irmão mais velho - que não tem hemofilia - e irmã bebê que não tem hemofilia. A ideia de se ter uma irmã bebe é demonstrar que a mãe pode não ter período integral para cuidar da criança com hemofilia e ela tem de saber se cuidar em determinadas situações. Durante a dinâmica *Braindraw*, as crianças realizaram muitos desenhos da natureza. Na imagem da família, os desenvolvedores do jogo optaram por incluir esses elementos conforme pode ser visualizado na Figura 23.

Figura 23: Família do personagem com hemofilia. Da esquerda para a direita tem-se: o personagem com hemofilia, a mãe com a irmã bebê no colo, o pai e o irmão mais velho (Matsunaga, et al., 2012).

Na opção da profilaxia, o personagem precisa escolher entre tomar ou não o fator. A opção de tomar o fator é representada pelo fator da esquerda da Figura 24 e a opção de não tomar o fator é representada pelo fator da direita da Figura 24. O jogador faz a opção pelo personagem com a utilização do mouse.

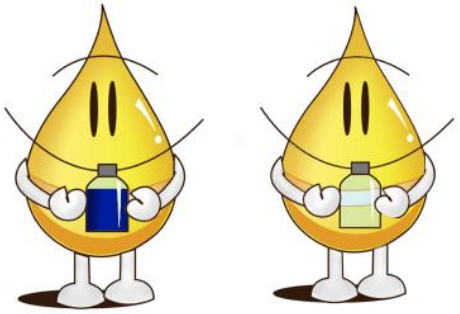


Figura 24: Fator que demonstra a opção da profilaxia.

As cenas que se seguem depois que o personagem escolhe tomar fator fazem parte da rotina das crianças com hemofilia. O fator de coagulação fica armazenado na geladeira e o personagem precisa realizar uma anotação no diário, informado que a profilaxia foi realizada. Este diário serve como controle para a criança, a família e os profissionais de saúde que a acompanham.

Nas cenas que se seguem, o personagem com hemofilia vai para a escola e assiste uma aula. No intervalo da escola, o jogador precisa selecionar qual a atividade física que o personagem irá realizar. As opções são: bolinha de gude, futebol e pega-pega. Caso o personagem escolha jogar bolinha de gude o time de desenvolvimento julgou que seria interessante colocar um Game da Bolinha de Gude onde o jogador possa brincar de bolinha de gude de fato. A *interface* do Game da bolinha de Gude pode ser visualizada na Figura 25 e pode ser verificado, novamente, que a natureza está presente.

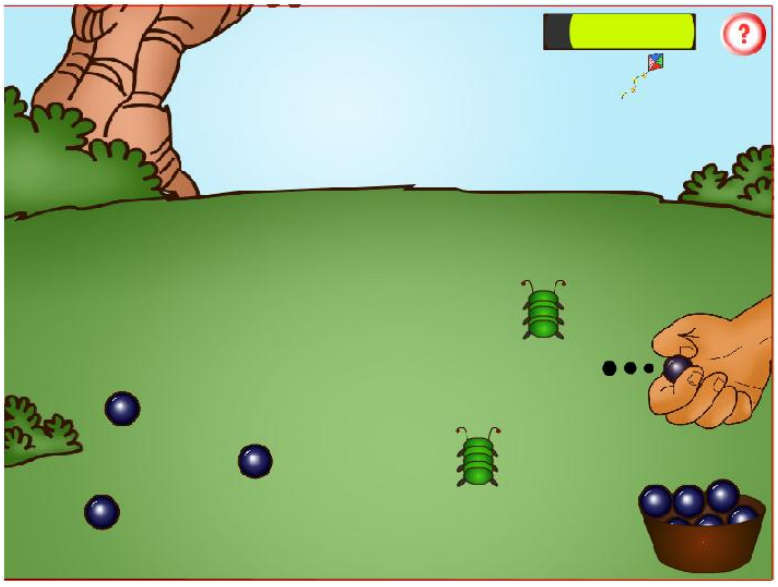


Figura 25: Game da bolinha de gude

O andamento do jogo nas outras opções de atividades físicas depende do que foi selecionado na opção de profilaxia. Caso o jogador tenha optado por não realizar a profilaxia e selecionado a opção futebol ou pega-pega, é dada a ele uma segunda chance de tomar o fator de coagulação. Escolhendo a opção do fator de coagulação, o jogador será direcionado ao Game do Fator. Esse cenário também foi baseado em uma ideia dada por uma criança com hemofilia durante a dinâmica *Braindraw*. A criança imaginou um dos cenários como sendo um vaso sanguíneo. Essa ideia foi a base do Game do Fator e pode ser visualizada na Figura 26. Caso ele tenha optado por realizar a profilaxia anteriormente, são exibidas algumas cenas do personagem brincando e o narrador enfatiza que ela tomou o fator e, por isso, pode brincar de futebol/pega-pega.

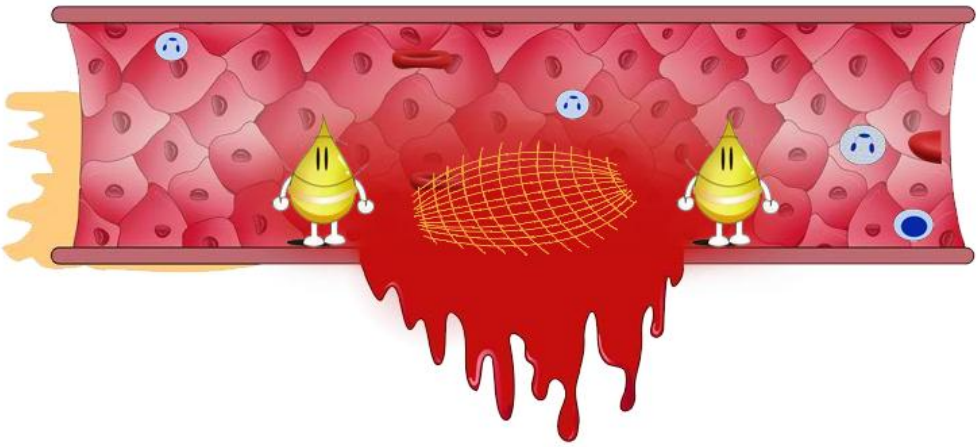


Figura 26: Imagem retirada do Game do Fator, o cenário foi imaginado por uma criança durante a dinâmica *Braindraw*.

Após o Game do Fator, o personagem é direcionado para o Balanço da fase. O Balanço da fase exibe as escolhas que o jogador fez durante toda a fase. O objetivo do Balanço da fase é deixar claro que as boas escolhas levam a bons resultados, ou o contrário. Se o jogador ajudou o personagem a tomar atitudes positivas, ao final do balanço da fase ele ganha uma medalha (conforme Figura 27 a esquerda) e é direcionado para a segunda fase. Caso o jogador ajude o personagem a tomar atitudes negativas, ao final do balanço da fase o personagem fica triste (conforme Figura 27 a direita) e é direcionado para o início do jogo.

Figura 27: A reação do personagem do jogo depende das escolhas realizadas pelo jogador.

A Tabela 2 exibe o que são consideradas atitudes positivas e atitudes negativas no protótipo do jogo.

Tabela 2: Nesta tabela é possível verificar o que são consideradas atitudes positivas e negativas no jogo.

Escolha Profilaxia 1	Atividade do Intervalo	Escolha Profilaxia 2	Atitude?
Sim	Bolinha de Gude	-	Positiva
Não	Bolinha de gude	-	Positiva
Sim	Futebol/Pega Pega	-	Positiva
Não	Futebol/Pega Pega	Sim	Positiva
Não	Futebol/Pega Pega	Não	Negativa

Na segunda fase, a dinâmica do jogo se repete. Caso o personagem não tenha tomado fator no dia anterior o indicador do frasco aparece vazio. As atividades do intervalo se

repetem: bolinha de gude, futebol e pega-pega. A subseção a seguir apresenta a segunda dinâmica, AHP.

7.3. Segunda Dinâmica: Avaliação Heurística Participativa

As Subseções a seguir descrevem o planejamento e a realização da segunda dinâmica realizada no projeto, a Avaliação Heurística Participativa. A primeira subseção apresenta as adaptações necessárias para a sua realização no Projeto em questão; a segunda descreve como foi a realização da dinâmica; e, a terceira, a quarta e a quinta, trazem os resultados obtidos.

7.3.1. Adaptação da dinâmica para o jogo

Assim como o desenvolvimento da *interface* foi realizada com o auxílio dos usuários finais do jogo, os desenvolvedores optaram por seguir a mesma abordagem com a avaliação da mesma. A segunda dinâmica realizada foi a Avaliação Heurística Participativa.

A estruturação da dinâmica AHP foi a mesma da *Braindraw* em relação aos tópicos listados abaixo:

- Foi realizada na Unidade de Hemofilia do Hemocentro da Unicamp;
- Foram convidadas dez crianças, de forma aleatória, com idades entre 5 a 13 anos;
- Na seleção, não houve distinção entre crianças com hemofilia A ou B e nem entre crianças com hemofilia Leve, Moderada ou Grave;
- Para fazer parte da dinâmica, os pais ou responsáveis pelas crianças teriam de assinar um Termo de Consentimento (Anexo 1);

- Em determinado momento da dinâmica, as crianças foram divididas em dois grupos, o primeiro com crianças de 5 a 8 anos, e o segundo com crianças de 9 a 13 anos;
- A dinâmica contou com observadores adultos das áreas de Saúde, Computação e Educação.

Nesta dinâmica, foi necessário o uso de cinco computadores portáteis que foram disponibilizados pelos membros do time de desenvolvimento. Assim como na dinâmica *Braindraw*, o contexto dado para o desenho é descrito da seguinte maneira: "*Você esta na frente do computador. Na tela está um jogo com um personagem com hemofilia. Você pode movimentar o personagem e ajudá-lo a tomar as atitudes corretas. O personagem enfrentará problemas relativos à doença ao longo do jogo. Você deverá guiá-lo na escolha do melhor caminho."* Foram realizadas cinco etapas que são mais bem explicadas abaixo:

a) Crianças em duplas: foram formadas cinco duplas e cada dupla era composta por crianças da mesma faixa etária para que as ideias das crianças maiores não se sobrepusessem sobre as ideias das crianças menores. As duplas utilizaram o jogo por 20 minutos e durante este período de tempo, os observadores ficaram atentos se uma criança estava jogando mais que a outra;

b) Crianças do primeiro grupo (crianças de 5 a 8 anos): cinco crianças do primeiro grupo jogaram o jogo por 20 minutos sob o olhar dos observadores;

c) Crianças do segundo grupo (crianças de 9 a 13 anos): cinco crianças do segundo grupo jogaram o jogo por 20 minutos sob o olhar dos observadores;

d) Coleta de dados – Questionários: as crianças responderam individualmente o questionário do Anexo 4 com o auxílio de observadores e os observadores responderam individualmente o questionário do Anexo 5. No questionário da criança e do observador foram feitas perguntas relacionadas às heurísticas. Foi utilizado um linguajar menos técnico e de fácil entendimento;

e) Reunião dos observadores: a ideia da quinta etapa era reunir os observadores e discutir as heurísticas pertinentes ao jogo. Anteriormente foi feita a apresentação de todas as

heurísticas, entretanto, algumas heurísticas não faziam sentido no contexto do protótipo do jogo e foram descartadas, as heurísticas mantidas são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Heurísticas consideradas na dinâmica (Nielsen apud PREECE et al., 2002) (Muller et al., 1998).

HEURÍSTICA GRUPO	HEURÍSTICA SUBGRUPO	DESCRIÇÃO
Estado do sistema	**Estado do sistema**	O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de resposta dentro de um tempo razoável.
Controle do usuário e Liberdade	**Sequência de tarefas**	O usuário pode selecionar a sequência de tarefas, ao invés do sistema tomar controle das ações do usuário. Assistentes estão disponíveis mas, são opcionais e acionados pelo controle do usuário
	Saídas de emergência	O usuário pode encontrar saídas de emergência se seleciona funções erroneamente.
Consistência e Relevância	**Correspondência entre o sistema e o mundo real**	O sistema fala a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares para o usuário, ao invés de termos orientados ao sistema.
	Consistência e Padrões	Cada palavra, frase ou imagem no *design* é utilizado consistentemente, com um significado único. Cada objeto na *interface* ou operação é sempre referenciado pela mesma palavra, frase ou imagem.
	Reconhecimento em vez de Recordar	Objetos, ações e opções estão visíveis. O usuário não precisa lembrar da informação de uma outra parte do sistema Instruções para o usuário estão sempre visíveis.
	***Design* estético e minimalista**	Diálogos não contêm informações que são irrelevantes ou raramente utilizadas.
	Ajuda e Documentação	O sistema é intuitivo e pode ser utilizado sem a ajuda da documentação. Quando necessário, o acesso a documentação é fácil de encontrar.
Tarefas e apoio ao trabalho	**Habilidades**	O sistema suporta, estende, suplementa ou aprimora as habilidade, conhecimento ou expertise do usuário.
	Iteração prazerosa e respeitável com o usuário	A iteração do usuário com o sistema aprimora sua experiência. O usuário é tratado com respeito. O *design* reflete o perfil do usuário.

O resultado da dinâmica foi usado como subsídio para prosseguir com o desenvolvimento do jogo e aprimoramento do *design*. Considerou-se como resultado os questionários, as anotações dos observadores e as filmagens.

7.3.2. Realização da dinâmica

A dinâmica foi realizada no dia 11/10/2012 nas instalações do Hemocentro da Unicamp. Participaram da dinâmica seis crianças com hemofilia que são atendidas pela Unidade de Hemofilia e residem na região de Campinas. Estava prevista a participação de dez crianças, mas somente seis compareceram, isso por que a mobilização das crianças não é trivial: é necessário o acompanhamento dos pais ou responsáveis e, em alguns casos, disponibilidade de transporte dado pelo município onde a criança reside para locomoção até o Hemocentro. Assim sendo, o planejamento da execução da dinâmica foi modificado e adaptado ao número de crianças presentes.

Estava previsto que o primeiro grupo seria formado por crianças de 5 a 8 anos e o segundo grupo seria formado por crianças de 9 a 13 anos. Compareceram no Hemocentro 5 crianças com idades entre 5 e 8 anos (que formariam o primeiro grupo) e 1 criança com 10 anos (que formaria o segundo grupo). A média de idade das crianças era de 7,1 anos. Em relação ao tipo de hemofilia, 66,7% (quatro crianças) das crianças são portadoras da hemofilia A e 33,4% da hemofilia B (duas crianças). Todas as crianças que participaram da dinâmica (100% das crianças) têm hemofilia grave.

A dinâmica teve a participação de nove adultos das áreas de saúde, educação e saúde. O primeiro passo executado para a realização da dinâmica foi a solicitação, aos pais ou responsáveis a assinatura do Termo de Consentimento (Anexo 1). Todos os pais presentes assinaram o Termo, consentindo a participação de seus filhos na dinâmica. O segundo passo foi a explicação para as crianças de como seria realizada a dinâmica. Notou-se que as crianças ouviram as explicações com atenção e demonstraram entender os procedimentos que deveriam ser realizados. Após a explicação, deu-se início a etapa em

que as crianças jogam em duplas. Optou-se por não dividir as crianças em grupos, pois o número de crianças presentes foi reduzido e a faixa etária muito aproximada, somente uma criança faria parte do segundo grupo (que seria de crianças de 9 a 13 anos). Formaram-se então três duplas e todas as crianças realizaram a primeira etapa, como pode ser visto na Figura 28 onde uma das duplas interage com o jogo.

Figura 28: Primeira etapa da dinâmica AHP onde as crianças utilizaram o jogo em dupla.

Figura 29: Crianças utilizando o jogo na segunda etapa da dinâmica AHP.

Como mencionado anteriormente, não fazia mais sentido dividir as crianças em duas etapas para jogarem o jogo individualmente. A segunda e a terceira etapa foram realizadas em uma só etapa, que é demonstrada através da Figura 29.

A interação das crianças se mostrou muito positiva. Elas se mostraram muito entretidas e motivadas com o jogo. Foram raros os momentos onde algumas crianças mostraram desinteresse e vontade de parar de jogar. Em geral todas queriam jogar mais e pronunciavam expressões de entusiasmo como: “Que da hora”, “É muito legal”, “É bem legal”. Ao final da dinâmica foi difícil retirá-los do computador portátil, pois queriam jogar mais. A subseção a seguir traz a análise das anotações e do questionário dos observadores.

7.3.3. Análise do questionário dos observadores

Durante os 20 minutos que as crianças utilizaram o jogo em duplas e os 20 minutos que as crianças utilizaram o jogo sozinhas, os observadores realizaram anotações e preencheram o questionário que é apresentado no Anexo 5. Os tópicos a seguir descrevem a interação da criança com o jogo sob a visão de todos os observadores da dinâmica:

- As crianças no início sempre optavam por escolher a opção 'Fácil', depois de algum tempo de interação com o jogo optavam pela opção 'Difícil';
- As crianças demonstraram gostar da família do personagem, apontando para os membros que a compõem;
- As crianças riram na imagem do personagem escovando os dentes e o narrador usando a expressão 'Bafo de onça';
- Na etapa em duplas, notou-se que algumas crianças entraram em conflito. Uma das duplas inclusive entrou em uma disputa corporal de empurrões pelo mouse e pelo teclado;
- Durante a etapa em duplas era comum uma criança chamar a atenção da outra para o jogo. Esse comportamento se repete mais nas escolhas como a profilaxia e a atividade do intervalo;
- As crianças mostraram-se entediadas com a longa narração do jogo. Um fator que agravou esse fato foi a dificuldade em ouvir o que o narrador estava falando, o som de alguns computadores portáteis era baixo e a sala onde a dinâmica foi realizada era pequena o que prejudicou o áudio que era reproduzido em cada computador portátil paralelamente;
- As crianças apresentaram grande dificuldade em interagir com o Game da Bolinha de Gude. Parte disso se deve à troca de comandos que passou do *mouse* para o teclado;
- As crianças buscaram interação na escolha do Futebol/Pega-Pega, mas não tinha e ficaram decepcionadas. Expressões utilizadas: "A gente não faz nada", "A gente nem jogou".

- A segunda fase ficou muito parecida com a primeira fase, exceto pela opção de profilaxia que só apareceu na primeira fase. Esse comportamento do jogo fez com que as crianças ficassem entediadas com a segunda fase. Expressão utilizada: “De novo”.

- As crianças ficaram entusiasmadas com a medalha. Expressões utilizadas: “Ganhei Ganhei”, “Oba Oba medalha!”;

- As crianças notaram que mesmo se não tomar o fator, em algumas escolhas, ganham a medalha, exemplo: não tomar fator e escolher bolinha de gude; não tomar fator e escolher futebol/pega-pega e na segunda opção de profilaxia, tomar o fator. Expressões utilizadas: “Quem não toma o fator e jogar bola ganha”, “Eu não tomei injeção mas, ganhei medalha”;

- Na imagem do banho as crianças notaram que o cabelo do personagem está seco. Expressão utilizada: “Está sequinho”;

- Uma criança notou que se não tomar o fator de coagulação e escolher Futebol ou Pega-Pega o jogo é direcionado para o Game do Fator. Ela contou isso para as outras, que fizeram o mesmo caminho. Expressões utilizadas: “É da hora não tomar fator e jogar bola”, “Quero fazer isso também”, “Não vou tomar o fator, quero o Game do Fator”, “Aquele ‘sanguinho’ foi legal”;

- Quando o personagem não toma fator e brinca de futebol/pega-pega o jogo exibe uma imagem do personagem no chão com o joelho machucado, conforme Figura 30. As crianças no geral expressaram sentimento de pena e pediram desculpas ao personagem. Uma criança ficou triste e assustada ao ver a imagem. Expressões utilizadas: “Coitado”, “Que dó”, “Desculpa”, “Coitadinho do joelho, tá igual ao meu”;

Figura 30: Personagem com o joelho machucado.

Diferente da dinâmica *Braindraw*, nesta dinâmica os observadores não enfrentaram problemas de desvio de atenção das crianças. O jogo teve a atenção das crianças durante toda a realização da dinâmica. A subseção que se segue traz uma análise feita no questionário respondido pelas crianças participantes.

.1. Análise do questionário dos participantes

Todas as crianças responderam ao questionário que está no Anexo 4 com o auxílio dos observadores adultos. A compilação detalhada dos dados pode ser verificada no Anexo 9, as respostas coletadas que não faziam sentido ou estavam fora do contexto foram retiradas.

Através de uma análise das respostas dadas pelas crianças com hemofilia (Anexo 9) foi possível chegar a conclusão de que elas conseguiram entender as mensagens do jogo de forma divertida e com muito entusiasmo. As crianças deixaram claro também que jogariam o jogo novamente.

Foi possível também encontrar problemas comportamentais e técnicos. Em relação à parte comportamental, notou-se que o jogo poderia vir a transmitir uma mensagem errada com as medalhas e o Game do fator. A medalha poderia ser ganha mesmo quando o jogador não escolhesse fazer a profilaxia. Já o Game do Fator era exibido quando o jogador optasse por não realizar a profilaxia e selecionasse como atividade futebol ou pega-pega. Em relação à parte técnica, notou-se a dificuldade das crianças em interagir com o Game da bolinha de gude, porque as crianças precisavam trocar o controle que era feito pelo *mouse* durante todo o jogo para o teclado. Entender essa mudança da interface nesse momento foi complicada para todas as crianças.

7.3.4. Análise das heurísticas

A Tabela 4 traz a análise de cada heurística realizada pelos observadores da dinâmica. Na coluna 'Comentários' está descrito o que foi discutido e algumas soluções propostas. Comentários que estão com 'OK – Dentro do esperado' significam que o jogo atendeu a heurística correspondente, ou seja, estava dentro da normalidade.

Tabela 4: Avaliação das heurísticas realizada pelos observadores.

HEURÍSTICA GRUPO	HEURÍSTICA SUBGRUPO	COMENTÁRIOS
Estado do sistema	**Estado do sistema**	-Grande parte do estado do sistema é demonstrado pelo áudio. As crianças apresentaram não ter paciência em ouvir todo o áudio.
Controle do usuário e Liberdade	**Sequência de tarefas**	-A sequência de tarefas se tornou maçante na segunda fase. Apesar da criança ter o controle e poder passar rapidamente pelas animações, a repetição não teve boa repercussão.
	Saídas de emergência	-As crianças não encontraram saídas ou pausas nos Games.
Consistência e Relevância	**Correspondência entre o sistema e o mundo real**	-OK – Dentro do esperado.
	Consistência e Padrões	-Durante todo o jogo há uma seta piscando que dá andamento no jogo ao ser clicada. Na escolha da profilaxia a mesma seta indica que é dia de tomar fator. As crianças clicaram na seta, sendo que nessa parte do jogo ela era só informativa.
	Reconhecimento em vez de Recordar	O mesmo problema relatado na heurística 'Consistência e Padrões'
	***Design* estético e minimalista**	-OK – Dentro do esperado.
	Ajuda e Documentação	-A Ajuda do jogo esta falha e incompleta.
Tarefas e apoio ao trabalho	**Habilidades**	-OK – Dentro do esperado.
	Iteração prazerosa e respeitável com o usuário	-OK – Dentro do esperado.

A análise da dinâmica feita através das heurísticas mostrou alguns pontos que precisam ser melhorados e que não foram identificados nos questionários. Ter um parâmetro de boa prática de usabilidade ajudou o time de observadores a encontrar mais falhas no sistema que antes não haviam sido questionadas ou identificadas. Um exemplo foi

a falta de padrão da seta que foi usada para mais de um fim durante o jogo, o que acabou por confundir as crianças que tentaram clicá-la em momentos onde ela era apenas um acessório informativo.

Outra heurística importante que deve ser considerada em um sistema é a existência de documentação ou ajuda que dê ao suporte ao usuário durante a realização de tarefas. Os observadores chegaram à conclusão que a ajuda do jogo está incompleta e de difícil entendimento por parte das crianças.

7.4. Definição do roteiro do jogo – Versão 0.2

Após a dinâmica AHP foi analisado o que seria alterado no jogo. Participaram desse processo profissionais das áreas de Computação, Saúde e Educação. Diante da análise dos questionários dos participantes, dos questionários dos observadores e das heurísticas consideradas, os membros da reunião chegaram a um consenso do que mudaria no jogo. A ideia foi adaptar o jogo, considerando as observações recolhidas na AHP, buscando aprimorar a experiência do usuário. Para apoiar essa dinâmica, foram montadas duas cartolinas que consolidavam o roteiro completo do jogo e os dados estatísticos recolhidos dos questionários.

Figura 31: Reunião pós dinâmica AHP.

A Figura 31 é uma fotografia de uma reunião onde todos estão discutindo o roteiro do jogo e alterações necessárias. A cartolina foi uma forma bem simples e eficaz de apoiar a discussão de pontos de atenção do jogo, deixando todo o roteiro visível e acessível. Os tópicos abaixo trazem as alterações para a versão 0.2: para cada observação dos observadores durante a AHP é discutido o que mudou no jogo para contornar esse problema:

- **Situação problema**: as crianças no início sempre optavam por escolher a opção 'Fácil', depois de algum tempo de interação com o jogo optavam pela opção 'Difícil'. **Solução adotada**: a opção inicial de escolha de dificuldade 'Fácil' ou 'Difícil' foi retirada. A criança não fará essa opção e a dificuldade do jogo será aumentada com o passar das fases;

- **Situação problema**: as crianças mostraram-se entediadas com a longa narração do jogo. Um fator que agravou esse fato foi a dificuldade em ouvir o que o narrador estava falando, pois o som de alguns computadores portáteis era baixo e a sala onde a dinâmica foi realizada era pequena o que prejudicou o áudio que era reproduzido em cada computador portátil paralelamente. **Solução adotada**: a narração do jogo será mais

curta e objetiva. No Teste Beta, serão utilizados fones de ouvido para evitar o problema do áudio;

- **Situação problema**: as crianças buscaram interação na escolha do Futebol/Pega-Pega, mas não tinha e ficaram decepcionadas. Expressões utilizadas: “A gente não faz nada”, “A gente nem jogou”. **Solução adotada**: foi retirado o pega-pega da atividade do intervalo. Permaneceram somente o futebol e a bolinha de gude. Caso a criança opte por tomar o fator de coagulação e jogar futebol, será direcionada para o “Game do Futebol”. O “Game do Futebol” será uma simulação de cobranças de pênaltis, na qual o jogador terá de acertar a bola no gol;

- **Solução problema**: uma criança notou que se não tomar o fator de coagulação e escolher Futebol ou Pega-Pega o jogo é direcionado para o Game do Fator. Ela contou isso para as outras, que fizeram o mesmo caminho. Expressões utilizadas: “É da hora não tomar fator e jogar bola”, “Quero fazer isso também”, “Não vou tomar o fator, quero o Game do Fator”, “Aquele ‘sanguinho’ foi legal”. **Solução adotada**: se a criança optar por não tomar o fator de coagulação e jogar futebol, ela irá se machucar e terá de ir ao ambulatório da escola aplicar bolsa de gelo (pode ser visualizado na Figura 32) e, em seguida, terá de ir ao Hemocentro tratar do ferimento, conforme Figura 33. O Game do Fator deve ser exibido durante a sala de aula. A professora do personagem irá abordar na sala de aula o tema hemofilia;

- **Situação problema**: a segunda fase ficou muito parecida com a primeira fase, exceto pela opção de profilaxia que só apareceu na primeira fase. Esse comportamento do jogo fez com que as crianças ficassem entediadas com a segunda fase. Expressão utilizada: “De novo”. **Solução adotada**: a segunda fase será iniciada quando o personagem está indo para a escola (as telas que mostram o dia a dia matinal do personagem foram retiradas dessa fase);

- **Situação problema**: as crianças notaram que mesmo se não tomar o fator, em algumas escolhas, ganham a medalha, exemplo: não tomar fator e escolher de bolinha de gude; não tomar fator e escolher futebol/pega-pega e na segunda opção de profilaxia, tomar o

fator. Expressões utilizadas: “Quem não toma o fator e jogar bola ganha”, “Eu não tomei injeção mas, ganhei medalha”. **Solução adotada**: as medalhas só serão ganhas em opções que o personagem escolher tomar o fator de coagulação. Na versão 0.1, o personagem se machucava e uma segunda chance de realizar a profilaxia, na versão 0.2 não haverá essa segunda chance;

- **Situação problema**: quando o personagem não toma fator e brinca de futebol/pega-pega, o jogo exibe uma imagem do personagem no chão com o joelho machucado, conforme Figura 30. As crianças, no geral, expressaram sentimento de pena e pediram desculpas ao personagem. Uma criança ficou triste e assustada ao ver a imagem. Expressões utilizadas: “Coitado”, “Que dó”, “Desculpa”, “Coitadinho do joelho, tá igual ao meu”. **Solução adotada**: a tela onde o personagem machuca o joelho permanecerá no jogo, a ideia é que as crianças enfrentem a realidade e vejam que se não tomam as atitudes corretas, correm riscos desnecessários. Acredita-se que com essa imagem haja uma maior conscientização.

- **Situação problema**: na imagem do banho as crianças notaram que o cabelo do personagem está seco. Expressão utilizada: “Está sequinho”. **Solução adotada**: uma nova imagem será feita com o cabelo do personagem molhado.

Figura 32: Se o jogador optou por não tomar fator e jogar futebol, ele vai para o Ambulatório da escola.

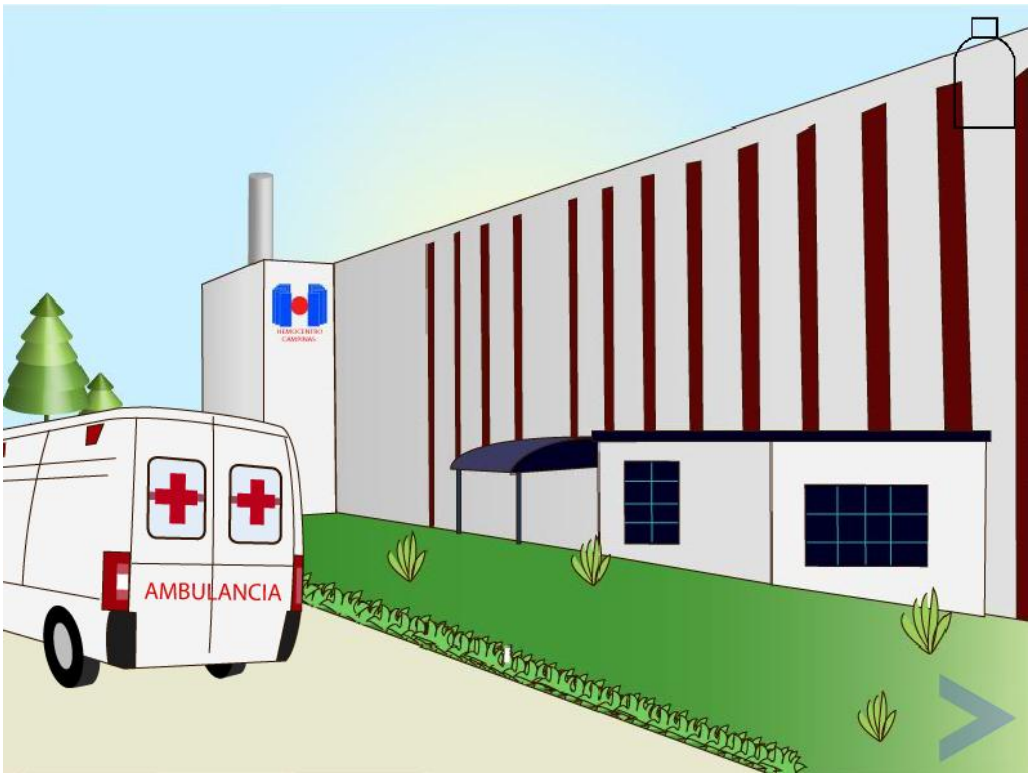


Figura 33: Depois de ir ao ambulatório, o personagem vai para o Hemocentro de ambulância.

De forma geral, notou-se na AHP que o jogo precisa apresentar mais formas de interações do jogador com o computador. Uma das alternativas estudadas foi a elaboração do “Game do Futebol”, que pode ser visualizado na Figura 34. O “Game do Futebol” será uma forma da criança ser recompensada por realizar a profilaxia.

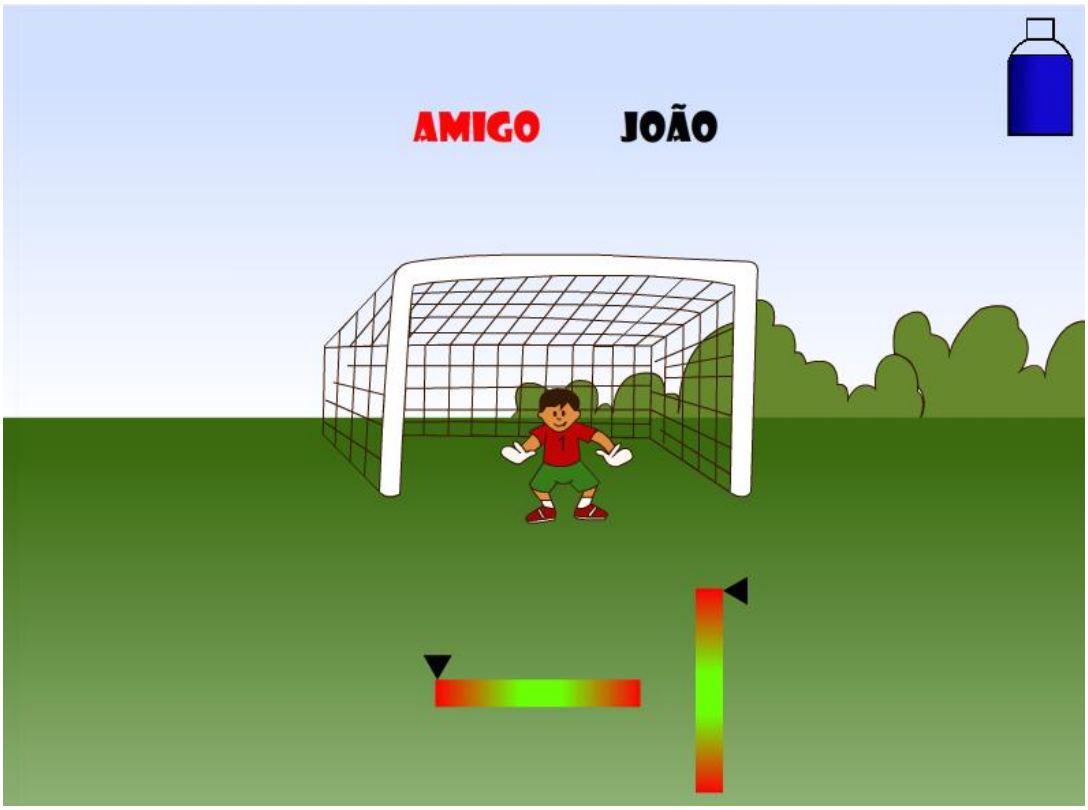


Figura 34: Game do Futebol

Como dito anteriormente, se a criança optar por não tomar o fator de coagulação e jogar futebol, ela irá se machucar e terá de ir ao ambulatório da escola aplicar bolsa de gelo no local machucado e, em seguida, terá de ir ao Hemocentro tratar do ferimento. No versão 0.1, se o jogador escolhesse essas opções o jogo era direcionado para início. Na versão 0.2, o personagem João Ventura irá começar a segunda fase com uma muleta, conforme pode ser verificado na Figura 35.

As opções de atividades para a segunda fase também foram alteradas. o jogador poderá optar entre o "Game da Natação" e o "Game do Quebra Cabeça". No "Game da Natação", opção que só está disponível se o jogador não começar a segunda fase de muletas, o jogador terá de ajudar o personagem João Ventura a nadar na piscina e chegar na frente de seu amigo. O "Game da Natação" é retratado na Figura 36.

Figura 35: Na primeira fase, se o jogador opta por não toma fator e joga futebol, o personagem começa a segunda fase de muletas.

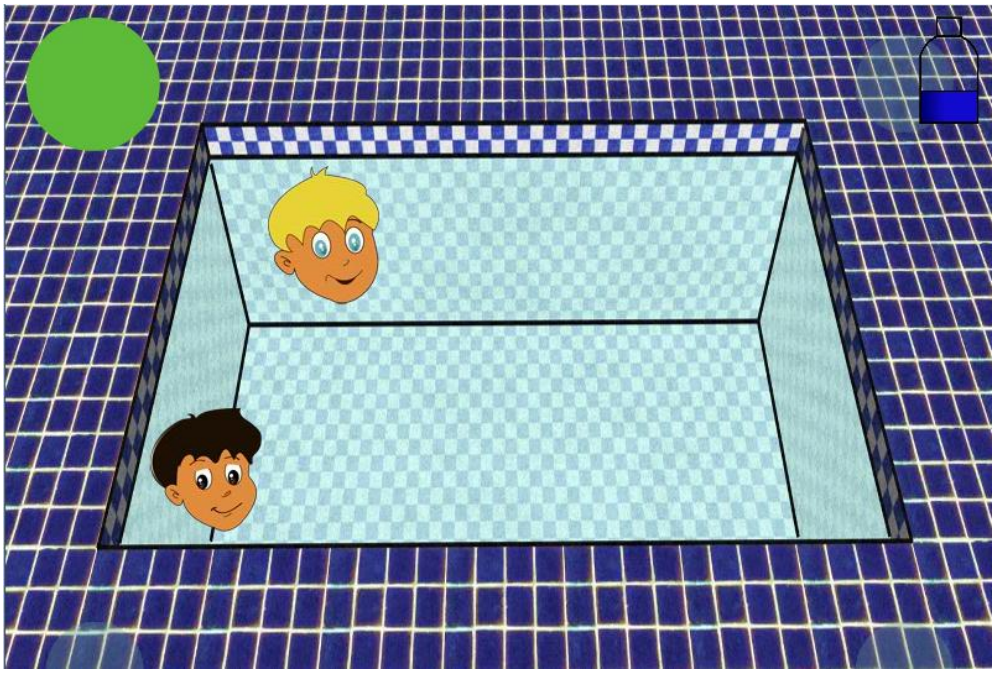


Figura 36: Game da Natação.

O “Game do Quebra Cabeça” é outra possibilidade de interação no jogo. Nele, o jogador terá de montar um quebra cabeças com uma imagem do “Game do Fator”. Essa opção poderá ser acessada independente do jogador estar ou não com muletas. A Figura 37 traz uma imagem do “Game do Quebra Cabeça”.

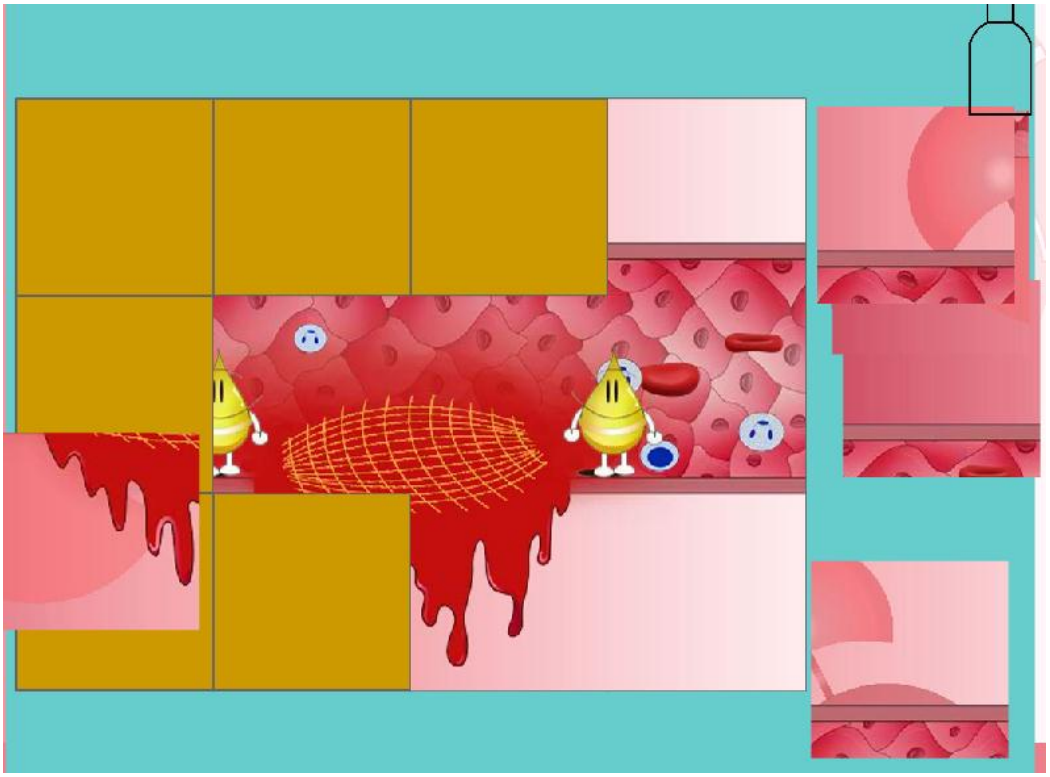


Figura 37: Game do Quebra Cabeça.

Além dos esforços realizados para a construção dos Games, objetivando mais interatividade no jogo, os desenvolvedores optaram por dar mais animação às telas do jogo. Exemplo: na tela do personagem acordando, o braço do personagem irá ter movimentos. Com essas alterações, espera-se que a criança dê mais atenção ao jogo e às telas que estão sendo exibidas.

O desenvolvimento da versão 0.2 do protótipo do jogo utilizará as boas práticas do *framework* Scrum assim como o desenvolvimento da versão 0.1. A versão 0.2 do jogo será avaliada na dinâmica Teste Beta, cujos detalhes serão apresentados a seguir.

7.5. Terceira Dinâmica: Teste Beta

As subseções a seguir descrevem o planejamento e a realização da terceira dinâmica realizada no projeto, o Teste Beta. A primeira delas apresenta as adaptações necessárias para a sua realização no Projeto em questão; a segunda descreve como foi a realização da dinâmica; e, a terceira, traz os resultados obtidos.

7.5.1. Adaptação da dinâmica para o jogo

A adaptação e execução da última dinâmica do jogo foi diferente das duas primeiras dinâmicas. Além de contar com a participação de crianças com hemofilia, a dinâmica Teste Beta contou com o envolvimento de crianças que não são portadoras de hemofilia. Para isso, foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa da FCM uma carta com o adendo informando essa alteração no perfil das crianças, bem como a alteração no Termo de Consentimento.

A dinâmica Teste Beta foi dividida em duas partes: o primeiro Teste Beta aconteceu no Hemocentro e envolveu três crianças com hemofilia; o segundo Teste Beta aconteceu em uma escola particular de Campinas e envolveu uma criança com hemofilia e catorze crianças que não eram portadoras de hemofilia. O baixo número de crianças com hemofilia para a realização dessa dinâmica se deve a dificuldade de reuni-las no Hemocentro. Conforme dito anteriormente, é necessário a mobilização dos pais (que precisam se ausentar de seus trabalhos) e muitas vezes é necessário a solicitação de carros da prefeitura para o transporte. Os dois fatos anteriores somados ao fluxo intenso de atendimentos na Unidade de Hemofilia no período em que o teste deveria ser realizado (final de ano) não permitiram que a última dinâmica fosse realizada com um grande número de crianças com hemofilia.

A participação de crianças que não são portadoras de hemofilia não representou problemas para a condução da dinâmica, uma vez que, o Teste Beta tem por intuito a detecção de erros no jogo. Outra vantagem do envolvimento dessas crianças foi o perfil que elas podem representar no jogo: o de pais, irmãos, amigos e parentes que não têm hemofilia e querem aprender mais sobre a doença de forma interativa e divertida. Quanto ao gênero, o segundo Teste Beta contou com a participação de meninas, o que é uma novidade no perfil de crianças que vêm participando das dinâmicas.

Para o primeiro Teste Beta, que foi realizado no Hemocentro, e envolveu três crianças com hemofilia de 5 a 13 anos, o roteiro da dinâmica foi definido como se segue abaixo:

-Os participantes da dinâmica tiveram acesso a um computador onde o jogo foi executado por 20 minutos;

-Após os vinte minutos o participante respondeu ao questionário em conjunto com os observadores.

Para o segundo Teste Beta, que foi realizado em uma escola particular de Campinas, e envolveu quinze crianças com idades entre 5 e 6 anos o roteiro da dinâmica foi definido como se segue abaixo:

Primeira etapa:

-Oito participantes da dinâmica tiveram acesso a um computador onde o jogo foi executado por 20 minutos;

-Após os vinte minutos os oito participante responderam ao questionário em conjunto com os observadores;

Segunda etapa:

-Sete participantes da dinâmica tiveram acesso a um computador onde o jogo foi executado por 20 minutos;

-Após os vinte minutos os sete participante responderam ao questionário em conjunto com os observadores.

Essa divisão em duas turmas foi necessário devido ao grande número de crianças participantes. A estratégia de dividi-los permitiu que os sete observadores que participaram da dinâmica acompanhassem as crianças de forma mais controlada. Como nas outras duas dinâmicas, os pais ou responsáveis consentiram a participação das crianças assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

7.5.2. Realização da dinâmica

O primeiro Teste Beta foi realizado na Unidade de Hemofilia do Hemocentro no dia 27/11/2012. A dinâmica contou com a participação de três crianças com hemofilia. Duas crianças têm hemofilia A e uma hemofilia B; todas são classificadas como hemofilia grave. A dinâmica teve a participação de três adultos das áreas de saúde, educação e computação como observadores. O primeiro passo executado para a realização da dinâmica foi a solicitação, aos pais ou responsáveis, a assinatura do Termo de Consentimento (Anexo 1). Todos os pais presentes assinaram o Termo, consentindo a participação de seus filhos na dinâmica. O segundo passo foi a explicação para as crianças de como seria realizada a dinâmica. Notou-se que as crianças ouviram as explicações com atenção e demonstraram entender os procedimentos que deveriam ser realizados. Após a explicação, deu-se início à etapa em que as crianças tinham 20 minutos para jogar, a Figura 38 é uma fotografia retirada da dinâmica. Após jogarem, todas as crianças responderam ao questionário que é apresentado no Anexo 6.

Figura 38: Primeiro Teste Beta realizado na Unidade de Hemofilia do Hemocentro.

O segundo Teste Beta ocorreu em uma escola particular de Campinas e contou com a participação de quinze crianças de 5 e 6 anos. Uma das crianças tem hemofilia A grave e as outras não eram portadoras de hemofilia. Foi necessário enviar o Termo de Consentimento (Anexo 2) com antecedência para os pais ou responsáveis, pois a dinâmica aconteceu durante o período de aula. A condução da dinâmica foi a mesma realizada no Hemocentro: foi explicado um pouco sobre o jogo e foi dado o contexto. Em ambas as etapas, as crianças também prestaram atenção no que era para ser feito e jogaram o Hemotion por 20 minutos, conforme pode ser verificado na Figura 39.

Figura 39: Segundo Teste Beta realizado em uma escola particular de Campinas.

Através do diretor da escola, a equipe de desenvolvimento foi informada que as crianças que participaram do segundo teste desconheciam a hemofilia. Apesar de um dos colegas de sala ser portador da hemofilia, as crianças não sabiam o que era a doença e suas problemáticas.

7.5.3. Análise do questionário dos participantes

A compilação dos resultados da dinâmica Teste Beta agrupou os dados extraídos do primeiro e segundo Teste Beta, sem distinção. Os dados compilados foram retirados de dezoito questionários. Todas as crianças responderam ao questionário que está no Anexo 6 com o auxílio dos observadores adultos. A compilação dos dados pode ser verificada

abaixo. As respostas coletadas que não faziam sentido ou estavam fora do contexto foram retiradas:

1. Pergunta: Você encontrou algum problema/erro/falha no jogo na parte técnica? (No decorrer do jogo encontrou algum problema em relação à telas e suas sequência)

Sim – 16,6% / Não – 72,2% / Não sei responder – 11,1%

Comentários:

"Não tem indicação que na natação é para clicar na bola";

Futebol;

2. Pergunta: Você encontrou algum problema/erro/falha no jogo na parte comportamental/conceitual? (No decorrer do jogo encontrou algum problema em relação à algo que foi ensinado de forma incorreta)

Não – 83,3% / Não sei responder – 16.6%

3. Pergunta: Ao jogar os mini-games encontrou algum problema/erro/falha?

Sim – 22,2% /Não – 77,7%

"Não conseguia jogar";

"Natação, muito devagar"

A dinâmica Teste Beta teve por objetivo a detecção de falhas e erros durante a execução do jogo. Os observadores conseguiram também verificar como estava sendo a interação da criança com o jogo.

Algumas crianças apresentaram dificuldades com o "Game da natação": esse jogo pareceu ser muito difícil para a faixa etária. Esse problema não é propriamente um erro ou falha do jogo mas, o "Game da Natação" será alterado para ter menor grau de dificuldade.

Os observadores, ao acompanharem as crianças jogarem, notaram alguns erros que serão corrigidos no protótipo.

Apesar do intuito do Teste Beta englobar a detecção de erros e falhas, os desenvolvedores optaram por incluir uma pergunta extra no questionário das crianças que não tinham hemofilia. A pergunta era "Você aprendeu sobre a hemofilia? O quê?". O objetivo desse questionamento foi verificar se essas crianças, que desconheciam a doença, aprenderam algo. A análise mostra que, de um total de 14 crianças, 57,1% aprenderam o que é hemofilia, 35,7% não aprenderam o que é hemofilia e 7,14% das crianças não souberam responder. Os comentários foram: "O personagem é importante e tem o fator, mas não entendeu o que é hemofilia", "Ele tem que ir pro médico caso se machuque chutando a bola", "Tomar vacina", "Tem que tomar fator pra sarar", "Tem que cuidar, tomar o fator", "Que a injeção sara", "Não aprendeu sobre a hemofilia, a rotina em si chamou mais a atenção".

Essa análise mostrou que algumas crianças aprenderam os cuidados necessários para a hemofilia e a necessidade do fator. Por outro lado, o conceito do que é a hemofilia não ficou claro para nenhuma criança. A próxima subseção aborda os próximos passos para o desenvolvimento do Hemotion.

7.6. Definição do roteiro do jogo – Próximos passos

A dinâmica Teste Beta mostrou que a utilização de mais interatividade através do "Game do Futebol", "Game da Natação" e "Game do Quebra Cabeça" agradou as crianças e tornou o jogo mais atrativo. Para a versão final do jogo, a ideia é continuar a utilizar essas abordagens interativas quando a criança opta por tomar decisões adequadas.

Ainda no Teste beta, a pergunta extra do questionário, sobre o que foi aprendido sobre a hemofilia ajudou o time de desenvolvimento a verificar a efetividade do jogo na tentativa de ensinar sobre a hemofilia para crianças que não são portadoras da doença.

Através da análise dos comentários e das porcentagens ficou mais clara a necessidade de trabalhar sobre o conceito de hemofilia durante o jogo. A versão final do jogo conterá alguns pontos onde a criança pode aprender mais sobre a hemofilia de forma interativa. A intenção é que essa opção no jogo esteja disponível apenas se a criança necessitar desse conhecimento, buscando de forma opcional esse aprofundamento.

7.7. Discussão do Capítulo

A experiência de utilizar dinâmicas que envolviam crianças com hemofilia durante o desenvolvimento do jogo foi extremamente positiva e recompensadora. A utilização das três dinâmicas, em um mesmo projeto, foi uma proposta original deste trabalho. Os resultados foram interessantes, podendo ser adotada como um *framework* em outros projetos de desenvolvimentos de jogos educativos para crianças com diversas doenças.

A primeira dinâmica, *Braindraw*, permitiu aos membros do projeto maior contato com as crianças e seus anseios. Grande parte dos elementos que constituem o jogo tiveram como base os resultados dessa dinâmica. Identificou-se que as crianças gostariam de ver medalhas, ambulância e natação. A natação era um elemento que os membros do projeto colocariam no jogo antes da dinâmica *Braindraw*, mas medalhas e ambulância não foram imaginadas pela equipe envolvida na criação e só foram incluídos no jogo devido aos resultados da dinâmica.

A primeira sinalização de resultado positivo que o Hemotion teve veio com a segunda dinâmica, a AHP, onde as crianças tiveram um primeiro contato com o jogo. A interação das crianças demonstrou ser prazerosa e enriquecedora no que diz respeito ao conhecimento obtido. Os membros do projeto atribuíram à avaliação positiva que o jogo recebeu nesta segunda dinâmica, majoritariamente, a dois fatores: a escolha da metodologia *Learning by Teaching*, que permitiu que as crianças fossem responsáveis pelo bem-estar do personagem com hemofilia, e a realização da dinâmica *Braindraw*, que permitiu conhecer os anseios das crianças em relação ao jogo antes mesmo de desenvolvê-lo.

A integração do *Chatterbot* Dr. Remus Philius também será realizada na versão final do jogo e poderá ajudar crianças que já sabem ler e escrever a se informar mais sobre os conceitos de hemofilia.

8. Conclusão

A construção do protótipo do jogo Hemotion mostrou que a utilização de um jogo educativo para crianças com hemofilia pode ser uma abordagem efetiva quando o objetivo é auxiliá-las a entender mais sobre a doença e suas consequências. A efetividade do protótipo foi comprovada e, com este resultado em mãos, os membros do time de desenvolvimento podem continuar o desenvolvimento do jogo. A evolução do jogo continuará utilizando a abordagem *Learning by Teaching* e contará com mais fases, que representam os outros dias que comporão uma semana completa.

O presente trabalhou fez uso de diferentes abordagens para o seu desenvolvimento: para o projeto de Mestrado usou-se o PMBOK; para o desenvolvimento do jogo usou-se o *framework* Scrum; a metodologia de ensino que guiou o jogo foi o *Learning by Teaching*; para o desenvolvimento do *design* do jogo usou-se a dinâmica *Braindraw*; para a avaliação da usabilidade do Hemotion usou-se a dinâmica Avaliação Heurística Participativa; para a validação do jogo usou-se a dinâmica Teste Beta.

Aplicar as metodologias descritas no PMBOK trouxe bons resultados para o gerenciamento do projeto de Mestrado. Logo no início do projeto, quando as metodologias começaram a ser aplicadas, a utilização já demonstrou resultados positivos. Isso porque o guia auxiliou na identificação de pontos que poderiam representar problemas na condução do projeto como custo, riscos, escopo, qualidade e prazos. Todos esses itens foram tratados e discutidos no Plano de Projeto, documento formal onde foi registrado todos os pontos referentes à condução do projeto. Para o desenvolvimento do jogo Hemotion os membros do projeto utilizaram o *framework* Scrum. Foram necessárias algumas adaptações do Scrum para o presente projeto, pois o perfil acadêmico é diferente. A utilização das boas práticas do Scrum conferiu mais dinamismo ao desenvolvimento do jogo, pois os prazos de entrega, definidos em *Sprints*, eram curtos (geralmente algumas semanas). O Scrum prevê também a utilização de ferramentas para verificar o andamento do projeto, uma delas, o *BurnDown Chart* permitiu a visualização do andamento do projeto de forma rápida e prática. A

ferramenta de controle de versões, Tortoise SVN, ajudou o time de desenvolvimento a trabalhar de forma sincronizada e paralela, o que acelerou o ritmo do desenvolvimento e trouxe mais segurança ao projeto.

Em relação ao trabalho realizado para o *design* do jogo, a primeira dinâmica, Braindraw, permitiu aos desenvolvedores conhecer os anseios das crianças com hemofilia em relação ao jogo. O resultado foram muitos desenhos candidatos que foram utilizados como base para a construção do *design* do protótipo do Hemotion. Na segunda dinâmica, Avaliação Heurística Participativa, foi possível avaliar a interação da criança com o jogo. Os pontos positivos identificados no jogo foram mantidos e os pontos negativos foram trabalhados para evitar que mensagens negativas fossem transmitidas. A terceira e última dinâmica, Teste Beta, teve por objetivo a identificação de erros durante a execução do jogo. Um dos pontos mais interessantes dessa dinâmica foi o envolvimento de crianças que não eram portadoras de hemofilia e o perfil de jogadores que esse grupo veio a representar, o de familiares e amigos que não têm hemofilia e querem aprender mais sobre a doença.

O envolvimento de crianças com hemofilia nas fases de desenvolvimento do *design,* avaliação da usabilidade e validação foram extremamente importantes para a construção do jogo. Isso porque não é possível encontrar na literatura embasamento necessário que descreva o comportamento de uma criança com hemofilia que possa ser utilizado como parâmetro para a construção de um jogo. As dinâmicas se tornaram necessárias, pois se tratava de um grupo de crianças que teve um desenvolvimento diferente das outras, uma vez que as instruções de educação que recebem são distintas devido às limitações que enfrentam desde a infância. Como consequência, estas crianças têm um estilo de vida diferente que resulta em responsabilidades em relação à profilaxia e limitações em relação às atividades físicas que podem praticar. A combinação das três dinâmicas foi extremamente positiva para o projeto, a aproximação do usuário final do jogo nas fases de construção deram aos desenvolvedores um panorama mais amplo de como o conteúdo do jogo deveria ser abordado.

O Hemotion será finalizado e posteriormente divulgado para a comunidade de pessoas com hemofilia. A disponibilização do jogo no futuro permitirá uma análise da

efetividade do Hemotion na conscientização de pessoas com hemofilia sobre a doença que as acomete. São muitas as variáveis que poderão ser contabilizadas para a análise da efetividade do jogo: a média do número de atendimentos emergenciais infantis diminuiu? As anotações no diário da criança com hemofilia contabilizam auto-infusões realizadas corretamente nas datas prescritas? O número de complicações musculoesquelética decorrentes de um tratamento seguido inadequadamente diminuiu? Essas são algumas variáveis que no futuro poderão auxiliar a identificar a efetividade do jogo no seu intuito. Essas análises poderão, inclusive, ser realizadas através de dinâmicas que envolvam crianças com hemofilia.

No futuro o Hemotion será integrado ao *Chatterbot* Dr. Remus Philius, o que irá expandir suas funcionalidades, pois a criança poderá acessar o Chatterbot caso tenha alguma dúvida conceitual sobre a hemofilia e as questões que a cercam. Existe também a possibilidade de internacionalizar o jogo Hemotion e o *Chatterbot* Dr. Remus Philius para outros idiomas como inglês e espanhol, assim ambos poderão ser utilizados por um número maior de crianças com hemofilia, numa escala internacional.

Futuramente o jogo trabalhará mais questões que envolvem a hemofilia, como: a sequência de passos necessários para a realização da auto-infusão; a necessidade da criança com hemofilia ter certa independência dos pais ou responsáveis; demonstração interativa dos problemas musculoesqueléticos decorrentes de sangramentos prolongados. Todas essas questões serão inseridas no contexto do jogo e trabalhadas utilizando a metodologia *Learning by Teaching*.

A construção do protótipo e a realização das dinâmicas mostrou que o jogo tem grande potencial para auxiliar crianças com hemofilia nas questões que cercam a doença. Construir um jogo para ajudar um público alvo de crianças com necessidades especiais e diferenciadas é motivador para quem desenvolve e demonstrou ser inspirador para quem joga, pois aborda essas necessidades de forma única e direcionada.

Referências bibliográficas

ADOBE. Disponível em http://www.adobe.com/br/. Último acesso em outubro/2012.

ALLEGRO. Disponível em www.alleg.sourceforge.net/. Último acesso em outubro/2012.

AMORY, A. et al. "The use of computers games as na education tool identification of appropriate game types and game elements". British Journal of Educational Technology. v. 30, n. 4, p. 311-321. 1999.

BARRA, D.C.C. et al. "Evolução histórica e impacto da tecnologia na área da saúde e da enfermagem". Revista Eletrônica de Enfermagem, v. 08, n. 03, p. 422 - 430, 2006.

BERNTORP, E; SHAPIRO, AD. Modern haemophilia care. Lancet, 379(9824):1447-56, 2012.

BETHK, E. E. "Game Development and Production". Wordware Publishin, Inc. Primeira edição. p. 52 - 54. 2003.

BISWAS, G.; LEELAWONG, K.; SCHWARTZ, D. "Learning by Teaching: A new agent paradigm for educational software". Applied Artificial Intelligence. v. 19, p. 363-392. 2005.

BRASÍLIA. Ministério da Saúde. "Manual de tratamento das coagulopatias hereditárias". Brasília. 39 p. 2005

CAGNIN, E.R.G.; LISTON, N.M.; DUPAS, G. "Representação social da criança sobre o câncer". Rev Esc Enfermagem USP. v. 38, n. 1, p. 51-60. 2004.

CHEN, S. Y.; MACREDIE R. D. "The assessment of usability of electronic shopping: A heuristic evaluation". International journal of Information Management v. 25, p. 516-32. 2005.

DE ANGELI, A. “To the rescue of a lost identity: Social perception in human-chatterbot interaction”. In: Proceedings of AISB'05 joint symposium on Virtual Social Agents, University of Hertfordshire, pages 12-15. 2005.

DORMAN, S. M. “Video and Computer Games: Effect on Children and Implications for Health Education”. Journal of School Health. v. 67, n. 4, p. 133-138. 1997.

ESPEAK. Disponível em http://espeak.sourceforge.net/. Último acesso em dezembro/2012.

FALADOR. Disponível em www.falador.com. Último acesso em dezembro/2012.

GARAGE GAMES. Disponível em http://www.garagegames.com. Último acesso em dezembro/2012.

GOLDEN STUDIOS. Disponível em www.goldenstudios.or.id. Último acesso em dezembro/2012.

GRANDO, R. C. “O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática”. Unicamp, 2001.

GRZEGA, J. “Learning by Teaching The Didactic Model LdL in University Classes”. Eichstätt and Munster, Germany, September 2005.

GUIA PMBOK. “Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos”. Quarta edição. PMI Publications. 2008.

HEGEMAN, A. K. et al. “Perceived competence in children and adolescents with haemophilia: an explorative study”. Haemophilia. V.17, p. 81-89. 2011.

HEMOPHILIA FEDERATION OF AMERICA. Disponível em: http://hemophiliafed.org/who-are-we/about-bleeding-disorders/bleeding-disorders-faqs/ Último acesso em outubro/2011.

HOFFMAN, H. G. et al. “Virtual reality as an adjunctive non-pharmacologic analgesic for acute burn pain during medical procedures”. Annals of Behavioral Medicine. v. 41, n. 2, p. 183–191. 2011.

HOFFMAN, H. G. et al. “Using fMRI to Study the Neural Correltates of Virtual Reality Analgesia”. CNS Spectr. v. 11, p. 45-51. 2006.

HOFFMAN H.G.; PATTERSON D.R.; SEIBEL E. “Virtual reality pain control during burn wound debridement in the hydrotank”. Clin J Pain. v. 24, p. 299-304. 2008.

HUIZINGA J. “Natureza e Significado do Jogo como Fenômeno Natural. In: Homo Ludens”. São Paulo: Editora Perspectiva. Cap. 1, p. 5-23. 2000.

INDIELIB. Disponível em www.indielib.com. Último acesso em outubro/2012.

KATO, P. M. et al. “A video game improves behavioral outcomes in adolescents and young adults with cancer: A randomized trial. Pediatrics”. v. 122, p. 305–317. 2008.

KATO, P. M. “Video games in heath care: closing the gap”. Review of General Psychology. v. 14, p. 113–121. 2010.

KATZLBERGER, T. “Learning by Teaching Agents”. Tese (Doutorado em Filosofia) – Faculty of the Graduate School, Vanderbilt University. 2005.

KEEFER, P. D. “An object oriented framework for accounting systems. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) – Graduate College of the University of Illinois at Urbana-Champaign, 1994.

LANDAUER, T. K.; PRABHU, P. V. “Handbook of Human-Computer Interaction”. New York, NY, USA: Elsevier Science Inc., 1998.

LIEBERMAN, D. A. “Interactive video games for health promotion: Effects on knowledge, self-efficacy, social support, and health. In: Health promotion and interactive technology: Theoretical applications and future directions”. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.1997.

LIEBERMAN D. A. “Health Education Video Games for Children and Adolescents: Theory, Design and Research Findings”. International Communications Association. Jerusalem, 1998.

LIEBERMAN, D. A. “Management of chronic pediatric diseases with interactive health games: Theory and research findings”. Journal of Ambulatory Care Management, v. 24, n. 1, p. 26–38. 2001.

LOQUENDO. Disponível em www.loquendo.com/en. Último acesso em dezembro/2012.

MANIFESTO ÁGIL. Disponível em http://manifestoagil.com.br/. Último acesso em outubro/2012.

MATSUNAGA, R. M.; MATTA, M. A. P.; OZELO, M. C.; BORGES, M. A. F. “Development of a Chatterbot specialist in Hemophilia Care”. WFH 12th International Musculoskeletal Congress. Dubai. 2011.

MATSUNAGA, R. M.; MATTA, M. A. P.; OZELO, M. C.; BORGES, M. A. F. “Developing the design of a educational game for children with Hemophilia”. Haemophilia (Oxford. Print), 2012a.

MATSUNAGA, R. M.; BORGES, M. A. F. “Developing a Serious Game for childreen with hemophilia”. In: IADIS Multi Conference on Computer Science and Information Systems 2012, 2012, Lisboa. Proceedings of the IADIS International Conference Game and Entertainment Technologies. p. 77-80. 2012b.

MATSUNAGA, R. M.; BORGES, M. A. F. “Developing a Chatterbot specialist in hemophilia”. In: IADIS Multi Conference on Computer Science and Information Systems 2012, 2012, Lisboa. Proceedings of the IADIS International Conference Intelligent Systems and Agents. p. 169-172. 2012c.

MATSUNAGA, R. M.; MORAIS, S. N.; ROSSI, R. A.; BORGES, M. A. “Desenvolvimento de um jogo educativo para apoiar o aprendizado de pacientes com Hemofilia”. In : I Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação. 2012d.

MATSUNAGA, R. M.; MATTA, M. A. P.; OZELO, M. C.; PADULA, L. L.; PEREIRA, E. S.; BORGES, M. A. F. “Apresentação de um jogo educativo para crianças com hemofilia”. In: Mostra de Software de Informática na Educação. 2012e.

MEDPRO. Disponível em http://www.medprokids.com/index-flash.html. Último acesso em novembro/2012.

MELO, A. M.; BARANAUSKAS, M.C.C. “Design para a Inclusão: Desafios e Proposta”. Anais do IHC. Natal, RN. p. 19-22. 2006.

MENOSSI, M.J.; LIMA, R.A.G. “A problemática do sofrimento: percepção de adolescente com câncer”. Rev Esc Enfermagem USP. v. 34, n. 1, p. 45-51. 2000.

Ministério da Saúde. “Perfil das Coagulopatias Hereditárias no Brasil 2009-2010 Série G”. Estatística e Informação em Saúde. Disponível em http://www.saude.gov.br/editora. Último acesso em: 4 de março de 2013.

MULLER, M. J. “Participatory design: The third space in HCI”. In: J. Jacko and A. Sears (eds.), Handbook of HCI 2nd Edition. Erlbaum : Mahway, NJ, USA. 2007.

MULLER, M. J.; MATHESON, L.; PAGE, C.; GALLUP, R. “Methods & tools: participatory heuristic evaluation”. Interactions, v.5, n.5, p.13-18. 1998.

MIRANDA, L. C. et al. “A Participatory Practice for Designing Inclusive Social Networks in the e-Cidadania Project” (Relatório Técnico IC-09-015) Campinas: Institute of Computing at University of Campinas. 2008.

MORATORI, P. B. “Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?” Dissertação (Mestrado de Informática aplicada à Educação) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2003.

NATURAL READERS. Disponível em http://www.naturalreaders.com/index.php. Último acesso em dezembro/2012.

NETO, E. R. “Laboratório de matemática”. In: Didática da Matemática. São Paulo: Ática, 200p. p. 44-84. 1992.

NETO, D. P.; SANTOS, F. A. N. “Desenvolvimento de games: contribuição para a infografia interativa sob uma perspectiva e método de Design”. Human Factors in Design, v. 1, n 1. 2012.

NOVO NORDISK. Disponível em http://www.novonordisk.com.br/documents/article_page/document/Hemofilia_sobredistcoagulacao.asp. Último acesso em novembro/2011.

NOSTALJIA. Disponível em www.nostaljia.eng.br. Último acesso em outubro/2012.

NUNES, A. A. et al. “Qualidade de vida de pacientes hemofílicos acompanhados em ambulatório de hematologia”. Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia. v.31, n.6, p. 406-407. abr. 2009.

OZELO, M.C.; MATTA, M.A.P.; YANG, R. “Meeting the challenges of haemophilia care and patient support in China and Brazil”. Haemophilia, 18 (Suppl.5), 33-38. 2012.

PASSERINO, L. M. “Avaliação de jogos educativos computadorizados”. Taller Internacional de Software Educativo 98 – TISE’ 98. Anais. Santiago, Chile, 1998.

PATTERSON, N. et al. “Games and simulations for diabetes education”. WCER Working Paper No. 2011- 1 (February 2011). Disponível em http://www.wcer.wisc.edu/publications/workingpapers/Working_Paper_No_2011_01.pdf

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Sobre o PMI. Disponível em <http://www.pmi.org.br/>. Último acesso em novembro/2011.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. “Design de Interação: Além da Interação Homem-Computador”. Porto Alegre: Bookman, 2002.

PRESSMAN, R. S. “Software Engineering: A Practitioner’s Approach”. MacGraw-Hill Higher Education. Quinta edição. p. 482 - 483. 2000.

PYGME. Disponível em: www.pygame.org. Último acesso em outubro/2012.

READ J.; GREGORY P.; MACFARLANE S.; MCMANUS B.; GRAY P.; PATEL R. “An Investigation of Participatory Design with Children – Informant, Balanced and Facilitated Design”. Proceedings of the Interaction Design and Children Conference; Eindhoven. 2002.

RIEBER L. P. “Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blendins of microworlds, simulations, and games”. Education Technology, Research and Development. v.44, n.2, p.43-58. 1996.

ROCHA, H. V. da,; BARANAUSKAS, M. C. C. “Design e Avaliação de Interfaces Humano Computador”. NIED-UNICAMP. 2003.

SAVOINE, M.; MARTINS, L.; ROCHA, M.; SANTOS, C. “Análise de Gerenciamento de Projeto de Software Utilizando Metodologia Ágil XP e Scrum: Um Estudo de Caso Prático”. In: XI Encontro de Estudantes de Informática do Tocantins, 2009, Palmas. Anais do XI Encontro de Estudantes de Informática do Tocantins. Palmas: Centro Universitário Luterano de Palmas, 2009.

SCHWABER K. “Agile Project Management with Scrum”. Microsoft Press. p. 16 – 27. 2004.

SLICK. Disponível em www.slick.cokeandcode.com/. Último acesso em outubro/2012.

SOLTÉSZ G. “Diabetes in children: changing trends in an emerging epidemic”. DiabetesVoice. v. 52. 2007.

STERLING, L.; NYHOF-YOUNG, J.; BLANCHETTE, V.S.; BREAKEY, V.R. “Exploring internet needs and use among adolescentes with haemophilia: a website development Project”. Haemophilia v.18, p. 216-221. 2011.

SUSSMAN, B.C.; FITZPATRICK, B. W.; PILATO, C. M. “Version Control with Subversion: For Subversion 1.7: (Compiled from r4309)”. Creative Commons. P.1-14. 2011.

TATE, R.; HARITATOS, J.; COLE, S. “HopeLab’s Approach to Re-Mission”. International Journal of Learning and Media. v. 1, p. 29–35. 2009.

TERATHON. Disponível em www.terathon.com/c4engine/. Último acesso em outubro/2012.

TESCH, D. et al. “User and developer common knowledge: Effect on the success of information system development projects”. International Journal of Project Management. v. 27, p. 657–664. 2009.

TORTOISE SVN. Disponível em: http://tortoisesvn.net/. Último acesso em dezembro/2012.

UNITY. Disponível em www.unity3d.com/. Último acesso em outubro/2012.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Hemocentro – Unidade de Hemofilia. Ata da reunião realizada no dia 27 de julho de 2010.

VARASCHIM, J. D. “Implantando o SCRUM em um Ambiente de Desenvolvimento de Produtos para Internet”. Monografia em Ciência da Computação do Departamento de Informática da PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO. 2009.

VYGOTSKY, L. S. “O papel do brinquedo no desenvolvimento”. In: A formação social da mente. São Paulo: Ed. Martins Fontes. 168p. p.106-118. 1989.

WALLACE, R. S. Disponível em: http://www.pandorabots.com/pandora/talk?botid=f5d922d97e345aa1. Último acesso em abril/2011.

WALSH, G. “Developing DisCo: A distributed co-design, on-line tool”. HCIL-2010-18 [Relatório Técnico]. College Park, MD: Human-Computer Interaction Lab. 2010.

WEIZENBAUM, J. “Eliza - A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine”. Communications of the ACM Volume 9, Number 1, pp. 36-45. 1966.

WORLD FEDERATION OF HEMOPHILIA. Disponível em: http://www.wfh.org/en/page.aspx?pid=899. Último acesso em setembro/2012a

WORLD FEDERATION OF HEMOPHILIA. Disponível em: http://www.wfh.org/en/page.aspx?pid=899. Último acesso em setembro/2012b

YAMN B. et al. “An In-School CD-ROM Asthma Education Program”. Journal of School Health., v. 70, n. 4. 2000.

ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para crianças com hemofilia.

Título do Projeto: "Desenvolvimento de um jogo educativo para crianças com hemofilia"

Você/seu filho está sendo convidado a participar de um estudo, onde serão feitas perguntas que ajudarão no desenvolvimento de um jogo onde crianças com hemofilia possam entender melhor a doença e aprender sobre os cuidados que devem ter.

Procedimento

As crianças que aceitarem participar deste estudo farão parte de grupos com outras crianças e usarão papel, caneta e computadores da Unidade de hemofilia para responder as questões feitas pelos pesquisadores. A realização destes grupos será feita durante as visitas da criança à Unidade de hemofilia do Hemocentro da UNICAMP.

Durante a realização dos grupos você/seu filho será filmado e a voz gravada. Para a avaliação dos resultados destes grupos e apresentação dos resultados, estamos solicitando sua autorização para a realização destas gravações e a utilização das imagens e sons durante a divulgação dos resultados deste estudo e na apresentação desta pesquisa.

Confidência

Toda e qualquer informação sigilosa só será divulgada sem que a(o) pessoa/sujeito seja identificada(o). Após o término do projeto, as gravações ficarão armazenada no Laboratório de Informática, Aprendizado e Gestão sob responsabilidade da pesquisadora responsável (Roberta Mayumi Matsunaga) em caráter de guarda e com acesso restrito por tempo indeterminado.

Liberdade para desistir

Você/seu filho não tem nenhum compromisso em participar deste estudo e poderá recusar ou desistir de tomar parte dos grupos em qualquer momento, sem que isto cause nenhum problema no seu seguimento regular na Unidade de hemofilia.

Informações sobre o Pesquisador Responsável

Roberta Mayumi Matsunaga
Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Tecnologia

LIAG – Laboratório de Informática, Aprendizagem e Gestão

Rua Paschoal Marmo, 1888, CEP13484-332 - Jardim Nova Itália – Limeira, SP.

Fone: (19)2113-3465 email:robertamatsunaga@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa

Este projeto de pesquisa está de acordo com as exigências da Resolução 196/96 e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp. Eventuais denúncias poderão ser feitas ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126 – CEP 13083-887 Campinas – SP Fone (019) 3521-8936 Fax (019) 3521-7187 e-mail: cep@fcm.unicamp.br.

Declaro ter recebido as informações sobre este estudo e ter entendido este **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**.

( ) Aceito participar

Nome do Paciente: **RG:**

Data de nascimento:

Nome do Responsável legal: RG:

Assinatura do(a) responsável:_____
Data:_____

Assinatura do(a) pesquisador(a):_____
Data:_____

Assinatura da testemunha: _____

Data:_____

ANEXO 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para crianças que não têm hemofilia

Título do Projeto: "Desenvolvimento de um jogo educativo para crianças com hemofilia"

"Seu (sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar de um teste para avaliação de um jogo para computador, onde serão feitas perguntas que ajudarão no desenvolvimento deste jogo, onde crianças não portadoras de hemofilia possam entender melhor a doença e aprender sobre os cuidados que as crianças com hemofilia devem ter."

Procedimento

As crianças que aceitarem participar deste teste farão parte de grupos com outras crianças e usarão papel, caneta e computadores da Unidade de Hemofilia, para responder as questões feitas pelos pesquisadores. A realização destes grupos será feita durante as aulas da criança na Escola PETUTI, em Campinas.

Durante a realização dos grupos seu(sua) filho(a) será fotografado(a), filmado(a) e a voz gravada. Para a avaliação dos resultados destes grupos e apresentação dos resultados, estamos solicitando sua autorização para a realização destas gravações e a utilização das imagens e sons durante a divulgação dos resultados deste teste e na apresentação desta pesquisa.

Confidência

Toda e qualquer informação sigilosa só será divulgada sem que a(o) pessoa/sujeito seja identificada(o). Após o término do projeto do qual este teste faz parte, as gravações ficarão armazenada no Laboratório de Informática, Aprendizado e Gestão sob responsabilidade da pesquisadora responsável (Roberta Mayumi Matsunaga) em caráter de guarda e com acesso restrito, por tempo indeterminado.

Liberdade para desistir

Seu(sua) filho(a) não tem nenhum compromisso em participar deste teste e poderá recusar ou desistir de tomar parte dos grupos em qualquer momento, sem que isto cause nenhum problema no seu seguimento regular na escola.

Informações sobre o Pesquisador Responsável

Roberta Mayumi Matsunaga

Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Tecnologia

LIAG – Laboratório de Informática, Aprendizagem e Gestão

Rua Paschoal Marmo, 1888, CEP13484-332 - Jardim Nova Itália – Limeira, SP.

Fone: (19)2113-3465 email:robertamatsunaga@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa

Este teste faz parte de um projeto de pesquisa que está de acordo com as exigências da Resolução 196/96 e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp. Eventuais denúncias poderão ser feitas ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126 – CEP 13083-887 Campinas – SP Fone (019) 3521-8936 Fax (019) 3521-7187 e-mail: cep@fcm.unicamp.br.

Declaro ter recebido as informações sobre este estudo e ter entendido este **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**.

( ) Aceito participar

Nome da Criança: _____

RG da criança: _____ Data de nascimento: _____

Nome do Responsável legal: _____

RG do responsável legal: _____

Assinatura do(a) responsável: _____

Data:_____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

Data:_____

Assinatura da testemunha: _____

Data:_____

ANEXO 3 – Questionário do observador na dinâmica *Braindraw*

Dados básicos

Integrantes do grupo: _____

Observador: _____

Tarefa: Edição dos desenhos

Através da observação da execução da atividade, os participantes demonstraram compreender corretamente o que deve ser feito (troca de folhas, editar os desenhos dos demais, etc.)? Foi observada alguma dificuldade?

_____

_____

_____

Tarefa: Compilação dos resultados

Como foi a seleção dos elementos que compunham a versão final do grupo (votação, soluções mais inovadoras, soluções mais criativas, etc.)? Listar os elementos que foram selecionados:

_____

_____

_____

Durante a seleção da versão final houve algum elemento que alguém sugeriu e não foi adotado? Qual o motivo da exclusão do elemento? Listar os elementos que não foram inseridos:

_____

_____

_____

Os participantes propuseram elementos para indicar o status do jogo? Quais?

_____

_____

_____

Listar personagens sugeridos pelos participantes (Personagem com hemofilia, fator de coagulação e inibidor):

_____

_____

_____

Listar sugestões de cenários e obstáculos:

_____

_____

_____

Para outras observações, use o verso da folha.

ANEXO 4 – Questionário do participante da avaliação heurística participativa

Nome:_____

Idade:_____

Tipo de Hemofilia:_____

Grau:_____

Você aprendeu mais sobre a hemofilia com o jogo? O que aprendeu?

( )Sim ( )Não ( )Não sei responder.

Comentários:

_____

_____

Em sua opinião o personagem e a tela do jogo são agradáveis?

( )Sim ( )Não ( )Não sei responder.

Comentários:

_____

_____

Você acha que a tela do jogo prendeu sua atenção?

( )Sim ( )Não ( )Não sei responder.

Comentários:

_____

_____

Em sua opinião, a tela do jogo te ajudou na realização das tarefas?

( )Sim ( )Não ( )Não sei responder.

Comentários:

_____

_____

A localização dos elementos pela tela do jogo está funcional/agradável?

( )Sim ( )Não ( )Não sei responder.

Comentários:

_____

_____

Você já utilizou algum jogo educativo antes?

( )Sim ( )Não ( )Não sei responder.

Comentários:

_____

_____

Você teve algum problema ao utilizar o jogo?

( )Sim ( )Não ( )Não sei responder.

Comentários:

_____

_____

Você jogaria novamente?

( )Sim ( )Não ( )Não sei responder.

Comentários:

_____

_____

O que você acha que poderia melhorar no jogo?

Sugestão de melhoria das crianças no verso da folha.

ANEXO 5 – Questionário do observador da Avaliação heurística participativa

As crianças se mostraram motivadas para jogar o jogo?

_____
_____

Tiveram alguma dificuldade ao interagir com os personagens do jogo?

_____
_____

Quando algo de ruim acontece com o personagem, qual o sentimento que expressam?

_____
_____

As crianças conseguiram atingir o objetivo do jogo?

_____
_____

Alguma criança desistiu de jogar o jogo? Por qual motivo?

_____
_____

As crianças demonstraram aprender algo importante com o jogo?

_____
_____

As crianças demonstraram aprender algo negativo com o jogo?

_____
_____

A interação com o teclado e os correspondentes movimentos dos personagens foi complicada?

_____
_____

Para mais anotações use o verso desta folha.

ANEXO 6 – Questionário do participante do Teste Beta

Você encontrou algum problema/erro/falha no jogo na parte técnica? (No decorrer do jogo encontrou algum problema em relação à telas e suas sequência)

( )Sim

( )Não

( )Não sei responder

_____
_____

Você encontrou algum problema/erro/falha no jogo na parte comportamental/conceitual? (No decorrer do jogo encontrou algum problema em relação à algo que foi ensinado de forma incorreta)

( )Sim

( )Não

( )Não sei responder

_____
_____

Ao jogar os mini-games encontrou algum problema/erro/falha?

( )Sim

( )Não

( )Não sei responder

_____
_____

ANEXO 7 – Última versão do Plano de Projeto

	Projeto
	Projeto Hemofilia (2011-2012)
	LIAG / FT / Hemocentro – Unicamp

1. Descrição do Projeto

O presente projeto de Mestrado será desenvolvido pela aluna Roberta Mayumi Matsunaga e terá como orientador o Professor Dr. Marcos Francisco Augusto Borges. Será desenvolvido no LIAG (Laboratório de Informática Aprendizado e Gestão) da FT (Faculdade de Tecnologia) da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas) e tem parceria com o Hemocentro, também da Unicamp.

O projeto de Mestrado tem por intuito a construção de um jogo educativo para crianças hemofílicas.

1.1. Propósito

O propósito da construção do jogo é auxiliar crianças hemofílicas no aprendizado sobre a doença e conscientizá-las em relação aos cuidados e restrições que enfrentarão por toda a vida. Logo, ao longo do jogo serão salientadas atitudes corretas a serem seguidas. A intenção é que a criança aprenda se divertindo e que o conhecimento seja construído de forma interativa.

1.2. Objetivo

O projeto de Mestrado tem como objetivo construir um jogo educativo de qualidade onde os usuários possam jogar e aprender ao mesmo tempo. O jogo não poderá, em hipótese

alguma, agregar ao usuário ideias que o influenciem negativamente. A pesquisa deverá produzir uma dissertação e ao logo do desenvolvimento haverá participação em congressos.

1.3. Patrocínio

A Unidade de Hemofilia do Hemocentro foi contemplada com um amplo projeto para atenção e promoção da saúde de pessoas com Hemofilia. O projeto tem por objetivo elaborar diretrizes para tratar e prevenir as complicações musculoesqueléticas decorrentes da Hemofilia. Um dos pilares deste projeto é o desenvolvimento do jogo. O patrocínio financeiro vem da Fundação suíça Novo Nordisk.

2. Escopo

Abaixo são listados os itens que pertencem e também os que não pertencem ao escopo do Projeto Hemofilia.

2.1. Escopo

Abaixo estão enumeradas as atividades macro do projeto e o que está no escopo do que deve ser realizado pela aluna:

- Tarefas gerais

  Realização de disciplinas (20 créditos).

- Desenvolvimento do jogo:

  Estudo da Hemofilia;

  Extração dos requisitos;

  Pesquisa e estudo de plataformas e *engines* para jogos;

Pesquisa e estudo de linguagens de programação para implementação do jogo;

Pesquisa e estudo de algoritmos e ferramentas para a construção de jogos;

Projeto de análise e *design*;

Desenvolvimento do jogo;

Design gráfico;

Validação do jogo junto ao usuário (através de dinâmicas);

Elaboração do manual do usuário.

- Desenvolvimento da dissertação:

  Levantamento bibliográfico;

  Escrita da dissertação conforme normas da ABNT.

  Elaboração e apresentação de monografia para a qualificação;

  Defesa da dissertação;

- Dinâmicas para validação do jogo no Hemocentro:

  Pedido ao comitê de ética;

  Escrita da documentação, dos formulários e do termo de consentimento;

  Agendamento e realização das dinâmicas.

- Site do Projeto Hemofilia:

  Manutenção e atualização do site.

- Artigos para congressos, eventos e revistas:

  Escrita de artigos para congressos;

  Submissão dos artigos;

Preparar a apresentação do trabalho;

Apresentar o trabalho no evento.

Envolvimento das Professoras Regina e Carol para auxiliar na escrita de um artigo científico para revistas.

- Participação no programa PED

  Auxiliar o professor Marcos Borges nas atividades da disciplina Organização Industrial que é ministrada às quinta-feira nos período da tarde e noite.

2.2. Não é escopo

Abaixo estão enumeradas as atividades macro do projeto e o que não está no escopo do que deve ser realizado pela aluna:

- Desenvolvimento do jogo:

  Publicação e divulgação do jogo – Hemocentro;

  Definição dos requisitos – Hemocentro;

  Treinamento do usuário – Hemocentro;

  Manutenção do jogo;

  Suporte técnico aos usuários.

- Dinâmica para validação do jogo

  Selecionar e reunir seis crianças – Hemocentro.

3. Entregáveis

As principais entregas deste projeto de mestrado são:

- Qualificação do mestrado;
- Artigos para congressos;
- Jogo validado junto ao usuário;
- Manual do usuário;
- Dissertação;

4. Stakeholders

Sponsor do Projeto:

Marcos Augusto Francisco Borges - Orientador

Time de Gestão de Projeto

Marcos Augusto Francisco Borges – Gestor do Projeto

Roberta Mayumi Matsunaga

Cliente

Hemocentro.

Usuários - Público alvo do jogo

Crianças hemofílicas.

Desenvolvedores do projeto

Roberta Mayumi Matsunaga - Desenvolvimento

Marcos Augusto Francisco Borges – Desenvolvimento

Márcia Matta – Requisitos

Margareth Ozelo – Requisitos

Alunos de iniciação científica.

Equipes da Unicamp envolvidas no desenvolvimento do projeto

LIAG – Laboratório de Informática Aprendizado e Gestão;

FT – Faculdade de Tecnologia

Hemocentro – Núcleo de Hemofilia

NIED – Núcleo de Informática Aplicada à Educação

5. Cronograma

Abaixo esta o cronograma macro do projeto de Mestrado:

TAREFA	DATA	ENVOLVIDOS
TAREFAS GERAIS		
Matérias obrigatórias (20 créditos)	Já foram realizadas	Responsável: Roberta Matsunaga
COMITÊ DE ÉTICA		
Criação da Documentação	11/2010 ~ 01/2011	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges, Márcia Matta, Margareth Ozelo
Cadastro da Folha de Rosto no Sinesp	01/2011	Responsável: Roberta Matsunaga
Entrega da documentação no Comitê de Ética da FCM- Unicamp	Até dia 10/02/2010	Responsável: Roberta Matsunaga
Entrega da documentação no Comitê de Ética da FCM – Unicamp (foi solicitado	Até dia 18/04/2010	Responsável: Roberta Matsunaga

reformulação da documentação).		
DESENVOLVIMENTO DO JOGO		
Estudo da Hemofilia	07/2010 até o fim do projeto	Responsável: Roberta Matsunaga
Extração de requisitos	29/09/2011 até o fim do projeto	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges
Pesquisa e estudo de *engines* para jogos	09/2011 ~ 10/2011	Responsável: Roberta Matsunaga
Pesquisa e estudo de linguagens de programação para jogos	01/2011 ~ 11/2011	Responsável: Roberta Matsunaga
Pesquisa e estudo de algoritmos e ferramentas para a construção de jogos;	01/2011 ~ 12/2011	Responsável: Roberta Matsunaga
Projeto de Análise e *Design*	-	Responsável: Roberta Matsunaga Revisor: Marcos Borges
Design gráfico	07/2011 ~ Até o fim do projeto	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges
Desenvolvimento e teste do jogo. (Terá o acompanhamento do pessoal do Hemocentro)	11/2011 ~ 08/2012	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges
Elaboração do Manual do usuário	01/2012 ~ 02/2013	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges
DINÂMICAS		
BrainDraw	14/07/2011	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges, Márcia Matta, Margareth Ozelo
Avaliação Heurística Participativa	11/10/2012	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges, Márcia Matta,

		Margareth Ozelo
Teste Beta	04/12/2012	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges, Márcia Matta, Margareth Ozelo
Relatório ao Comitê de Ética descrevendo o andamento do projeto	03/2012	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges, Márcia Matta, Margareth Ozelo
DESENVOLVIMENTO DA DISSERTAÇÃO		
Embasamento Teórico	01/2011 ~ 10/2011	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges
Materiais e Métodos	02/2011 ~ 09/2012	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges
Outros capítulos	06/2011 ~ 12/2012	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges
Qualificação	30/01/2012	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges
Defesa	19/02/2013	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges
PARTICIPAÇÃO DE CONGRESSO E PUBLICAÇÃO EM REVISTA		
Preparação e participação para o IADIS 2012, Preparação do artigo para Congresso Mundial de Hemofilia 2012, Preparação de artigo para workshop Desafie da SBC.	05/2012 ~ 07/2012	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges
Preparação de artigo para o SBIE 2012, Mostra de software do CBIE 2012, Artigo estendido para a revista International Journal of Game-Based Learning	07/2012 ~08/2012	Responsável: Roberta Matsunaga Revisão: Marcos Borges, Márcia Matta, Margareth Ozelo

6. Custos Previstos

Abaixo estão descritos os custos envolvidos no projeto.

Recursos financeiros

- Custo de viagem para realizar matérias * (4 semestres):

  3 matérias em Limeira: R$ 1530,00

  2 matérias em Campinas: R$ 340,00

  Obs.: a aluna mora em Campinas.

- Custo das dinâmicas (3 dinâmicas):

  Transporte: R$ 30,00

  Termos e formulários (cópias): R$ 30,00

- Custo de viagem para realizar o mestrado*

  4 semestres em Limeira: R$2040,00

*Foi considerado que o semestre tem em torno de 17 semanas (considerado semestre letivo)

Recursos humanos

- Horas estimadas para matérias: 1500 horas (realizadas em 4 semestres)
- Horas estimadas para o desenvolvimento do projeto: 3000 horas (distribuídas em dois anos)

Total calculado:

-Recursos financeiros: R$ 3910,00

-Recursos humanos: 4500 horas

O patrocínio financeiro dado pela Fundação Novo Nordisk à Unidade de Hemofilia do Hemocentro foi transferido para a UNICAMP através da DGA (Diretoria Geral da Administração). A DGA será responsável pela distribuição e fiscalização da verba. Ou seja, a Unidade de Hemofilia não terá acesso direto à verba, toda e qualquer movimentação terá de ser aberta através de um processo com justificativa e licitação. O desenvolvimento do jogo necessita da contratação de:

- 2 bolsistas para o desenvolvimento do jogo;
- 1 design gráfico para o jogo;
- Ferramenta de desenvolvimento – Flash. COMPRADO E DISPONIBILIZADO

Os itens listados acima precisam passar pelo processo de compra da DGA. O processo costuma ser demorado e burocrático. Por esse motivo, o processo de contratação tornou-se um risco para o projeto e será levado em conta na Análise de Riscos. O Risco será considerado no Item Questões políticas e burocráticas da UNICAMP, cujo impacto passou a ser alto.

7. Análise de riscos inicial

- Possibilidade do projeto não ser aprovado pelo Comitê de Ética;
- Divergência de opiniões pelas partes (LIAG e Hemocentro);
- Falta de infraestrutura para realização das dinâmicas;
- Escolha incorreta da tecnologia a ser utilizada para desenvolver o jogo;
- Dificuldade para encontrar conclusões consistentes para a dissertação;
- Desistência dos envolvidos no projeto;
- Ausência de priorização do projeto por parte do Hemocentro;

- Reação negativa do Hemocentro em relação ao jogo (jogo não atende aos requisitos);

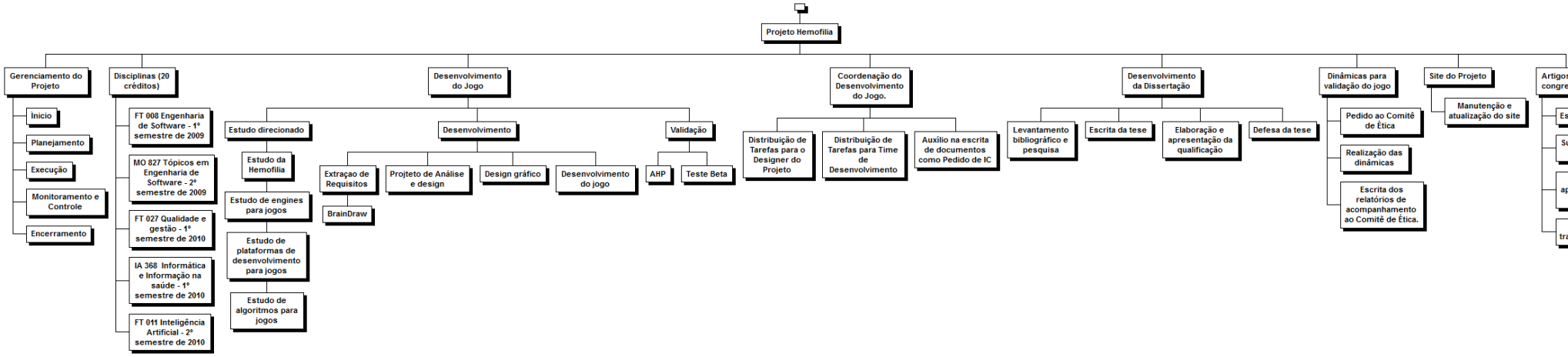
- Questões políticas e burocráticas da Unicamp;

    - Neste item está envolvido a contratação dos bolsistas, do design do jogo e a compra da ferramenta de desenvolvimento.

- Elaboração de artigos e participação em congresso atrapalhar o andamento da dissertação.

8. Planejamento

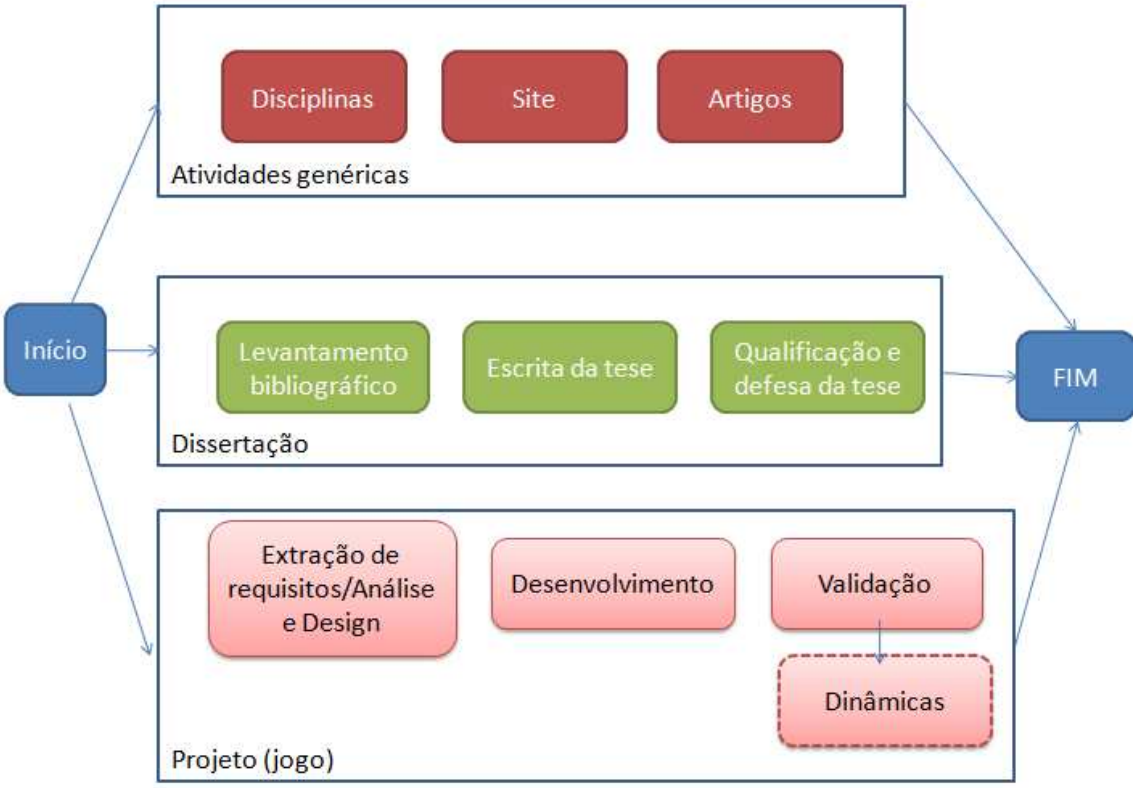
8.1. WBS (*Breakdown Structure*) do Projeto



8.2. Lista de Atividades do Projeto

	Task Name
1	**Gerenciamento do Projeto**
2	Início
3	Planejamento
4	Execução
5	Monitoramento e Controle
6	Encerramento
7	**Realização das disciplinas**
8	FT 008
9	MO 827
10	FT 027
11	IA 368
12	FT 011
13	**Desenvolvimento do Jogo**
14	Estudo da Hemofilia
15	Pesquisa e Estudo de plataformas e engines para jogos
16	Pesquisa e estudo de linguagens de programação para implementação do jogo
17	Pesquisa e estudo de algoritmos e ferramentas para a construção de jogos
18	Extração de requisitos
19	Projeto de análise e design
20	Desenvolvimento do jogo
21	Design gráfico
22	Validação do jogo junto ao usuário (através de dinâmicas)
23	Elaboração do manual do usuário
24	**Desenvolimento da dissertação**
25	Levantamento bibliográfico
26	Escrita da dissertação conforme normas da ABNT
27	Elaboração e apresentação de monografia para qualificação
28	Defesa da dissertação
29	**Dinâmicas para validação do jogo no Hemocentro**
30	Pedido ao Comitê de Ética
31	Escrita da documentação, dos formulários e do termo de consentimento
32	Agendamento e realização das dinâmicas
33	**Site do Projeto Hemofilia**
34	Manutenção e atualização do site
35	**Artigo para congressos, eventos e revistas**
36	Escrita de artigos para congressos, eventos e revistas
37	Submissão de artigos
38	Preparar a apresentaçao do trabalho
39	Apresentar o trabalho no evento

8.3. Sequência do Projeto



9. Gerenciamento do Riscos

Neste plano estão considerados os riscos puros (seguráveis) e os riscos do negócio, que envolvem o projeto desde o planejamento até o encerramento. Os riscos não conhecidos ou nem imaginados estão tratados em nível de contingências.

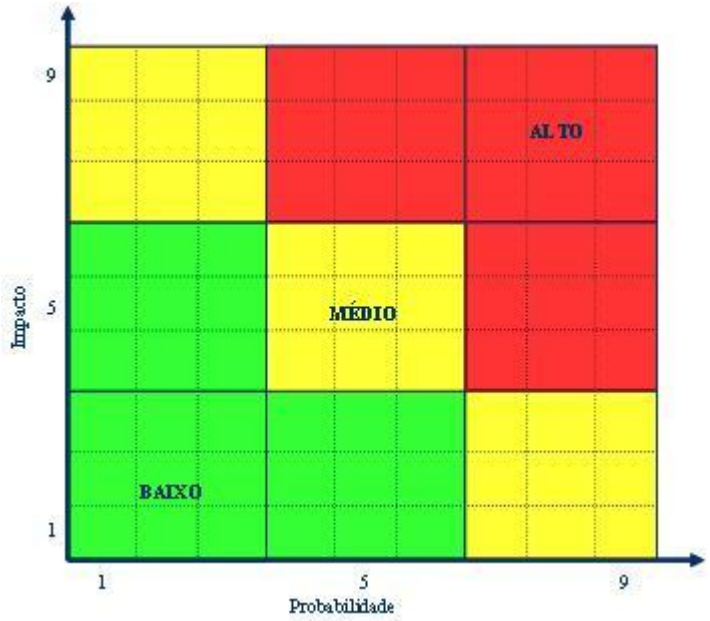
9.1. Identificação dos riscos

Os riscos identificados até a escrita do presente documento são:

- Divergência de opiniões pelas partes (LIAG e Hemocentro);
- Falta de infraestrutura para realização das dinâmicas;
- Escolha incorreta da tecnologia a ser utilizada para desenvolver o jogo;
- Dificuldade para encontrar conclusões consistentes para a dissertação;
- Desistência dos envolvidos no projeto;
- Ausência de priorização do projeto por parte do Hemocentro;
- Reação negativa do Hemocentro em relação ao jogo (jogo não atende aos requisitos);
- Questões políticas e burocráticas da Unicamp;

9.2. Análise qualitativa dos riscos

Para a análise qualitativa dos riscos a matriz apresentada na Figura abaixo será utilizada:



Matriz Impacto x Probabilidade

Para maior entendimento, os riscos serão classificados de acordo com as cores apresentadas acima:

- Divergência de opiniões pelas partes (LIAG e Hemocentro))(Probabilidade média/Impacto Alto);
- Falta de infraestrutura para realização das dinâmicas (Probabilidade média/Impacto Alto);
- Escolha incorreta da tecnologia a ser utilizada para desenvolver o jogo (Probabilidade Alta/Impacto Alto);
- Dificuldade para encontrar conclusões consistentes para a dissertação (Probabilidade média/Impacto alto);
- Desistência dos envolvidos no projeto (Probabilidade média/Impacto Alto);

- Ausência de priorização do projeto por parte do Hemocentro (Probabilidade média/Impacto Alto);

- Reação negativa do Hemocentro em relação ao jogo (jogo não atende aos requisitos) (Probabilidade média/Impacto alto);

- Questões políticas e burocráticas da Unicamp (Probabilidade média/Impacto Médio); Alterado para Probabilidade média/Impacto Alto.

9.3. Análise quantitativa dos riscos

Foram identificados nove riscos sendo:

6 Probabilidade média e impacto alto;

1 Probabilidade média e impacto médio;

1 Probabilidade alta e risco alto;

9.4. Plano para mitigação de riscos

Conforme listado na seção anterior, o projeto tem riscos altos que devem ser controlados e evitados.

Abaixo será apresentado um plano para controlar esses riscos:

- Divergência de opiniões pelas partes (LIAG e Hemocentro))(Probabilidade média/Impacto Alto);

O projeto aqui apresentado é multi centro, envolve a Faculdade de Tecnologia e o Hemocentro. O primeiro centro tem foco na tecnologia, e o segundo, na saúde. Durante o desenvolvimento do Projeto poderão haver momentos em que as opiniões de cada centro entrem em conflito. Para que este risco não se torne um problema, serão realizadas reuniões temporárias para alinhar as ideias e expectativas do projeto de ambas as partes envolvidas. A extração de

requisitos será realizada e validada junto ao Hemocentro. Cada ponto que causar divergência terá de ser discutido até que se entre em um consenso que não prejudique nenhum dos centros envolvidos.

- Falta de infraestrutura para realização das dinâmicas (Probabilidade média/Impacto Alto);

Para a realização das dinâmicas serão necessários 6 computadores. Caso o Hemocentro não disponha desta infraestrutura para as dinâmicas, os responsáveis pelo projeto irão disponibilizar computadores de uso pessoal de forma a complementar a estrutura já existente em uma das salas do Hemocentro (2 computadores).

- Escolha incorreta da tecnologia a ser utilizada para desenvolver o jogo (Probabilidade Alta/Impacto Alto);

A escolha da tecnologia a ser usada para o desenvolvimento do jogo será um grande desafio para os envolvidos no projeto. Para que este risco não se torne um problema, será necessário haver um esforço grande na leitura e teste de *engines*, plataformas e linguagens de programação para jogos.

Será de extrema importância a leitura de materiais para a seleção da tecnologia que melhor atenda às necessidades do jogo. A construção de um pequeno protótipo irá auxiliar na escolha da melhor tecnologia a ser usada.

- Dificuldade para encontrar conclusões consistentes para a dissertação (Probabilidade média/Impacto alto);

Periodicamente terá de ser analisado se o projeto tem conclusões consistentes. A leitura de materiais relacionados ajudarão a definir a pesquisa.

- Desistência dos envolvidos no projeto (Probabilidade média/Impacto Alto);

Nenhuma ação preventiva até o momento.

O Aluno bolsista Tiago saiu do projeto mas, em contrapartida o projeto agora conta com a participação de quatro bolsistas.

Os Alunos bolsistas Renan e Samuel saíram do projeto mas, foram substituídos por dois novos bolsistas (que antes eram colaboradores) Elenilson e Lucas.

- Ausência de priorização do projeto por parte do Hemocentro (Probabilidade média/Impacto Alto);

Para se evitar a despriorização do projeto por parte do Hemocentro, o projeto terá de ter resultados visíveis que deverão ser apresentados durante todo o projeto. Ou seja, cada evolução do projeto poderá ser demonstrada a equipe do Hemocentro. Esta atitude fará com que o Hemocentro veja resultados consistentes, e com que o projeto seja dinâmico. O projeto terá de ter entregáveis e apresentar evoluções frequentes.

- Reação negativa do Hemocentro em relação ao jogo (jogo não atende aos requisitos) (Probabilidade média/Impacto alto);

Como apresentado anteriormente, os centros podem ter opiniões diferentes. Para mitigar este risco, será realizada uma extração de requisitos consistente. O jogo só poderá ser iniciado com todos os requisitos fechados e acordados por ambos os centros. Fechar o requisito antes do início da construção do jogo será de extrema importância para evitar discordâncias durante a construção do jogo.

- Questões políticas e burocráticas da Unicamp (Probabilidade média/Impacto Alto);

A equipe do projeto terá de estar preparada e atenta a qualquer questão política da Unicamp que poderá causa impacto ao projeto.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da FCM da Unicamp. A primeira questão burocrática que o projeto foi envolvido foi concluída. Agora é necessário realizar relatórios descrevendo o andamento do projeto ao Comitê de Ética.

Como citado acima, o acesso ao patrocínio financeiro da Novo Nordisk não é feito diretamente pelo Hemocentro. Toda contratação e compra deve ser tratada com a DGA, o que envolve processos burocráticos e muitas vezes demorados.

O processo de contratação do design, feito por licitação, teve a participação de 3 designers (número requerido pela DGA). A designer selecionada foi a Daniela Cid. Este processo necessita ainda de uma definição. (Márcia Matta está verificando).

Com a saída do Renan e do Samuel do projeto será necessário novo processo de contratação para novos bolsistas. O processo, assim como o anterior, está sujeito a todas as burocracias da UNICAMP e está em andamento.

- Elaboração de artigos e participação em congresso atrapalhar o andamento da dissertação.

Foi combinado entre aluna e professor que o artigo enviado para a Mostra de Software será o último até o fim da dissertação. Portando de 09/2012 ~ 12/2012 o foco será o desenvolvimento do jogo e a dissertação.

10. Gerenciamento da qualidade

Para a garantia da qualidade do projeto, cada membro da equipe é responsável por executar o trabalho dentro dos requisitos especificados.

Com o intuito de entregar um jogo que atenda as necessidades dos usuários, será imprescindível especificar e validar os requisitos. E, mais importante ainda, durante o desenvolvimento do jogo os requisitos têm de ser seguidos. Cada evolução do jogo terá de ser acompanhada por toda equipe da FT e do Hemocentro.

Outra medida para garantir a qualidade do jogo é envolver o usuário em 3 dinâmicas que serão realizadas no Hemocentro. As dinâmicas e suas finalidades estão listadas a seguir:

- Braindraw;
- Avaliação Heurística Participativa;

- Teste Beta.

As dinâmicas permitirão a equipe conhecer melhor o perfil dos usuários do jogo. Serão realizadas nas instalações do Hemocentro e terão (cada uma) seis crianças com hemofilia. Especificidades das dinâmicas podem ser encontradas na documentação do Comitê de Ética.

11. Planejamento de contratações

Neste projeto, serão considerados como contratações os alunos que forem envolvidos no desenvolvimento do projeto (Mestrado, Iniciação Científica, PBIC). A equipe de desenvolvimento conta, até o presente momento, com dois integrantes:

Roberta Matsunaga – Aluna de Mestrado

Samuel Morais – Bolsista (Período de Participação – 10/2011 ~ 03/2012)

Renan Rossi – Bolsista (Período de Participação – 10/2011 ~ 03/2012)

Lucas Leonardo Padula

Colaborador - 10/2011 ~ 03/2012

Bolsista – 04/2012 ~

Elenilson Pereira

Colaborador - 10/2011 ~ 03/2012

Bolsista – 04/2012 ~

Daniela Cid – Designer

Tadashi Watari

Colaborador – 07/2012 - ~

Gabriel Vitali

Colaborador – 12/2012 - ~

Tiago Picolotto – Aluno de Iniciação Científica – Não faz mais parte do projeto desde 07/2011.

*Os alunos Renan e Samuel continuarão dando apoio ao projeto como consultores.

O Plano de projeto dos alunos está no documento Plano de Projeto – Bolsitas.doc e está utilizando a metodologia ágil SCRUM.

Durante o andamento do projeto poderá ser necessário envolver mais alunos, o que será realizado conforme necessidade.

12. Planejamento de comunicação

A comunicação entre as partes envolvidas no projeto será realizada por meio de e-mail e encontros presenciais (reuniões). As reuniões para acompanhamento entre o *sponsor* do projeto (professor orientador) e a aluna orientada acontecerão a cada mês (ou menos, conforme necessidade). E, as reuniões entre LIAG e Hemocentro irão acontecer conforme necessário. Todas as reuniões irão produzir uma ata.

As atas são compostas basicamente das seguintes informações:

- Data
- Local
- Participantes
- Objetivo
- Assuntos abordados
- Pontos que precisam ser rediscutidos
- Próximas ações
- Informações importantes

A aluna é responsável pela produção das atas. As atas e mais informações referentes ao projeto estarão disponíveis no site do Projeto Hemofilia que pode ser acessado em: www.ft.unicamp.br/liag/hemofilia.

13. Monitoramento e controle

O responsável pela gestão do presente projeto é a aluna Roberta Matsunaga e o *sponsor* Marcos Borges. Porém, a aluna deverá também se atentar à gestão dos processos aqui descritos.

Abaixo estão listados os processo contemplados e os não contemplados:

Processos contemplados:

- Gestão da equipe e *stakeholders*;
- Gestão da qualidade;
- Gestão dos riscos;
- Gestão de contratações;
- Gestão da comunicação;
- Gestão do cronograma;

Processos não contemplados:

Gestão de custos.

14. Controle de mudanças

1. **16/04/2011:** Mudança realizada no cronograma devido ao atraso gerado pelo pedido de reformulação da documentação do Comitê de Ética.

   A documentação foi reformulada e será reapresentada ao Comitê no dia 18/04/2011.

   Com o pedido de reformulação da documentação, o cronograma teve de ser alterado. As atividades de elaboração do jogo (desde extração de requisitos até testes) dependem das dinâmicas. O cronograma sofreu um ajuste de até dois meses.

2. **19/07/2011:** Mudança realizada no Cronograma devido ao atraso na realização da dinâmica Braindraw que acabou por ser realizada no dia 14/07/2011.

3. **10/10/2011:** Mudança realizada no Cronograma devido ao atraso na realização da reunião de extração de requisitos que foi realizada no dia 29/09/2011. Mudança na Gestão de contratação, o bolsista Tiago saiu e o projeto agora conta com mais quatro bolsistas: Samuel, Renan, Lucas e Elenilson. O plano de projeto dos bolsistas está em um documento separado. Colocado no Cronograma a necessidade de relatórios para o Comitê de Ética. Colocado no Cronograma a Qualificação.

4. **30/11/2011:** Mudanças realizadas no Cronograma devido à escolha da Engine e a definição da data da qualificação.

5. **19/02/2012:** Adição das informações sobre Patrocínio. Mudanças realizadas no Cronograma e na Análise dos Riscos.

6. **27/02/2012:** Alterações no documento solicitadas por Marcos Borges. Exclusão do risco do projeto não ser aprovado pelo Comitê de ética uma vez que o projeto já foi aprovado. Inserção da Designer no Planejamento de Contratações.

7. **30/03/2012:** Atualização do WBS. Inclusão dos itens: -Coordenação do Desenvolvimento do Jogo e subitens; -Escrita dos relatórios de acompanhamento ao Comitê de Ética.

8. **15/05/2012:** Atualização das datas de desenvolvimento e testes do jogo. Atualização no time de desenvolvimento. Renan e Samuel saíram do Projeto, Lucas e Elenilson passaram a ser bolsistas oficiais do Hemocentro. Inclusão de Participação no processo seletivo para PED.

9. **26/08/2012:** Atualização da data da dinâmica AHP; Inclusão da atividade PED; Inclusão de novo colaborador Tadashi Watari; Inclusão de atividades de elaboração e apresentação de artigo em congresso; Nova estratégia de foco na dissertação e no jogo.

10. **15/12/2012:** Atualização da data da dinâmica AHP e Teste Beta; Inclusão do colaborador Gabriel Vitali no projeto; Alteração na data da defesa; Alteração na data da escrita de outros capítulos; Alteração na data de escrita do manual de usuário.

Registro de Alterações

Versão	Autor	Data	Comentários
1.0	Roberta Matsunaga	20/11/2010	Criação do documento
1.0	Roberta Matsunaga	28/01/2011	Alteração do documento de acordo com sugestões do orientador Marcos Borges
2.0	Roberta Matsunaga	02/02/2011	Criação do Plano de Projeto completo que complementa o charter.
2.0	Roberta Matsunaga	04/03/2011	Alteração do documento de acordo com sugestões do orientador Marcos Borges
3.0	Roberta Matsunaga	16/04/2011	Alteração do documento devido ao pedido de reformulação da documentação enviada ao Comitê de Ética.
4.0	Roberta Matsunaga	19/07/2011	Alteração no documento devido ao atraso gerado na realização da dinâmica BrainDraw.
5.0	Roberta Matsunaga	10/10/2011	Alteração no documento.
6.0	Roberta Matsunaga	30/11/2011	Alteração no documento.
7.0	Roberta Matsunaga	19/02/2012	Alteração no documento.
7.1	Roberta Matsunaga	27/02/2012	Alterações no documento solicitadas por Marcos Borges.
8.0	Roberta Matsunaga	30/03/2012	Atualização do WBS.
9.0	Roberta Matsunaga	15/05/2012	Alteração no documento.

10.0	Roberta Matsunaga	26/08/2012	Alteração no documento.
11.0	Roberta Matsunaga	15/12/2012	Alteração no documento.

ANEXO 8 - Ata da Reunião

Data: 16/05/2011 das 15:00 às 17:00

Local: NIED

Presentes: Marcos Borges, Roberta Matsunaga.

Assuntos Abordados:

Elaboração da dinâmica para *Braindraw*:

A aluna ainda vai se reunir com o pessoal do Hemocentro dia 19 para mais definições e terá de elaborar um *paper* sobre a dinâmica que terá maior embasamento e mais referências.

Decisões necessárias:

Divisão em grupos?

Mostrar o Chatterbot antes da dinâmica?

Utilizar figuras para contexto?

Como conduzir a dinâmica com crianças de 5 anos?

Caso sejam utilizadas figuras durante a dinâmica, solicitar a Margareth e Márcia cartilhas para recortar figuras. Outra idéia: Realizar uma colagem com as figuras em uma cartolina?

O foco do projeto agora é a execução desta dinâmica. O *paper* irá dar suporte científico à dinâmica. O embasamento irá minimizar as chances de erro durante a dinâmica.

Artigos para congresso

Caso o artigo enviado para o WIN 2011 da CSBC seja rejeitado o mesmo artigo será enviado ao SBIE com as correções. Obs.: O artigo foi rejeitado e será reenviado para o congresso do SBIE.

Comitê de Ética

A aluna ficou com o parecer de aprovação do Comitê de Ética da FCM. Irá tirar uma cópia e devolver o original ao professor;

Jogo

Professor solicitou que a aluna acompanhe a escolha da *engine* que será realizada pelo Márcio e Renato, ambos do LIAG. A *engine* será usada no jogo que será desenvolvido.

Andamento da dissertação:

O embasamento teórico da dissertação esta em andamento. A aluna esta focando em abordagens computacionais no apoio à saúde.

ANEXO 9 – Compilação detalhada do questionário do participante na Avaliação Heurística Participativa

1. Pergunta: Você aprendeu mais sobre a hemofilia com o jogo? O que aprendeu?

-Sim 100%

Comentários:

-Tem que tomar fator todo dia/Quando for jogar bola;

-Que tem que tomar medicina, senão nunca mais anda;

-Aprendeu que pode brincar;

-Eu aprendi como o fator entra em ação, como faz efeito;

-Se não tomar fator e caio eu me machuco. Não pode correr muito. Se eu me machucar eu tomo fator e fico em repouso;

2. Pergunta: Em sua opinião o personagem e a tela do jogo são agradáveis?

Comentários:

-O jogo foi bem feito não teve nenhum problema;

-Porque ele é igual nós, toma fator;

3. Pergunta: Você acha que a tela do jogo prendeu sua atenção?

Sim – 66,7% - Não – 16,6 – Não respondeu – 16,6%

Comentários:

-Porque é muito legal;

-Quando ele ganha medalha;

-Às vezes não prestou. Quando o narrador tava falando as vezes não prestou atenção;

-Tinha horas em que eu fico distraído, quando fica falando e repetindo as coisas;

4. Pergunta: Em sua opinião, a tela do jogo te ajudou na realização das tarefas?

Sim 50% - Não 50%

Comentários:

-Mais ou menos, dúvidas;

-Jogo da bolinha de gude;

-Tinha hora que era difícil entender. Na bolinha de gude teve momento em que foi difícil saber o que fazer;

5. Pergunta: A localização dos elementos pela tela do jogo está funcional/agradável?

Sim – 50% - Não 33,4% - Não sei responder – 16,6%

Comentários:

-A bolinha de gude foi o que eu mais gostei/Menos gostou foi o futebol de um inchaço no joelho dele;

-Trabalhar mais a natureza, bichos/Passeio no bosque;

6. Pergunta: Você já utilizou algum jogo educativo antes?

Sim – 50% - Não – 50%

7. Pergunta: Você teve algum problema ao utilizar o jogo?

Sim – 33,4% - Não 50% - Não respondeu – 16,6%

Comentários:

-No jogo da bolinha de gude para direcionar a bolinha;

-Achar as teclas para a bolinha de gude;

8. Pergunta: Você jogaria novamente?

Sim – 100%

Comentários:

-Muito se tivesse dúvidas eu jogaria também;

-Porque é muito legal.

9. Pergunta: O que você acha que poderia melhorar no jogo?

-Você ajudar o João a fazer o fator (movimentando a seringa, o fator e o João);

-Por mais coisas para fazer (como na bolinha de gude);

-Colocar mais jogos/Jogo com carrinho;

-O jogo é muito legal, se eu tivesse na minha casa ia jogar toda hora.