



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

PAULO ANDRÉ IGNACIO PONTES

**EM BUSCA DO DOADOR PERDIDO: UM JOGO
EDUCATIVO COMO FERRAMENTA DE
CONSCIENTIZAÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE DOAÇÃO
DE SANGUE.**

DM 013/2013

**BELÉM - PA
2013**

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

PAULO ANDRÉ IGNACIO PONTES

**EM BUSCA DO DOADOR PERDIDO: UM JOGO
EDUCATIVO COMO FERRAMENTA DE
CONSCIENTIZAÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE DOAÇÃO
DE SANGUE.**

Dissertação de mestrado apresentado ao programa de pós-graduação em engenharia elétrica, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Elétrica.

Orientador: Prof.º. Drº Eloi Luiz Favero

**BELÉM - PA
2013**

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

Pontes, Paulo André Ignácio , 1983-

Em busca do doador perdido: um jogo educativo como ferramenta de conscientização e informação sobre doação de sangue / Paulo André Ignácio Pontes. - 2013.

Orientador: Eloi Luiz Favero.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Belém, 2013.

1. Realidade virtual. 2. jogos educativos. 3. Banco de sangue - simulação por computador. 4. Ensino auxiliado por computador. I. Título.

CDD 22. ed. 006.8

Paulo André Ignacio Pontes

**EM BUSCA DO DOADOR PERDIDO: UM JOGO
EDUCATIVO COMO FERRAMENTA DE
CONSCIENTIZAÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE DOAÇÃO
DE SANGUE.**

Data: ___ / ___ / _____

Banca Examinadora

Prof. Drº Eloi Luiz Favero (Orientador)
Faculdade de Ciências da Computação
Universidade Federal do Pará

Prof. Drº Manuel Ribeiro
Engenharia Elétrica
Universidade Federal do Pará

Bianchi Serique Meiguins
Faculdade de Ciências da Computação
Universidade Federal do Pará

**BELÉM
2013**

“Que diremos, pois, à vista destas coisas? Se Deus é por nós, quem será contra nós? Aquele que não poupou o seu próprio Filho, antes, por todos nós o entregou, porventura, não nos dará graciosamente com ele todas as coisas?.... Em todas estas coisas, porém, somos mais que vencedores, por meio daquele que nos amou.”.

(Romanos 8:31).

*A minha esposa que sempre me apoiou
em todos os momentos desta longa
jornada.*

AGRADECIMENTO

A meu Deus por todo amor e cuidado demonstrado a cada momento de minha vida, e a minha Mãe Wanda que sempre me deu carinho, amor, apoio, incentivo e batalhou para me proporcionar uma educação de qualidade. Agradeço a minha esposa Lucy por incentivar a busca de meus objetivos e realização dos meus sonhos. Agradeço ainda a minha irmã Ana Paula por todo auxílio, apoio e disponibilidade. Aos cunhados Marcelo, Heyder, Patrícia, Luciano, Wanaia por todo incentivo e apoio, e aos meus sogros Hilton e Lucia por estarem sempre ao lado perguntando incentivando e apoiando.

Agradeço também ao meu amigo Roberto Cavallero de Macedo pelas palavras de apoio, incentivo e ajuda nos momentos que precisei, sempre colocando a disposição suas habilidades gráficas.

Agradeço ainda aos amigos e colegas que conheci durante as disciplinas do curso, Fabricio e Fabio pelo suporte, ajuda, apoio e disposição, me auxiliando para dar continuidade no caminho certo desta jornada.

Agradeço as amigas Rosemary Coutinho e Vitória Seixas pelas orientações e incentivos.

Ao amigo e coorientador Rafael Chaves pela orientação, amizade, incentivo, ajuda e ensinamentos, que tornaram este trabalho possível. E pela colaboração no processo de desenvolvimento do jogo.

Ao professor, Drº. Eloi pela orientação, e aos ensinamentos para o meu crescimento pessoal e profissional.

Ao Instituto Federal do Pará e Universidade federal do Pará pela oportunidade oferecida a mim para obter este mestrado.

E a todos que participaram direta ou indiretamente deste trabalho.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMO	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
1.1 - JUSTIFICATIVA.....	4
1.2 - OBJETIVO GERAL	4
1.3 – OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
1.4 – ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
2.1 - TRABALHOS RELACIONADOS.....	6
2.1.1 - Doação de sangue.....	7
2.1.2 - Jogos na educação	11
2.1.2.1 - Aspectos relevantes e irrelevantes dos jogos educacionais.....	13
2.1.2.2 - O avanço dos jogos educacionais além do espaço escolar.....	14
3. DESENVOLVIMENTO DE JOGOS ELETRÔNICOS.....	15
3.1 - GAME DESIGN	17
3.1.1 - Princípios básicos do game design.....	18
3.2 - IHC – INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR.....	19
3.2.1 - Interação	20
3.2.2 - Interface.....	21
3.2.3 - Qualidade de interface e interação	23
3.2.3.1 - Usabilidade.....	23
3.2.3.2 - Experiência do usuário	24
3.2.3.3 - Acessibilidade	25
3.2.3.4 - Comunicabilidade.....	25
3.3 - DESIGN DE IHC	26
3.3.1 - Processo de criação de design	26
3.3.2 - Princípios do design	26
3.4 - PROJETO DE JOGOS EDUCACIONAIS COM O DESIGN INSTRUCIONAL	29
3.4.1 - Design instrucional.....	29
3.4.2 - Estágios do processo de design instrucional	30
3.4.2.1 - Analisar	30
3.4.2.2 – Projetar.....	31
3.4.2.3 - Desenvolver.....	31

3.4.2.4 – Avaliar	32
3.4.3 - MODELO ADDIE	34
3.4.4 - Modelo Dick e Carey – design sistêmico de instrução	36
3.5 - A AVALIAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS	38
3.5.1 - Modelo de avaliação de jogos educacionais	38
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	41
4.1 - ANÁLISE.....	41
4.2 - PROJETO.....	41
4.3 - DESENVOLVIMENTO	42
4.3.1 - O jogo : em busca do doador perdido	44
4.3.1.1 - Motivação.....	44
4.3.1.2 - A proposta	45
4.3.1.3 – Diagramas de caso de uso.....	46
4.3.1.4 - Tecnologia do desenvolvimento.....	49
4.3.1.5 - Ambientes.....	51
4.3.1.6 - Personagens	54
4.3.1.7 - Perfil do indivíduo.....	55
4.3.1.8 - Busca de doadores	59
4.3.1.9 - Tempo de duração do jogo.....	60
4.3.1.10 - Fim do jogo	60
4.4 – Execução.....	61
4.5 - AVALIAÇÃO	62
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
5.1 - AVALIAÇÃO PROJETO PILOTO.....	64
5.2 - AVALIAÇÃO DO JOGO USANDO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS.....	66
5.2.1 - Motivação.....	66
5.2.2 - Experiência do usuário	67
5.2.3 - Aprendizagem	69
5.2.4 - Avaliação dos objetivos de aprendizagem	70
5.3 - DISCUSSÃO.....	71
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
6.1 - TRABALHOS FUTUROS.....	75
6.2 - PUBLICAÇÕES.....	76
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
I. ANEXOS	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Previsão de doações de sangue para transfusão.

Tabela 2 – Plano de Unidade Instrucional.

Tabela 3 – Características do jogo a ser desenvolvido.

Tabela 4 – Classificação de doadores e não doadores.

Tabela 5 - Perfil de Indivíduo.

Tabela 6 - Percentuais de Sangues.

Tabela 7 - Dados Referentes aos impedimentos que um indivíduo pode possuir.

Tabela 8 - Mitos e suas probabilidades percentuais de ocorrer.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Modelo de Registro Interativo de doadores de sangue
- Figura 2** - Sistema inteligente de consulta para doação de sangue.
- Figura 3** – Tipos de doadores pela quantidade doada.
- Figura 4** – Esquematização da relação Interface e Interação
- Figura 5** – Representação de experiência de usuário, atendimento por numero.
- Figura 6** – Exemplos de interface ruim, deixa o usuário confuso no que deve fazer.
- Figura 7** – Exemplos de interface da cabine de um avião.
- Figura 8** – Percentual de pessoas com deficiência no brasil.
- Figura 9** – Comunicabilidade em um sistema, o ícone e o nome evidenciam a tarefa executada pelo objeto.
- Figura 10** – Exemplo de *affordance*
- Figura 11** – Exemplo de visibilidade
- Figura 12** - Exemplo de *Feedback*
- Figura 13** – Exemplo de mapeamento.
- Figura 14** – Processo de design instrucional.
- Figura 15** – Níveis de Avaliação.
- Figura 16** – Processo Simplificado de Desenvolvimento de Jogo.
- Figura 17** – Modelo ADDIE
- Figura 18** - Abordagem sistêmica de design instrucional
- Figura 19** – Estrutura do modelo de avaliação de jogos.
- Figura 20** – Tela inicial do Construct2.
- Figura 21** – Tela do jogo em execução.
- Figura 22** - Diagrama de Caso de Uso – Abordar de Personagem.
- Figura 23** - Diagrama de Caso de Uso – Criar Personagem.
- Figura 24** – Tela inicial do Construct2.
- Figura 25** – Tela de atribuição de comportamento a objetos.
- Figura 26** – Tela de exportação do jogo para multiplataforma.
- Figura 27** - Tela principal do jogo.
- Figura 28** - Tela de Instruções do jogo.
- Figura 29** – Tela de inicio da 4a fase.

- Figura 30** – Personagem Principal.
- Figura 31**- Alguns dos Personagens Abordados durante o jogo.
- Figura 32** - Vetor com os dados gerados no MATLAB e inseridos no Construct2.
- Figura 33** – Material de incentivo para doação de sangue do Ministério da Saúde.
- Figura 34** - Jogador conversando com outro personagem
- Figura 35** - Nível do Estoque do Banco de Sangue
- Figura 36** - Resultado Final mostrado ao final de cada fase.
- Figura 37** – Seção do jogo
- Figura 38** – Alunos preenchendo os formulários e questionários apos seção do jogo.
- Figura 39** – Melhorias no jogo
- Figura 40** - Perfil dos Entrevistados – Doador ou Não doador
- Figura 41** - Utilidade para conscientização e estímulo para doar
- Figura 42** – Dados do questionário referente aos itens de motivação.
- Figura 43** - Dados do questionário referente aos itens de Experiência do Usuário.
- Figura 44** - Dados do questionário referente aos itens de aprendizagem.
- Figura 45** - Media de auto avaliação.
- Figura 46** – Jogo Antes das modificações
- Figura 47** – Jogo Após as modificações

RESUMO

Frente às dificuldades para captação de bolsas de sangue pelos hemocentros, são utilizados os mais diversos meios para sensibilizar os doadores e manter abastecidos os bancos de sangue. Este trabalho apresenta a “simulação parcial” dessa realidade, através de um jogo educativo eletrônico que objetiva informar e conscientizar sobre a importância da doação. Trata-se de um mecanismo de esclarecimento de dúvidas comuns e desmitificação de crenças disseminadas pela falta de conhecimento que dificultam a captação. Com o objetivo de informar o jogador e não somente entreter, “Em busca do doador perdido” é a apresentação de um tema comum em formato criativo, motivador e de impacto social. A simulação proporciona ao jogador experimentar as dificuldades de se encontrar doadores e desperta no mesmo o conhecimento sobre questões básicas do processo de doação. A partir de dois experimentos com doadores em potencial foi validada a proposta do jogo, como uma forma de conscientizar os jogadores sobre a importância da doação.

Palavras Chave: Jogos, Informação, Sensibilização e Doação de Sangue.

ABSTRACT

Faced with difficulties in raising blood bags by blood centers various means are used to sensitize donors and keep stocked blood banks. This work presents the "partial simulation" of this reality through an electronic educational game that aims to inform and educate about the importance of donation. It is a mechanism to clarify questions and demystifying common beliefs disseminated by the lack of knowledge that hinder the blood raising. With the aim of informing the player, not just entertaining him, "In search of lost donor" is the presentation of a common theme in creative format, motivating and social impact. The simulation gives the player the experience on difficulties of finding donors and awakens the same knowledge about basic issues of the donation process. From two experiments with potential donors we validated the proposal of the game, as a way to educate players about the importance of donation.

Keywords: Games, Information, Awareness and Blood Donation.

1. INTRODUÇÃO

O sangue é um tecido vivo que circula pelo corpo, essencial à vida. Todos os dias acontecem centenas de acidentes, aumentando o número de cirurgias que exigem transfusão, por isso a doação de sangue é de suma importância, pois não existe substituto para o sangue humano. Esse hábito pode salvar vidas em casos como cirurgias, tratamento em pacientes com câncer e com doença renal crônica, ou ainda em casos de acidentes e catástrofes naturais. O Brasil necessita diariamente de 5.500 bolsas de sangue, mas apenas 1,7% da população é de doadores, quando o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) é de 3 a 5% da população (FRANCO,2005). Acredita-se que este índice é consequência dos muitos mitos e tabus que se perpetuam na sociedade, bem como do desconhecimento da importância da doação de sangue.

Um dos problemas encontrados pelos hemocentros diz respeito a aptidão da pessoa em se tornar doador e possibilitar o aproveitamento do seu sangue. No Pará, no Centro de Hemoterapia e Hematologia do Pará (HEMOPA) se coleta aproximadamente, 78.000 bolsas de sangue por ano, contribuindo para o Brasil com 36,64% do total de sangue doado na Região Norte. Foi verificado ainda que entre 01 de janeiro de 2006 a 31 de março de 2008 foram cadastrados 157.095 candidatos à doação de sangue, dos quais, 32.915 (20,95%) foram recusados na triagem clínica e considerados clinicamente inaptos à doação. Entre as causas de inaptidão clínica, 10,14% pertenciam ao grupo de inaptidão à doação relacionada à infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), como: comportamento de risco, histórico de tatuagem, doenças sexualmente transmissíveis, uso de drogas ilícitas, cirurgia recente, transfusão recente, sexo promíscuo, tratamento dentário invasivo recente, buscador de teste, entre outras. (PEREIRA, 2009). O diagnóstico revela uma situação que pode ser tratada mediante informação e a busca de métodos alternativos.

A possibilidade de usar jogos como instrumento potencial para auxiliar na transformação dessa realidade motivou a concepção e desenvolvimento de um jogo capaz de simular alguns dos principais desafios e dificuldades para se conseguir doadores e manter aceitável o nível do estoque de sangue nos hemocentros. Esta abordagem se baseia na sensibilização, reflexão e posterior mudança de atitude dos

jogadores a partir do momento em que percebem as dificuldades e problemas relacionados à doação de sangue.

1.1 - JUSTIFICATIVA

Os jogos eletrônicos são usados largamente para o entretenimento, e podem também ter a função de promover mudanças de atitudes em quem joga. Essas mudanças podem ocorrer motivadas pela reflexão sobre a realidade que incita uma nova consciência. Jogos que simulam e evidenciam fatos e regras sociais possibilitam ao jogador o conhecimento de situações que não fazem parte do seu contexto imediato, mas que são relevantes para a sua comunidade e contexto social geral (DEMPSEY et al, 1996).

A cada dia mais e mais pessoas se conectam ao maravilhoso mundo da era digital, por isso a importância da utilização da tecnologia e seus diversos ramos para auxiliar no crescimento da sociedade e difundir o conhecimento de forma prática e lúdica. A utilização de jogos digitais como ferramenta para auxiliar no processo ensino-aprendizado, é facilitada pela atração natural das pessoas pelos jogos, tornando o aprendizado mais atraente, pois estimula a busca independente e a exploração de conhecimentos de modo ativo.

Na educação não é diferente, universidades, escolas, professores e alunos tem buscado cada vez mais a inserção tecnológica como ferramenta para capacitação e auxílio no processo de ensino-aprendizado. Neste aspecto junto com a crescente área de jogos tem-se explorado a utilização destes dispositivos para estimular o ensino e diversificar as metodologias através de ferramentas mais atrativas, aproveitando a atração natural das pessoas pelos jogos. (BOHN, 2011)

A utilização de um *game* como ferramenta de ensino-aprendizado motivou a concepção para desenvolver um jogo educacional para despertar a consciência de doação de sangue através da comunicação articulando aprendizagem com sensibilização.

1.2 - OBJETIVO GERAL

Desenvolver um jogo educacional para despertar a consciência da doação de sangue, articulando aprendizagem com sensibilização, usando a comunicação, uma vez que o diálogo é uma de suas principais ações, cuja consequência será de contribuir para às políticas públicas de captação de sangue.

1.3 – OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desenvolver um jogo que retrate situações que são inerentes ao ato de doar sangue como: interesse, requisitos básicos para doação através dos critérios do Ministério da Saúde, mitos em consequência da falta de informação, permitindo que o jogador visualize a dificuldade de encontrar doadores espontâneos e conscientes;
- Aprofundar o estudo no desenvolvimento de jogos educacionais;
- Fazer um experimento para avaliar a proposta do jogo.

1.4 – ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Os capítulos ficam organizados da seguinte maneira:

Capítulo 1: Neste capítulo será apresentado a Introdução do trabalho, justificativa e os objetivos gerais e específicos.

Capítulo 2: Neste capítulo será demonstrado a fundamentação teórica, no qual serão mostrados trabalhos relacionados com o tema de doação de sangue e jogos na educação.

Capítulo 3: Neste capítulo será abordado o desenvolvimento de jogos Eletrônicos, a importância do Game Design, Interação Humano computador, além de demonstrar projeto de jogos com Design Instrucional e a avaliação de jogos Educacionais.

Capítulo 4: Neste capítulo será apresentado os materiais utilizados na pesquisa, bem como o processo de análise, projeto, desenvolvimento, execução e avaliação do jogo educacional proposto.

Capítulo 5: Neste capítulo será apontado os resultados obtidos, metodologia de avaliação e discussão acerca do jogo educacional.

Capítulo 6: Neste capítulo será exposta a conclusão do trabalho, feitas as Sugestões de trabalhos futuros e/ou melhorias ao presente estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - TRABALHOS RELACIONADOS

A computação se tornou peça fundamental em várias áreas da sociedade, pois ela possibilitou através dos avanços tecnológicos e de estudos, que diversas mudanças fossem feitas para resolver problemas novos e antigos, melhorando alguma deficiência, e até mesmo prevendo situações.

A utilização da computação na área de saúde trouxe avanços muito importantes na pesquisa de doenças, descobertas de curas, criação de remédios e implantação de novos métodos de tratamentos utilizando equipamentos e técnicas mais modernas. A utilização de jogos como ferramenta de apoio vem estimulando pesquisas como em Silva et al (2012) onde é apresentado um jogo para apoio à área fisioterapêutica, através da utilização do Microsoft *Kinect*, cujo objetivo é introduzir um método de suporte ao tratamento convencional de lesões através do dinamismo gerado pelos jogos.

A área médica tem sido uma das mais beneficiadas com o aumento de pesquisas que implementam jogos para auxílio no aprendizado e solução de problemas. Em Rodrigues et al (2012) apresentam um *serious game* para correção de desvios posturais e memorização de sequências de alongamento. Rocha et al (2012) estudaram as possibilidades de utilização do *Kinect* junto a pacientes da área da Fisioterapia Neurológica, visando fornecer informações seguras da influência do *Kinect* nas capacidades bimotoras como força, velocidade, resistência, coordenação, flexibilidade e equilíbrio, destes pacientes.

Além da área médica, outras áreas se beneficiam de softwares e jogos. Um exemplo disto é a área de música onde Figueiredo et al (2009) apresentam um *framework* que simula uma guitarra usando apenas os gestos. Verifica-se também este benefício na educação, como auxílio para formação de Psicólogo escolar demonstrado por Benigno et al (2012), que expuseram alunos de psicologia à modelagem de fenômenos sociais, psicológicos ou grupais, vivenciados nos diversos âmbitos de instituições educacionais, da mesma forma que Concilio et al, (2012) propuseram o desenvolvimento de um jogo que ensina física. O tema Educação Ambiental pode ser ainda exemplificado, pois possui um bom corpo de publicação com abordagens diversas; Rosa (2009) apresenta jogos educativos sobre sustentabilidade na educação ambiental; Jansen et al (2007) abordam educação ambiental como resposta à

problemática ambiental e Silva (2007) apresenta a modelagem de uma aplicação educacional, voltada a Educação Ambiental. No entanto, temas de igual importância para a sociedade, como a doação de sangue, tem carência de pesquisa para o desenvolvimento de jogos relacionados.

Em Sigulem (1997) é descrito a primeira proposta e a primeira aplicação prática da computação relevante para a área da saúde, que foi o desenvolvimento de um sistema de processamento de dados baseado em cartões perfurados. Tal sistema foi criado pelo empresário norte-americano Herman Hollerith em 1890, sendo utilizado para a realização do censo dos Estados Unidos daquele ano, e adotado para solucionar problemas nas áreas de epidemiologia e saúde pública.

2.1.1 - Doação de sangue

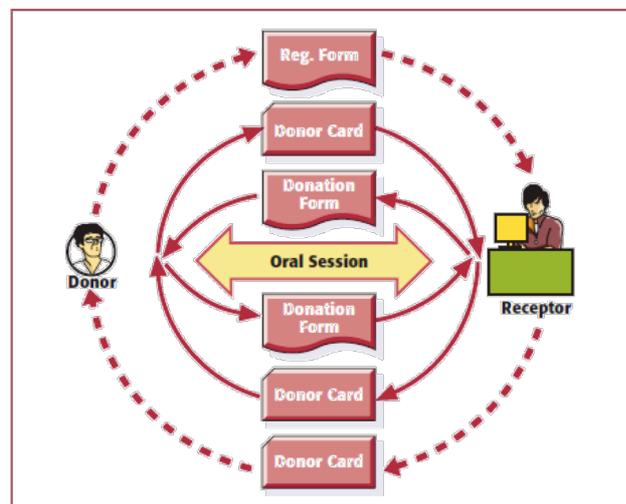
No levantamento bibliográfico foi encontrado 5 (cinco) trabalhos relacionados com o tema doação de sangue. Franco (2007) demonstra que a partir de estratégias como utilização de cartazes, panfletos e ações de caráter motivadoras e educacionais, conseguiram formar novos grupos de doadores de sangue os quais foram encaminhados para um hemocentro em Santa Catarina. Li e Dong (2006) propõem a utilização de um cartão magnético eletrônico, o qual tem como objetivo otimizar o procedimento interativo de triagem de doadores de sangue. Rahman et al (2011) propõem um sistema inteligente de consulta para doação de sangue usando mensagens de texto de celular. Na área de predição e classificação, existem modelos para transfusão de sangue, como no modelo proposto em SANTHANAM (2010); DARWICHE et al (2010), tratam sobre previsão de doação de transfusão de sangue.

A realidade vivida pela Cruz Vermelha Americana é mencionada por DARWICHE et al (2010), que é a dificuldade de manter um estoque aceitável de sangue, especialmente pelo fato de a bolsa de sangue coletada não ser mais utilizável após quarenta e dois dias de armazenamento. Em todo o mundo existe uma deficiência muito grande no que se refere à doação de sangue e a manutenção de um quantitativo de doadores nos bancos de sangue. Na Região Sudeste Asiática (SEAR), quase todos os países, exceto Tailândia, dependem fortemente de reposição de sangue de parentes e amigos.

Estratégias têm surgido para tentar solucionar o déficit de doadores e de sangue nos hemocentros como, principalmente através de métodos tradicionais como: cartazes,

panfletos e ações de caráter motivadoras e educacionais, visando com isto agregar pessoas para doarem sangue nos hemocentros. Todavia existe uma preocupação neste processo que é a demora no processo de triagem, o que ocasiona a desistência de potenciais doadores que não querem muitas vezes participar deste procedimento.

Diversas pesquisas têm surgido nas quais utilizam a tecnologia para amenizar este problema, como no modelo proposto por Li e Dong (2006) e demonstrado na figura 1, que propõe a utilização de um cartão magnético eletrônico, o qual tem o objetivo de otimizar o procedimento interativo de triagem de doadores de sangue através de entrevista oral onde é feito um cadastro e disponibilizado o cartão magnético de doador, com isto a próxima vez que o mesmo for ao hemocentro deve ser apenas apresentado o seu cartão, com isto, os autores visam além de aperfeiçoar o processo de doação, melhorar a satisfação dos doadores de sangue.

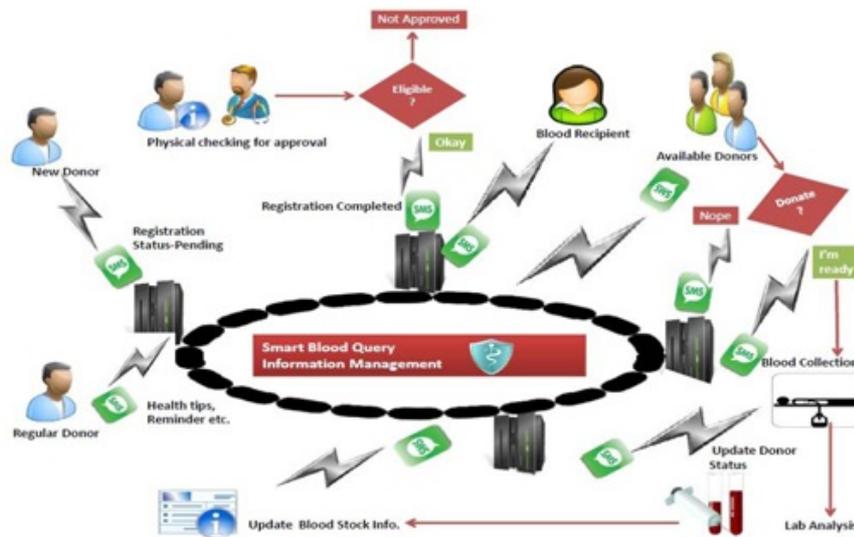


Fonte: (LI e DONG, 2006)

Figura 1 – Modelo de Registro Interativo de doadores de sangue

Outro modelo proposto é de Rahman et al (2011), que propõe um sistema inteligente de consulta para doação de sangue usando mensagens de texto de celular, baseado em banco de dados forte e eficiente de doadores, e algumas características humanas significativas, que podem variar de região para região. Por utilizar mensagens de texto simples, busca-se atingir uma gama maior de pessoas, pois este modelo aposta no crescimento em número e capacidade dos dispositivos móveis, como telefones celulares, juntamente com ampla disponibilidade de faixa de baixo custo de serviços, sendo mais acessível e não requerendo qualquer instalação de *software*, apresentando assim uma oportunidade sem precedentes para aplicações móveis de

cuidados de saúde. A utilização do telefone celular procura também facilitar o processo de triagem e auxilia o recrutamento e retenção de doadores de sangue, os resultados obtidos foram satisfatórios. A Figura 2 mostra como é feito a consulta via SMS dos doadores de sangue cadastrados no sistema de modelo proposto.



Fonte: (RAHMAN et al, 2011)

Figura 2 - Sistema inteligente de consulta para doação de sangue.

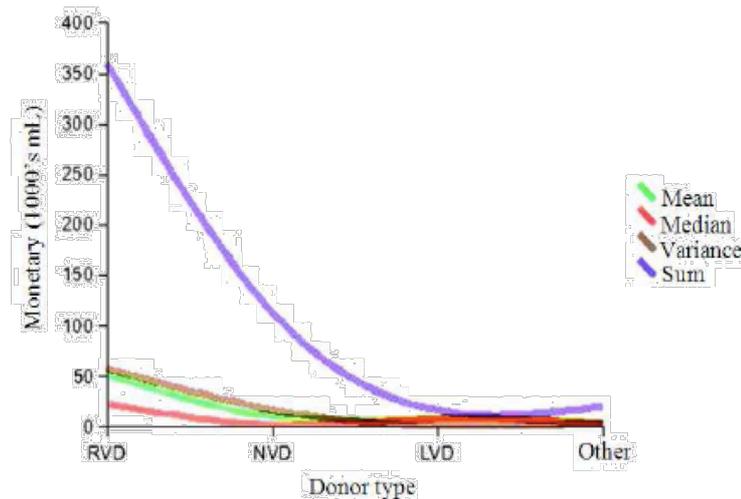
Na área de predição e classificação, existem modelos para transfusão de sangue, como no modelo proposto por Santhanam (2010) que utiliza quatro parâmetros: Meses desde última doação, Número total de doação, Sangue total doado e Meses desde primeira doação. Estes parâmetros obtiveram os melhores desempenhos de aprendizagem quando introduzidos em um PCA (*Principal Component Analysis*); 15 neurônios foram utilizados na camada oculta, estes valores foram pré-processados pelo PCA, introduzidos em uma SVM (*Support vector machine*). A tabela 1 mostra que neste modelo os autores conseguiram prever doações de sangue para transfusão, com 65,8% de sensibilidade e 78,2 % de especificidade de um grupo prospectivo de 148 pacientes.

Tabela 1– Previsão de doações de sangue para transfusão.

Resultados em perspectiva no conjunto de teste final (SVMs RBF kernels)			
Variáveis Seleccionadas	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	AUC (Area Under Curve)
1, 2, 3,4	65.8	74.5	0.751
1, 2,3, []	73.7	64.5	0.756
1, 2, [], 4	73.7	68.2	0.769
1, [], 3,4	73.7	68.2	0.769
[], 2, 3,4	68.4	64.5	0.733
1, 2, [], []	73.7	72.7	0.765
1, [], [], 4	73.7	69.1	0.747
1, [], 3[]	73.7	72.7	0.765
[], 2[], 4	76.3	63.6	0.755
PCA	65.8	78.2	0.775

Fonte: (SANTHANAM, 2010)

No modelo proposto por Santhanam (2010) foram utilizadas técnicas de mineração de dados para analisar a classificação de doadores de sangue na Índia, neste modelo as categorias de doadores de sangue foram baseados no Governo da Índia em 2007. Os doadores são classificados em três tipos: Novo Doador Voluntário (NVD) que é um doador de sangue voluntário que nunca doou sangue antes; Doador Voluntário Perdido (LVD) que é um doador de sangue voluntário que doou no passado, mas não é um doador regular; e a mais importante é a Doadores Voluntários Regular (RVD) que é um doador de sangue voluntário e que doa regularmente sem interrupção por mais tempo entre duas doações. A ferramenta utilizada foi o *Waikato Environment for Knowledge Analysis (WEKA)* e as técnicas de *Decision trees models* e *CART algorithm*, os resultados foram plotados no gráfico da figura 3.



Fonte: (SANTHANAM, 2010)

Figura 3 – Tipos de doadores pela quantidade doada.

O conjunto de dados usado no modelo proposto por Santhanam (2010) consistiu em 748 doadores, escolhidos aleatoriamente de um banco de dados. Entre os dados relativos a cada doador estão: Recência - meses desde última doação (R), Frequência - número total de doação (F), Monetário total de sangue doado em cc (M), Tempo - meses desde primeira doação (T) e uma variável binária representando se ele/ela doou sangue no período da pesquisa, março 2007 (1 se doou; 0 não doou sangue). As pessoas que doaram sangue em 2007 representaram apenas 24% no conjunto de dados.

2.1.2 - Jogos na educação

Na área de educação podemos citar 5 (quatro) jogos que foram propostos como ferramenta de ensino: Silva et al (2012) propõem um jogo educativo dinâmico como ferramenta de educação contra a dengue; Pereira et al (2012) propõem a criação de um jogo baseado em aprendizagem, que visa ajudar os professores e psicólogos no processo de alfabetização para alunos com dificuldades de aprendizagem; Puche et al (2012) apresentam um jogo com o objetivo de introduzir e ensinar, hábitos alimentares saudáveis para crianças de oito anos idade, visando ajudar as crianças a prevenir de se tornar pessoas obesas com a saúde comprometida; Concilio et al (2012) descrevem o desenvolvimento de um jogo com o objetivo de ensino para aprendizado de Física, nele o usuário ao jogar um jogo de bilhar pode aprender sobre as fórmulas da Física aplicada; Dawn (2011) propõe através de um personagem principal encontrar pessoas

que contenham o gene para a cor de cabelo ruivo evitando assim que a população de ruivos seja extinta.

Um levantamento do percentual de jogos educativos publicados, de acordo com áreas de conhecimento identificou 24 artigos publicados em revistas científicas tratando de jogos educativos, destes 33% envolve (não exclusivamente) as áreas de Ciências Biológicas e da Saúde, 29% dos estudos envolve a área de Educação Ambiental, e 29% área de Tecnologia da Informação, os demais dados foram divididos para Matemática, Educação, Química, Geociências e Administração, ainda identifica um número significativo de trabalhos que envolvem e articulam duas ou mais áreas de conhecimento, tais números deixa evidente a importância de trabalhar o lúdico em áreas ligadas à saúde pública (ROSA, 2009).

Os autores Silva et al (2011) propõem um jogo educativo dinâmico como ferramenta de educação contra a dengue, cujo foco principal é evidenciar os sintomas provocados nas pessoas que contraem a doença e o combate ao mosquito da dengue. Durante o jogo, o personagem deve procurar um médico para fazer o diagnóstico, destruir os focos com rapidez, vencendo os mosquitos que aparecerão na sua frente, e levar o remédio as pessoas infectadas. Para a destruição dos mosquitos o jogador deve possuir certas ferramentas e evitar a picada dos mesmos. Cada picada diminuirá a barra de saúde do jogador. Este *game* busca informar aspectos importantes relacionados à dengue, que é um tema merecedor de atenção especial, pois mesmo com inúmeras campanhas, ainda há pessoas que não dão atenção devida a este assunto, problema semelhante à doação de sangue.

Os jogos educativos, além de sua função de entretenimento, são muito úteis para educação e utilizados para disseminar conhecimento, pois professores de diversas disciplinas vêm utilizando como recurso para auxiliar no processo de ensino-aprendizado, visto que os mesmo possuem uma capacidade elevada para divertir e entreter as pessoas, ao mesmo tempo em que incentivam o aprendizado por meio de ambientes interativos e dinâmicos (HSIAO, 2007). Estes jogos podem ser eficientes na formação de hábitos como leitura, atenção e perspicácia para montar estratégias em tempo real, criar soluções para problemas novos, pensar logicamente ou traduzir os diálogos. No entanto, mesmo diante de tantas possibilidades seu uso na educação ainda não é o desejado, ora por falta de domínio dos softwares ora por não haver softwares.

O enredo das histórias nos jogos eletrônicos tem formatos mais participativos, são diferentes do que se costumava ouvir no rádio, ver na televisão ou cinema. Os jogos

se utilizam de elementos que transportam os jogadores para uma realidade virtual, de modo que sua participação ultrapassa a mera observação, não sendo mais passivos e se tornando protagonistas da ação, trazem narrativas complexas, gráficos 3D sofisticados, ambientações que simulam o mundo real, ou permitem vivenciar momentos do passado com o realismo, permitindo que os jogadores naveguem dentro da ação (MARTINS, 2009).

O conhecimento para Savi (2011) é um recurso valioso que pode ser capturado, codificado, armazenado e disseminado para a sociedade por meio de diferentes tipos de mídias, ele ressalta que os jogos educacionais são mídias voltadas para a educação e usadas para transferir e adquirir conhecimentos em diversas áreas, sendo um dos seus benefícios importantes, possibilitar que alunos possam ter experiências práticas.

2.1.2.1 - Aspectos relevantes e irrelevantes dos jogos educacionais

Os jogos promovem a construção ou reorganização de funções cognitivas, como memória, atenção, criatividade e imaginação, além de contribuir para determinar o modo de percepção e inteligência pelo qual o sujeito conhece o objeto, Os principais problemas dos jogos educacionais apontados pelos jovens são: falta de desafios interessantes, baixo grau de imersão, gráficos pobres, baixo nível de interação e pouca jogabilidade (MARTINS, 2009). Os jogos educativos mais comuns são chatos e tendem a se tornar uma obrigação para crianças e adolescentes, não adiantando usar personagens e histórias que não encantem os alunos (ROSA, 2009).

É possível perceber a importância de trabalhar jogos eletrônicos e educativos, pois é destacado que nestes ambientes é possível trabalhar com a didática voltada para permitir que o aluno tenha um papel mais ativo. Savi (2011) destaca que o mesmo deve “aprender fazendo” ao invés de simplesmente “aprender ouvindo”, como no modelo didático tradicional e Junior (2012) cita que as “parcerias entre os videogames e os processos de ensino não representa mais uma heresia”, pois em outros tempos prevaleciam os pensamentos nos quais os videogames eram concebidos como afazer vazio de insignificância, e causador de muitos problemas como a violência e a alienação social.

2.1.2.2 - O avanço dos jogos educacionais além do espaço escolar

Além do âmbito escolar, muitas empresas estão usando jogos para treinar os seus funcionários, ajudando-os a entender o desenvolvimento de funções específicas da empresa (FAUSINO, 2006). Estes jogos tem sido utilizados até mesmo nas Forças Armadas, que dentre seus equipamentos e instrumentos, utilizam simuladores e sistemas de treinamentos virtuais tendo como base os jogos, como por exemplo em LAGE et al (2012) que mostram o desenvolvimento de um simulador de passadiço de um navio como uma alternativa importante, de baixo custo e risco, para a capacitação de recursos humanos e o treinamento de situações de perigo.

Os jogos eletrônicos permitem ao aluno aprender através da tentativa e do erro, explorando e experimentando possibilidades em um ambiente livre de riscos, permitindo que um estudante possa enfrentar os problemas e dilemas que fazem parte da sua vida profissional e assimilando conteúdos e conhecimentos relativos as suas atividades, como no simulador desenvolvido por LAGE et al (2012).

Os jogos produzidos com o propósito educacional ainda encontram algumas dificuldades, pois concorrem com os jogos comerciais que tem orçamentos milionários para a produção dos seus títulos, enquanto que muitos dos jogos educacionais são produzidos dentro das universidades com baixos orçamentos e profissionais com pouca ou nenhuma experiência em jogos.

3. DESENVOLVIMENTO DE JOGOS ELETRÔNICOS

Para se desenvolver qualquer game primeiro deve-se compreender como este game poderá satisfazer as necessidades das pessoas, ao ponto de fazer com que o jogador se interesse realmente por ele, mantendo os componentes mais atraentes e utilizados de tal maneira que possam manter o jogador interessado o maior tempo possível. Quando se deseja desenvolver um game é necessário identificar o objetivo que se pretende alcançar com o mesmo: distrair, educar, apoiar, comercializar, construir uma comunidade social, ou simplesmente propor um desafio aos jogadores, procurando entender o porquê, definindo o público para qual o jogo foi desenvolvido e que jogará este game (NOVAK, 2010).

Dois pontos fundamentais no desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos, segundo Tavares (2005) devem ser levados em maior consideração: a interface e a didática, pois a comunicação homem-máquina tem que ser amigável, intuitiva e precisa. Para isso, o designer precisa encontrar soluções que facilitem a ação do usuário, jogos que requerem a leitura de grandes manuais, certamente, têm problemas de design. Quanto à didática, Tavares afirma que os objetivos educacionais não podem ser explícitos, caso contrário, o usuário perde o interesse. Um bom jogo não declara sua proposta educacional de imediato, o ideal é que o aluno tenha vontade de jogar e, sem perceber, aprenda, um exemplo disto é o jogo “*Where in the World is Carmen Sandiego?*” onde o jogador aprende sobre a cultura e geografia de vários países europeus enquanto procura e tenta capturar a ladra Carmen Sandiego (FAUSINO, 2006).

Os itens importantes para o desenvolvimento de um game, segundo Novak (2010) são: Finalidade, Plataforma, Tempo do Jogo, Modo de Jogador e Gênero. Sendo assim para o autor, o primeiro passo no desenvolvimento do jogo é definir qual a finalidade do mesmo:

- **Entretenimento:** Premissa comum entre os games criados, proporcionando aos jogadores que se distraiam e divirtam.
- **Construção de comunidades:** Neste item a motivação mais importante está na Interação Social.
- **Educação:** Ensinar enquanto distraem.

- **Recrutamento e treinamento:** Utilizados pelas Forças Armadas e governo como comentado no capítulo de jogos.
- **Marketing e publicidade:** Criados para divulgar produtos ou serviços

O tempo é outro aspecto importante no desenvolvimento do game, afinal é ele que vai definir se o game será jogado por reflexo ou reflexão, seguindo os seguintes critérios (NOVAK, 2010):

- **Baseado em turnos:** Os jogadores dispõem do tempo necessário para fazer suas jogadas, o que lhe permite raciocinar de forma reflexiva e deliberada.
- **Tempo real:** É o oposto do baseado em turnos, a vitória neste tempo requer reflexos físicos rápidos, e depende de tecnologia para melhorar o desempenho, como a velocidade de acesso à internet.
- **Tempo limitado:** O tempo do jogador é limitado, imposto pelo próprio jogo.

Para Novak (2010) outro item importante é a definição do modo de jogador, ou seja, o modo como o usuário irá jogar:

- **Monojogador:** Somente uma pessoa pode jogar, todos os jogadores adversários no game são personagens de IA (inteligência artificial). Normalmente estes games são utilizados nas plataformas portáteis, como Game Boy da Nintendo e PSP da Sony.
- **Dois jogadores:** Dois jogadores compartilham o console e jogam lado a lado ao mesmo tempo, avançando no jogo de maneira cooperativa, como por exemplo, Double Dragon e Mario Bros.
- **Multijogador local:** Os jogadores sentam no mesmo ambiente e ao jogarem estão separados na mesma tela compartilhada. Este é um modo comum de jogos de console, que permitem a participação local até de quatro jogadores, onde cada jogador pode ver o que os demais estão fazendo exemplo, o 007 do Nintendo 64.
- **Multijogador em rede local:** Neste modo de jogo permite que os jogadores compartilhem o game através de uma rede local (LAN) sem compartilhar tela os dispositivo.

- **Multijogador online:** Assim como nos jogos em rede local, os games online representam uma forma de jogo em rede, em que os jogadores conectam seus computadores ou console a uma rede e jogam de maneira compartilhada, todavia a rede utilizada é a internet.

Finalmente, ao definir todos os itens mencionados anteriormente e avaliando o seu público alvo é importante definir o gênero do jogo, que são categorias baseadas em uma combinação de tema, ambiente, apresentação e formato na tela, perspectiva do jogador e estratégias do jogo, os mais comuns são ação, plataforma, games de tiro, corrida, luta, aventura, ação aventura, cassino, quebra-cabeça, RPG, simulações, estratégia, simulação social (NOVAK, 2010). Baseado nas características e tipo do jogo a ser desenvolvido, o próximo passo é trabalhar o Design do jogo, que é o processo onde são descritas as características principais do jogo e, por conseguinte feito o desenvolvimento do mesmo (PERUCIA, 2005).

3.1 - GAME DESIGN

Para o bom desenvolvimento de um jogo deve-se tomar alguns cuidados como procurar projetar e pensar em cada etapa do jogo, o projeto será a base para que todos os profissionais envolvidos com o desenvolvimento possam definir seus métodos e abordagens, evitando qualquer mudança durante a produção do mesmo, pois quanto maior o tempo utilizado nesta fase de planejamento menor o risco de ocorrer erros fatais durante a execução do jogo (MONTENEGRO et al, 2009).

O game *design* é o processo onde são descritas as características principais do jogo como a jogabilidade, os dispositivos de controle (teclado, mouse, joystick, etc.), o nível gráfico e de apresentação (2D, 3D, plataforma, terceira pessoa, primeira pessoa, etc.) (MONTENEGRO et al, 2009), interfaces, personagens, armas, golpes, inimigos, fases. Durante essa fase é elaborado o *design document*, um documento que descreve todas as características detalhadamente, funcionando como um roteiro de cinema. Com este documento em mãos é possível ter uma ideia do tamanho do projeto e o tempo de desenvolvimento do mesmo, a partir dele são definidos as metas e o cronograma (PERUCIA et al, 2005).

3.1.1 - Princípios básicos do game design

A escolha de um bom jogo é fator fundamental e quase decisivo para que se obtenham os resultados esperados, onde o mesmo ressalta a importância de ter bases de game design e conceitos correlacionados, para que a escolha de um jogo digital desapropriado não interfira de maneira negativa no processo de ensino-aprendizagem (TAVARES, 2005). O autor destaca ainda os princípios básicos do game design tomando como referência a revista *Next Generation*, em 1997 que procurou responder o seguinte questionamento “O que faz um bom game?”. Ainda cita uma lista com 7 (sete) princípios básicos, encontrados na maioria dos games de sucesso, referenciando jogos testados por ele mesmo (TAVARES, 2005).

Para que seja feito um bom game design, Tavares (2005) destaca que o mesmo deve ser balanceado, ou seja, não pode ser muito fácil para que o jogador não perca o interesse nele, nem tão difícil a ponto dele desistir. O balanceamento deve ser independente dos níveis de dificuldade, deve ser: criativo, essa é uma das grandes dificuldades em que um bom videogame surge e imediatamente é copiado por dezenas de outras empresas que vão em busca do mesmo sucesso; focado ele deve manter o jogador entretido sem que ele se distraia com outras coisas; ter personagens que cativem ou afluam o seu público um exemplo clássico é Lara Croft, ou Mario Bross, que sozinhos, já garantem uma empatia com o jogo; ter tensão ou seja tornar os objetivos difíceis de serem alcançados, como desarmar uma bomba contra o pouco tempo restante; ter energia para levar o jogador a querer jogar sempre mais misturados a pequenas pausas para descanso, como no *The Sims*; e ser livre de gênero, ou seja, um jogo que é livre de gênero pode ser jogado sem maiores problemas tanto por homens como por mulheres.

O ciclo de desenvolvimento de jogos deve ser iniciado procurando analisar os diversos aspectos que o mesmo deve possuir como originalidade, público-alvo, inovação, plataforma e possibilidades de mercado, escolhido o projeto inicia o processo de *game design* (PERUCIA et al, 2005). Nesta fase os artistas começam a trabalhar na concepção dos personagens e na aparência visual do jogo, é neste momento também que os programadores fazem a modelagem do software e implementam a estrutura básica de classes do produto (PERUCIA et al, 2005). Em projetos pequenos, é necessário apenas o *design document* para os artistas e programadores iniciarem o desenvolvimento do projeto. Em projetos maiores e que possuem muitas fases e missões, é necessário que

cada fase tenha um planejamento para que programadores e artistas tenham a clara ideia de como irão trabalhar. (PERUCIA et al, 2005)

Um item importante no desenvolvimento de games é o *level design* que é um mapa geral com os desafios que o jogador deve cumprir para completar a fase, ele serve de referência para que os artistas trabalhem na criação dos cenários de cada etapa do jogo. Com este documento é possível se dedicar na produção das fases que o jogo deve possuir, enquanto o mesmo não estiver pronto os artistas e programadores trabalham em cima de características mais gerais do jogo (SANTANA, 2006). Durante o desenvolvimento de um jogo é importante gerar versões intermediárias a cada semana ou mês, permitindo o acompanhamento da evolução do jogo e assim cobrar as metas de cada profissional envolvido no processo de criação do jogo. Essas versões possibilitam a detecção de erros que são corrigidos para a próxima versão, este cuidado aumenta a estabilidade do produto até a versão final (SANTANA, 2006).

Um projeto evolui a cada versão gerada, até chegar à versão Beta, esta versão contém todas as fases do jogo e toda a interatividade. Quando a versão Beta é concluída inicia-se o ciclo de detecção de *bugs* e coleta de sugestões para melhora do produto (*Beta Testing*). Este processo gera refinamentos tanto na programação quanto na arte do jogo. Esses refinamentos continuam até a conclusão da versão final do jogo (SANTANA, 2006). É importante ressaltar que para desenvolver um jogo a equipe deve estar em sintonia para cumprir o cronograma geral imposto pelo gerente de projeto, seguindo o cronograma, *game design* e o *document* corretamente para que o jogo seja desenvolvido com perfeição.

3.2 - IHC – INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR

O termo inglês: “*Human-Computer Interaction*” significa segundo RAPOSO (2011) como “Processo pelo qual seres humanos interagem com computadores” ou tecnicamente é definido pelo mesmo autor como modos, meios e processos envolvidos no uso de tecnologias de informação e comunicação (TICS), ex: sistemas computacionais em computadores, equipamentos eletrônicos, automóveis prédios, etc.

A importância de se estudar o IHC perpassa pelo fato de que os computadores e tecnologias estão cada vez mais presentes no dia a dia em toda parte, com isto é necessário a elaboração de soluções para usar os TCIS, e proporcionar a solução para realizar tarefas de diversas maneiras. Para se utilizar qualquer TCIS é necessário ter

uma boa interface, pois uma mal projetada pode causar estresse emocional (FERNANDES, 2011). Outro aspecto importante para o estudo do IHC é que o governo vem investindo de maneira crescente em inclusão digital, tema de tal importância que se tornou lei em nosso país.

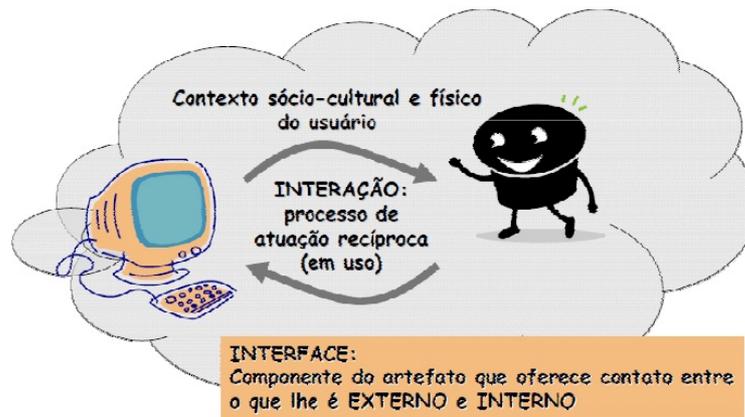
O IHC é importante no desenvolvimento de tecnologias para ajudar, usar e construir sistemas computacionais produtivos, seguros, práticos, agradáveis e estimulantes, permitindo a avaliação de sistemas e formas de interação. O objetivo de qualquer sistema tem que estar bem definido, tendo consciência que o sistema poderá ajudar ou atrapalhar, precisando planejar muito bem o desenvolvimento da tecnologia, e assim diferenciar quando a mesma está contribuindo ou atrapalhando o desenvolvimento das atividades (RAPOSO, 2011).

Um sistema bem planejado deve seguir as seguintes algumas etapas para o seu bom funcionamento respondendo a alguns questionamentos: quem?, Com quem?, A fazer o que?, Para Quem?, Onde?, Quando?, Com que frequência?, Porque?, Como?, Com que Resultado? (RAPOSO, 2011). O IHC então não deve ser resumido apenas no desenho da interface, mas deve se preocupar com quem vai acessar, onde, quando, o público alvo para o acesso aos sistemas são todos os usuários de sistemas, pessoas com necessidades especiais físicas ou pessoas com outras necessidades especiais, exemplo os analfabetos e semianalfabetos. (FERNANDES, 2011)

3.2.1 - Interação

A interação deve se preocupar com o contexto e o público que irá interagir com o sistema, ela é o processo pelo qual teremos a ação recíproca entre o sistema e os usuários por intermédio da interface. A interação tem como definição segundo o dicionário Houaiss “exercer ação mútua (com algo), afetando ou influenciando o desenvolvimento ou a condição um do outro; ter comunicação, diálogo (com outrem) em dada situação, comunicar-se relacionar-se; compartilhar determinada atividade ou trabalho (com outrem); intervir e controlar o curso das atividades num programa de computador, num CD Rom, num vídeo etc. (diz-se usuário). ” , ou seja, a interação é importante na ação mútua (relacionamento) , diálogo e compartilhamento entre pessoas e/ou máquinas (figura 4).

Interface e Interação



Fonte: (RAPOSO, 2011)

Figura 4 – Esquematização da relação Interface e Interação

A interação segundo Raposo (2011), é o processo de ações e reações, realizado através de interfaces de sistemas ou artefatos computacionais, associado a intenções e disposições dos usuários, por um lado, e à lógica programada no sistema ou artefato, por outro”. Ainda segundo o autor é o processo de comunicação entre pessoas e sistemas interativos – Usuário e sistema trocam turnos em que um “fala” e outro “ouve”, interpreta, e realiza uma ação, e a interação através de jogos permite atingir um determinado objetivo de forma mais simples e prazerosa, é o caso do estudo em questão onde se procura atingir um público

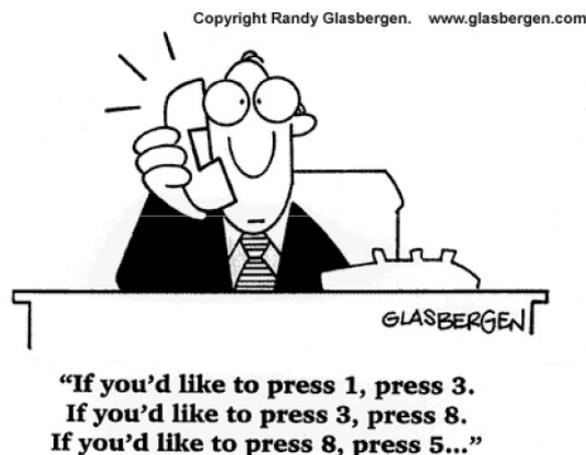
Para que se ocorra uma interação é necessário que haja uma interface, que servirá de contato entre o ambiente externo (usuário) e o ambiente interno (computador), a interface é a parte de um sistema computacional com a qual um agente externo (uma pessoa, um grupo de pessoas ou outro sistema) está em contato e a partir da qual pode ativá-lo e comandá-lo, é o nome dado a toda porção de um sistema com a qual um usuário mantém contato ao utilizá-lo: *hardware* (teclado, mouse, monitor, etc.), *software* (botões, ícones, menus, etc.) RAPOSO (2011).

3.2.2 - Interface

A Interface afeta diretamente ou indiretamente a forma como as pessoas se comunicam, trabalham, estudam, pesquisam, se relacionam etc. Dessa forma a interface deve facilitar a compreensão, memorização e utilização do sistema pelo usuário de forma rápida e segura (FERNADES, 2011).

Antigamente existia pouco contato de pessoas com equipamentos eletrônicos que utilizavam sistemas, com o passar do tempo através da evolução tecnológica e a crescente necessidade pela utilização de sistemas cada vez mais modernos e práticos, mais sistemas foram desenvolvidos e aperfeiçoados de forma a alcançar um número maior de pessoas, e dessa forma a interface dos sistemas tiveram que ter funcionalidades cada vez mais específicas para cada tipo de usuário. É necessário levar em conta que cada usuário tem uma particularidade ou uma experiência única e com isto ao serem desenvolvidos, os sistemas precisam ser analisados conforme seu grupo de usuário: os que conseguem e que não conseguem; os que sabem e os que não sabem; e os que podem e que não podem.

Em Raposo (2011) é descrito que “todo produto que é usado por alguém provê uma experiência de usuário: jornais, garrafas de catchup, roupas, etc.”, logo não se pode projetar uma experiência de usuário, mas se pode projetar para uma experiência de usuário (Figura 5).

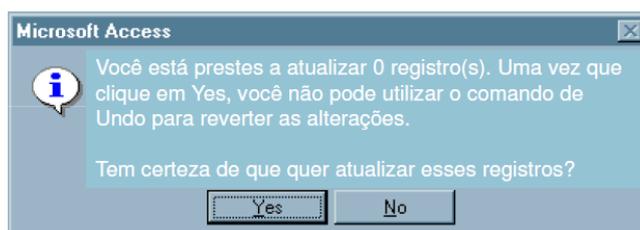


Fonte: (RAPOSO, 2011)

Figura 5 – Representação de experiência de usuário, atendimento por número.

Ao desenvolver um sistema IHC deve-se preocupar com a qualidade do uso que as pessoas terão neste sistema, tendo em vista que irá afetar de forma direta ou indireta o modo com que as pessoas irão usar para trabalhar, estudar, se informar e se relacionar. Um sistema com interface de baixa qualidade irá acarretar em um treinamento excessivo para os usuários, podendo ocasionar a desmotivação, a exploração do mesmo, pois com esta baixa qualidade o usuário muitas vezes pode ser confundido, levado a cometer erros o que trará insatisfação e diminuição da produtividade. Para uma empresa isto significará um não retorno de investimento.

Conforme pesquisado em diversos autores como Raposo (2011); Fernandes (2011), uma interface boa não significa necessariamente que se terá um bom sistema, afinal é preciso que o mesmo seja além de bonito, eficiente e prático. Os autores descrevem que uma interface ruim também não significa que se terá um sistema ruim, contudo o mesmo provavelmente será ineficiente e para o usuário uma interface com baixa qualidade significa que o sistema é de baixa qualidade. Foi descrito ainda que uma interface ruim é ineficiente, confusa, não confiável, e tira o controle do usuário, conforme mostrado na figura 6.



Fonte: (RAPOSO, 2011).

Figura 6 – Exemplos de interface ruim, deixa o usuário confuso no que deve fazer.

3.2.3 - Qualidade de interface e interação

Os critérios para medição da qualidade da interface segundo Raposo (2011); Fernandes (2011), servem como principais conceitos para a criação de sistemas, usabilidade, experiência do usuário, comunicabilidade e acessibilidade. Estes conceitos são interligados e servem como parâmetro para medir a qualidade da interface e interação.

3.2.3.1 - Usabilidade

A usabilidade é definida pela qualidade exibida pelos sistemas cuja interface e interação são fáceis de aprender e memorizar, manejar e executar, são flexíveis e agradáveis proporcionando meios eficientes e produtivos para a realização de tarefas. Esse conceito se preocupa com a facilidade de aprendizado, facilidade de recordação, eficiência, segurança no uso, satisfação do usuário. A usabilidade provê meios produtivos para realizar tarefas e define o que se deve priorizar, como no uso de um caixa eletrônico, um sistema de biblioteca ou até mesmo a pilotagem de um avião (Figura 7).



Fonte: (FERNANDES, 2011)

Figura 7 – Exemplos de interface da cabine de um avião.

A Norma ISO/IEC 9126 (norma de qualidade de produto) define usabilidade como um conjunto de atributos relacionados com os esforços necessários para o uso de um sistema interativo, e relacionados com a avaliação individual de tal uso, por um conjunto específico de usuários, a norma ISO/IEC 9241-11(Qualidade de Ergonomia) define o grau em que um produto é usado por usuários específicos para atingir objetivos com eficácia, eficiência em um contexto de uso específico (FERNANDES, 2011).

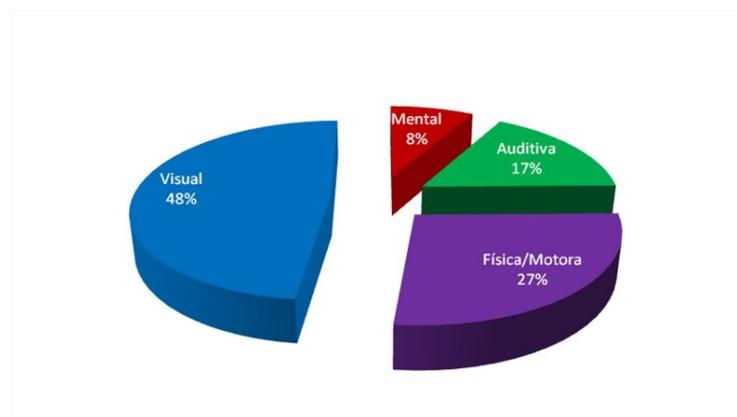
3.2.3.2 - Experiência do usuário

A Experiência do Usuário determina o sucesso comercial de um produto, a produtividade dos usuários, determina as oportunidades de mudança de comportamentos, práticas, crenças, disposições de indivíduos e grupos, determina a formação de grupos de usuários que conseguem e que não conseguem, sabem e que não sabem, podem e que não podem, etc.

Aumento da qualidade do uso de sistemas deve ser feito durante a análise do cenário (quem são os usuários?, o que eles fazem?, como? e por quê?), durante o desenvolvimento do projeto buscando elaborar soluções alternativas (cenários, modelos, maquetes) e avaliar por inspeção todos os artefatos gerados, durante a prototipação realizando testes com usuários, e na implantação realizando o acompanhamento da introdução do novo sistema e evolução do uso.

3.2.3.3 - Acessibilidade

A Acessibilidade é definida pela qualidade exibida pelos sistemas cuja a interface e interação não discriminam usuários-alvo com necessidades especiais permanentes ou transitórias, permitindo o usuário empregar na interação sua habilidade motora, sentido e capacidade de percepção e capacidade cognitiva, permitindo o acesso a todos. Conforme a Assessoria e Consultoria de Recursos Humanos, em uma consulta ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), pessoas com deficiências representam 24% no Brasil (Figura 8).



Fonte: MRS – Assessoria e Consultoria de Recursos Humanos

Figura 8 – Percentual de pessoas com deficiência no Brasil.

3.2.3.4 - Comunicabilidade

A comunicabilidade é definida pela qualidade exibida pelos sistemas cuja interface e interação, conseguem expressar bem a intenção e a lógica de design dos produtores do sistema, permitindo aos usuários expressar bem a sua intenção de uso, respondendo as expressões dos mesmos com comunicações úteis e adequadas ao contexto do uso do sistema. O usuário deve entender o design, para que serve a aplicação, qual é a vantagem de utilizá-la, quais são os princípios gerais de interação, como funciona, e permitir a interpretação mais precisa da saída do sistema (Figura 9).



Fonte: Microsoft Windows

Figura 9 – Comunicabilidade em um sistema, o ícone e o nome evidenciam a tarefa executada pelo objeto.

3.3 - DESIGN DE IHC

O envolvimento de usuários no processo de criação do design de interação é importante pois permitirá o gerenciamento de expectativas realistas, sem surpresas ou desapontamentos, proporcionando um treinamento antecipado, permitindo assim uma medição empírica onde as reações e performance dos usuários em relação aos cenários, manuais, simulações e protótipos são observadas, gravadas e analisadas.

Esta participação ainda irá gerar um sentimento de “propriedade” o que tornará os usuários participantes ativos, mais propícios a perdoar ou entender problemas, aumentando com isto a chance de sucesso e aceitação do produto, e assim teremos um Design interativo, pois ao encontrar problemas com os testes e usuários, poderá ser corrigido realizando mais testes.

3.3.1 - Processo de criação de design

O processo de design de interação tem como principal objetivo intervir na situação atual buscando mudar e melhorar o estado corrente das coisas, é um processo interpretativo e interativo o qual segundo Raposo (2011) tem 3 etapas fundamentais: Análise da situação atual, Síntese de uma intervenção e Avaliação de uma nova situação.

Ao iniciar o processo de criação do design deve-se ter abstrações generalizáveis sobre como pensar sobre diferentes aspectos do design se atentando para o que fazer e o que não fazer no design, o que colocar e não colocar na interface e ainda ter derivados de um mix de conhecimento teórico, experiência e bom senso. Os princípios do design de IHC é composto por *Affordance*, *Visibilidade*, *Feedback*, *Restrições*, *Mapeamento*, *Consistência*.

3.3.2 - Princípios do design

O termo *affordance* é emprestado da psicologia, que define as características da interface (*hardware e software*) e evidenciam o que é possível fazer com elas; falsas *affordance* podem dar a impressão errada do que fazer realmente (FERNANDES,2011). Em IHC as características do objeto de interface devem ser percebidas pelos usuários, baseado nestas características é sugerido como estes objetos podem ser manipulados.

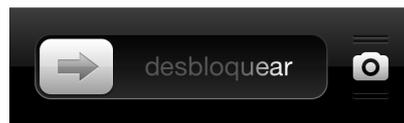
Exemplo, maçanetas de gavetas, botões de elevador, martelo (Figura 10) (RAPOSO,2011).



Fonte: (RAPOSO, 2011)

Figura 10 – Exemplo de affordance

Fernandes (2011) cita que a visibilidade visa deixar claro de forma visual como funciona um determinado objeto, exemplo ao apertar um botão de um andar de elevador, desbloquear um telefone (Figura 11).



Fonte: Iphone Apple

Figura 11 – Exemplo de visibilidade

Quando se fala em *Feedback*, significa que o objeto deve mandar uma informação de volta ao usuário em consequência das suas ações (Figura 12) (RAPOSO,2011). Ao desenvolver um sistema o mesmo deve possuir algumas restrições, que irá restringir as possíveis ações que um usuário pode fazer, ajudando a prevenir o usuário de escolher opções erradas, alguns objetos físicos podem ser projetados para restringir as ações, exemplo, só há uma forma de inserir a chave em um cadeado; em um sistema o usuário só pode inserir números em um formulário no campo destinado ao preenchimento do telefone (FERNANDES,2011).



Fonte: Microsoft Office 2012

Figura 12: Exemplo de Feedback

O mapeamento é outra característica importante no desenvolvimento do design de um sistema, pois assim com as Restrições ele evita ou indica o que o usuário deve fazer. Por exemplo, o usuário deve saber onde conectar o mouse, monitor. Um conector é para baixo ou para cima, e a utilização de ícones coloridos ajudam o mapeamento (Figura 13).



Fonte: (FERNANDES, 2011)

Figura 13 – Exemplo de mapeamento.

A consistência é outro aspecto importante em qualquer sistema, no desenvolvimento é preciso sempre tomar cuidado com os padrões, evitando que induza de forma errônea o usuário, o uso do Ctrl+C / Ctrl+V é um exemplo bem claro, pois é praticamente padrão em todos os sistemas.

Após a fase de design que abrange o planejamento e a pré-avaliação, um protótipo é desenvolvido, em seguida o mesmo é executado e testado, a equipe então avalia e decide o que funciona e ou não, para então retornar a fase de design e assim modificar o protótipo, sendo o mesmo disponibilizado novamente para testes. (FERNANDES, 2011). Similarmente foi feito em nosso game onde após o design inicial, foi desenvolvido um protótipo o qual foi avaliado e logo após esta primeira avaliação foi recondicionado ao design novamente para que alterações fossem feitas e outra vez submetido a novas baterias de avaliações.

3.4 - PROJETO DE JOGOS EDUCACIONAIS COM O DESIGN INSTRUCIONAL

3.4.1 - Design instrucional

O Design Instrucional é a área da pesquisa educacional que busca proporcionar uma forma de facilitar o aprendizado e desenvolvimento humano através de uma variedade de métodos de instrução, onde estes podem ser quebrados em componentes metodológicos mais simples (EDUTECH, 2013).

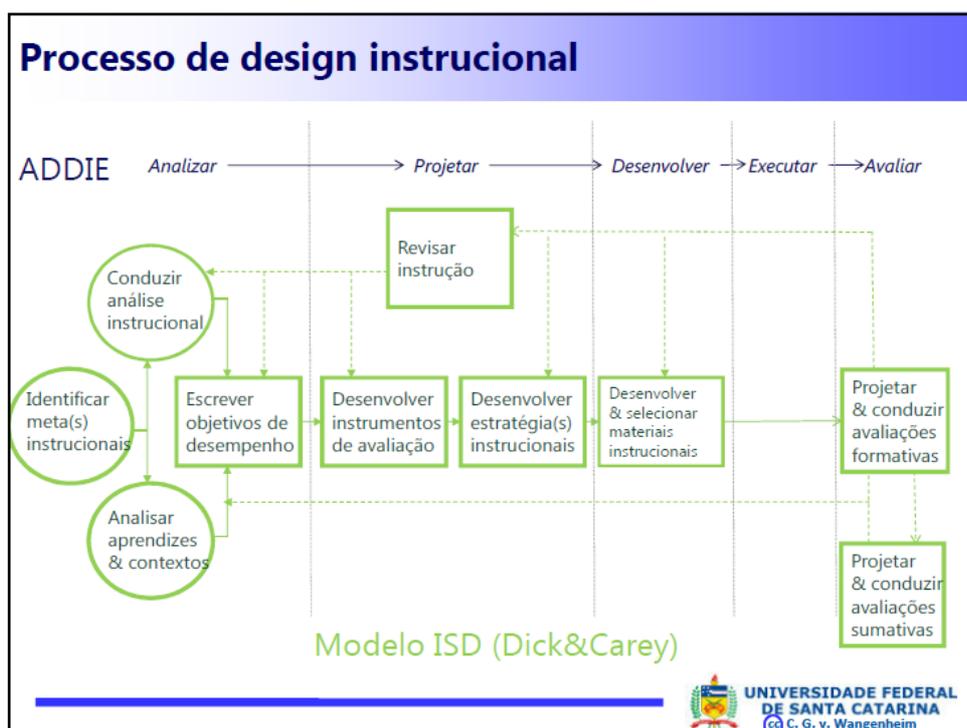
O Design Instrucional (Sistema) para Merrill et al (1996) é a prática de criar experiências de ensino que fazem a aquisição de conhecimentos e habilidades mais eficientes, eficazes e atraentes. Já para Carvalho (2012) o mesmo é descrito como uma sistemática de ensino, onde estão inseridos o planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, cuja finalidade é proporcionar a facilitação da aprendizagem.

O processo de instrução, ou de ensino, envolve tradicionalmente instrutores, alunos, e livros didáticos. O conteúdo a ser aprendido está contido no texto, onde cabe ao instrutor a responsabilidade para "ensinar" o conteúdo aos alunos. Este ensino poderia ser interpretado como obter conteúdo do texto na cabeça dos discentes, de tal forma que eles pudessem recuperar as informações para um teste. Com este modelo, a forma de melhorar a instrução é capacitar o instrutor, ou seja, exigir que o instrutor adquira mais conhecimentos e aprenda outros métodos para transmitir aos alunos (DICK; CAREY, 1976). Uma visão mais contemporânea de instrução é um processo sistemático, no qual cada componente (ou seja, o professor, os alunos, materiais e ambiente de aprendizagem) é crucial para o sucesso da aprendizagem. Esta perspectiva é normalmente referido como o ponto de vista dos sistemas, e os defensores desta posição normalmente usam a abordagem de sistemas para projetar instrução. (DICK; CAREY, 1976). Instrução é uma série de passos para identificar necessidades de aprendizagem e alinhar elementos de conteúdo para atender essas necessidades (QUINN, 2005). As equipes de design instrucional geralmente são compostas por especialistas de domínio e designers instrucionais, que buscam facilitar a aprendizagem e, sistematicamente, transformar objetivos de aprendizagem em experiências de estudo (QUINN, 2005). Atualmente existem modelos elaborados por alguns autores que auxiliam o

desenvolvimento de sistemas de treinamento, todavia os que estão entre os mais citados são o modelo de Dick e Carey e o modelo ADDIE (FILHO, 2003).

3.4.2 - Estágios do processo de design instrucional

Os modelos convencionais de design instrucional frequentemente estruturam o processo de ensino aprendido em 5 estágios distintos: Analisar, Projetar, Desenvolver, Executar e Avaliar (Figura 14) (FILANTRO e PICONEZ, 2004).



Fonte: (WANGENHEIM, 2012).

Figura 14 – Processo de design instrucional.

3.4.2.1 - Analisar

Analisar envolve a identificação de necessidades de aprendizagem, a definição dos objetivos instrucionais e o levantamento das instruções envolvidas. É composto por 3 etapas (WANGENHEIM, 2012):

- **Identificar meta(s) instrucionais:** Nesta etapa do processo determinamos o que queremos que os alunos sejam capazes de fazer quando tiverem concluído a unidade instrucional. Fazendo com que seja definido um foco para a instrução e que seja fornecido orientações para a aprendizagem,

objetivos para avaliação, comunicar as expectativas aos alunos e transmitir a intenção de instrução para os outros.

- **Analisar aprendizes & contextos:** Nesta etapa deve ser feito a identificação dos passos relevantes para a realização de um objetivo e as competências subordinadas necessárias para um aluno atingir o objetivo. Esse processo indica os conceitos, regras e informações que são necessárias para um estudante que participará do curso ou atividade (pré-requisitos), é nesta etapa também que é definido o público-alvo e suas características gerais, que podem ser importantes para o designer fazer o projeto dos materiais.
- **Objetivos de desempenho:** Nesta etapa é descrito as declarações que identificam o conhecimento, habilidade ou atitude que o aluno deve obter e apresentar como resultado da unidade instrucional. Essa definição identifica as habilidades que os estudantes aprenderão e os critérios de performance bem sucedida

3.4.2.2 – Projetar

Projetar (design e desenvolvimento) é quando ocorre o planejamento da instrução e a elaboração dos materiais e produtos instrucionais. É composto por 2 etapas (WANGENHEIM, 2012):

- **Desenvolver instrumentos de avaliação:** Após cada etapa será feito uma avaliação por meio de um questionário para que seja avaliado a aprendizagem dos alunos
- **Estratégia instrucional:** Baseado nos passos anteriores, nesta etapa é definido a estratégia que será usada no curso ou na atividade para alcançar os objetivos que foram estabelecidos. Essa estratégia deve incluir atividades pré-instrucionais, prática e feedback, testes e atividades.

3.4.2.3 - Desenvolver

O desenvolvimento é feito a partir do planejamento definido na fase de projeto. Basicamente esta etapa é composta por uma única fase (WANGENHEIM, 2012):

- **Desenvolver e selecionar materiais:** Nesta fase é produzido os materiais do curso ou atividade.

Após o desenvolvimento é feito a **Execução** (implementação) que é o momento que é dado a capacitação e ambientação de docentes e alunos a proposta de design instrucional e a realização do evento ou situação de ensino aprendizagem propriamente ditos.

3.4.2.4 – Avaliar

Avaliar envolve o acompanhamento, a revisão, e a manutenção do sistema proposto, as avaliações podem ter vários objetivos como Classificação dos alunos e Nivelamento, podendo com isto identificar os pontos para inserir a instrução, diagnostico de dificuldades e identificar os pontos que precisam de mais instruções para que o aluno possa melhorar na absorção do conteúdo (WANGENHEIM, 2012). A avaliação serve ainda para monitorar o progresso do aluno através da Verificação do progresso do aluno durante a execução da unidade instrucional, servir de relatórios, como base para a certificação, promoção, ou outros benefícios, e finalmente como Avaliação da instrução (jogo) em si como base para a avaliação e melhoria do design e material instrucional, é composta por 1 etapa (WANGENHEIM, 2012):

- **Projetar e conduzir avaliações formativas e somativas:** Nesta etapa é feita a coleta sobre o conhecimento adquirido pelo aluno, e evidenciando assim o seu aprendizado.

Ao final da avaliação da pesquisa deve se levantar as principais questões típicas desta, tais como saber se o jogo contribui para alcançar os objetivos de aprendizagem, se o aluno e o instrutor estão satisfeitos e o que deve ser mudado para melhorar o jogo, e com isto supor que “Jogo A ensina melhor do que método B?” (WANGENHEIM, 2012). É necessário selecionar o nível de avaliação e design da pesquisa, que é dividido em 4 níveis (Figura 15).

Níveis de avaliação

Nível	Avaliação	Avalia ...	Como?
4	Resultados	efeitos do treinamento do aluno no negócio da empresa.	Observação e medição ao longo prazo (retrabalho, erros), entrevistas com gerentes e clientes.
3	Comportamento	efeitos da nova aprendizagem no ambiente de trabalho.	Observações e entrevistas ao longo do tempo para avaliar mudanças.
2	Aprendizagem	aumento de competências.	Avaliações e testes antes e depois do treinamento; entrevistas e observações.
1	Reação	como os alunos se sentiram após a experiência de aprendizagem.	Formulários de <i>feedback</i> e/ou reações verbais

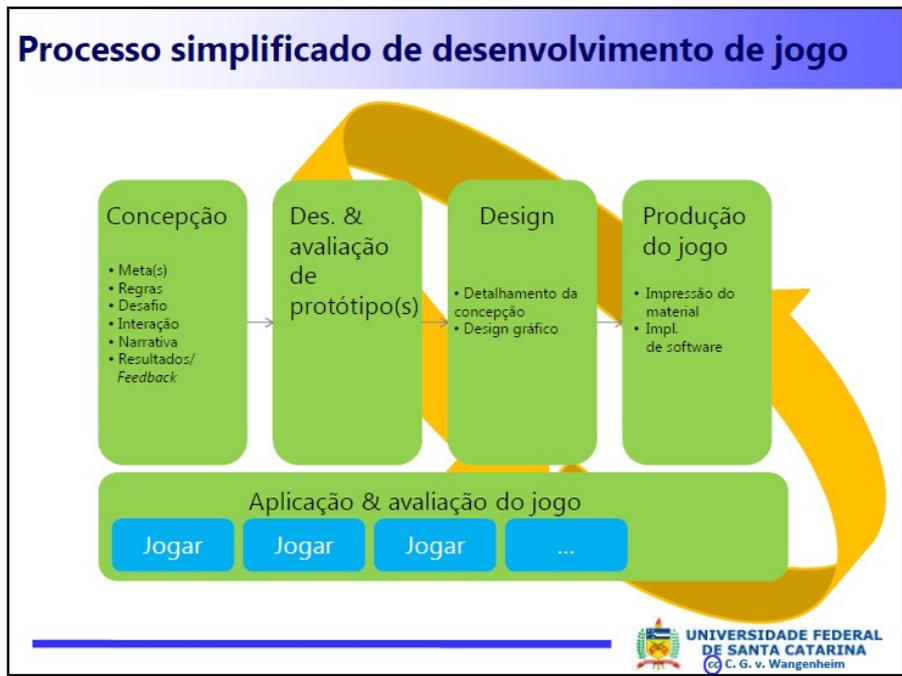
[D. L. Kirkpatrick & J. D. Kirkpatrick. Evaluating Training Programs: The Four Levels (3rd Edition), Berrett-Koehler Publishers, 2006]



Fonte: (WANGENHEIM, 2012)

Figura 15 – Níveis de Avaliação.

A Prof. Dra. Christiane A. Gresse von Wangenheim propõe um processo simplificado para o desenvolvimento de um jogo demonstrado na Figura 16.



Fonte: (WANGENHEIM, 2012)

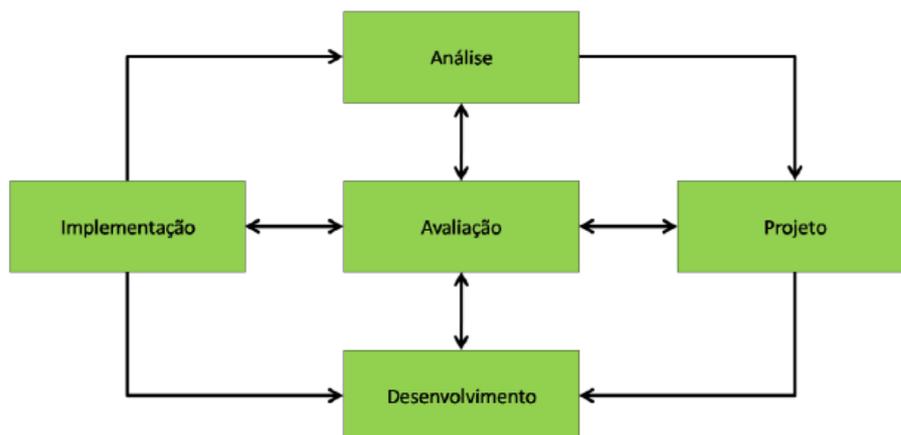
Figura 16 – Processo Simplificado de Desenvolvimento de Jogo.

A partir dos modelos de design Instrucional várias estratégias têm surgido visando à facilitação do aprendizado, Salgado (2011) descreve técnicas, métodos e estratégia aplicados no primeiro projeto de educação a distância do Instituto Nacional De Telecomunicações (INATEL). Um sistema de treinamento à distância de mão de obra para construção civil é baseado num ambiente de realidade virtual de baixo custo, com a finalidade de investigar a efetividade de tal metodologia demonstrada satisfatoriamente através de relatórios coletados pelo mesmo (FILHO, 2003). É importante ressaltar com isto que o simples fato de se ter acesso ao conteúdo não garante o aprendizado, a instrução por si só não é suficiente, ela precisa ter qualidade e o design instrucional deve acompanhar todo o processo de aprendizagem, não finalizando com a conclusão e entrega do material (CARVALHO, 2012).

3.4.3 - MODELO ADDIE

É um dos modelos mais conhecidos de design instrucional e utilizados, sua sigla ADDIE é para *Analyze, Design, Develop, Implement e Evaluate* (Análise, Projeto, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação) (FILATRO, 2008). Muitas vezes também chamado de ISD (*Intructional System Design*), principalmente no meio acadêmico, que considera ADDIE o termo coloquial usado para descrever uma abordagem sistemática para o desenvolvimento instrucional para o ISD (SAVI, 2011). Este modelo pode ser atribuído ao modelo desenvolvido para as forças armadas dos Estados Unidos em meados dos anos 1970, e que o Centro de Tecnologia Educacional da Universidade Estadual da Flórida trabalhou com um ramo do Exército dos EUA para desenvolver um modelo, que evoluiu para os procedimentos entre as forças de Desenvolvimento de Sistemas Educacionais, destinado ao Exército, Marinha, Força Aérea e Fuzileiros Navais (MOLENDIA, 2003).

O termo ISD parece não ter um único autor, mas sim para ter evoluído informalmente através da tradição oral. Não há um modelo original, totalmente elaborado, apenas um termo “guarda-chuva” que se refere a uma família de modelos que partilham uma estrutura comum subjacente, onde o ADDIE é uma abreviatura que se refere aos principais processos que compreendem o processo genérico ISD (Figura 17).



Fonte: (CARVALHO, 2012)

Figura 17 – Modelo ADDIE

As etapas do modelo de ADDIE são descritas em Carvalho (2012) e Savi (2011):

Análise: Nesta etapa é levado em conta o problema educacional do público alvo, bem como identificado as suas características, conhecimentos, habilidades e restrições, este levantamento detalhado das necessidades de aprendizagem corresponderão aos objetivos e metas instrucionais.

Projeto: Nesta etapa, é realizado o mapeamento e sequenciamento dos conteúdos que serão abordados; é definido as estratégias e atividades de aprendizagem apropriados para que se atinja os objetivos, seleciona-se as mídias, ferramentas e materiais que deverão ser providenciados para uso dos professores e alunos. Nessa fase é feita toda a documentação e o planejamento, o que torna uma etapa importante e decisiva para o sucesso do projeto, pois, após ter as informações das análises documentadas e os objetivos definidos, começa efetivamente a fase de projeto, onde o designer instrucional especifica como o curso deve ficar depois de produzido.

Desenvolvimento: Nesta etapa são desenvolvidos os materiais e conteúdos que serão aplicados, seguindo as especificações do projeto, buscando alcançar os objetivos e necessidades que foram visualizados na etapa de análise. Ao chegar nesta fase já foram definidos o objetivo, estrutura e conteúdo. Neste momento ainda é possível a criação de protótipos e execução de pilotos de testes.

Implementação: Nesta etapa é disponibilizado e utilizado, por parte dos alunos, os materiais e procedimentos criados, é aqui que acontece a interação do aluno com os materiais, professores e outros alunos. O material deve estar funcionando corretamente

e quando necessário a ajuda de facilitadores, os mesmos devem receber treinamento antecipado sobre a utilização do material.

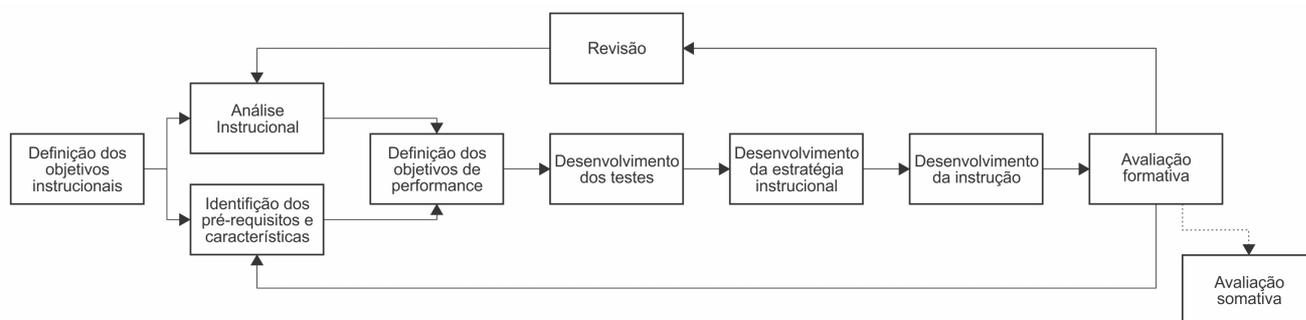
Avaliação: Nesta etapa é buscado a medição do nível do sucesso da solução educacional, verificando o domínio dos alunos nos temas relacionados, verificando com isso se os objetivos foram alcançados. É avaliado ainda o projeto instrucional em si, fazendo considerações sobre itens como interfaces, diagramação, etc. Para a realização da avaliação são utilizadas técnicas de coleta de dados como questionários, entrevistas, observação e experimentos.

3.4.4 - Modelo Dick e Carey – design sistêmico de instrução

Dick e Carey começaram a trazer para o campo de design instrucional uma visão sistêmica, em oposição a uma soma de partes isoladas. O modelo criado por eles tem um conjunto de passos que representam os procedimentos para utilizar a abordagem sistêmica de design instrucional. Esse conjunto de passos é considerado um sistema porque há interação entre eles, e cada passo tem entradas, um processo, e saídas.

Durante a produção da instrução há coletas de informações nesse sistema, que servem de *feedback* para que os módulos sejam revisados frequentemente para tornarem-se mais eficazes e eficientes. Dick e Carey defendem que o instrutor, estudantes, materiais, atividades instrucionais, aprendizagem e performance são elementos que interagem e trabalham em conjunto para que os alunos alcancem os resultados de aprendizagens desejadas (SAVI, 2011).

O modelo descrito inclui 10 fases (Figura 18) interligadas mostrando através da linha principal o feedback da próxima caixa e a última. As caixas referem-se a conjuntos de procedimentos e técnicas empregadas pelo designer instrucional para produção, avaliação e revisão de materiais instrucionais (DICK; CAREY, 1976).



Fonte: (SAVI, 2011)

Figura 18 - Abordagem sistêmica de design instrucional

A abordagem sistêmica de design Instrucional e suas etapas serão brevemente descritas na sequência abaixo (DICK; CAREY, 1976):

- **Definição dos objetivos instrucionais** – O primeiro passo do modelo é determinar o que os estudantes devem saber ao completarem o curso ou atividade. A definição das metas instrucionais pode derivar de uma avaliação de necessidades considerando o desempenho existente e o desempenho desejado do aprendiz.
- **Análise instrucional** – Depois de definir os objetivos instrucionais é necessário analisar quais são as habilidades que um estudante precisa aprender para alcançar as metas propostas. Esse processo indica os conceitos, regras e informações que serão necessárias para um estudante que participará do curso ou atividade.
- **Identificação dos pré-requisitos e características** – Será necessário identificar as habilidades que os estudantes devem ter antes de começar o curso ou atividade, ou seja, os pré-requisitos. Além dos conhecimentos e habilidades que são necessárias para um indivíduo iniciar a usar o material instrucional, também se faz necessário conhecer o público-alvo e suas características gerais, que podem ser importantes para o designer fazer o projeto dos materiais.
- **Objetivos de performance** – Com base na análise instrucional e nas características dos estudantes, deve-se definir o que eles são capazes de fazer quando completarem o curso ou atividade. Essa definição identifica as habilidades que os estudantes aprenderão e os critérios de performance bem sucedida.
- **Desenvolvimento de testes** – Com base nos objetivos que foram definidos, devem-se desenvolver instrumentos de avaliação para medir a aprendizagem que cada estudante alcançou.
- **Desenvolver uma estratégia instrucional** – Utilizando as informações dos cinco primeiros passos, deve-se definir a estratégia que será usada no curso ou atividade para alcançar os objetivos que foram estabelecidos. Essa estratégia devem incluir atividades pré-instrucionais, prática e *feedback*, testes e atividades.

- **Desenvolvimento da instrução** – Nessa fase a estratégia instrucional é usada para produzir os materiais do curso ou atividade, que deve incluir um manual do estudante, materiais instrucionais, testes e guia do professor.
- **Avaliação formativa** – Depois de completar uma versão inicial de um módulo, recomenda-se realizar uma série de avaliações para determinar a eficiência do que foi produzido e coletar dados para a melhoria do material.
- **Revisão** – Os dados das avaliações formativas são sumarizados e interpretados para identificar as dificuldades experimentadas pelos estudantes enquanto procuram alcançar os objetivos do curso ou atividade. Devem-se relacionar as dificuldades com as deficiências do material que foi produzido. São feitas revisões permanentes das estratégias, dos materiais e dos procedimentos de acordo com os resultados verificados.
- **Avaliação somativa** – Acontece depois que o curso ou atividade são suficientemente revisados e tem o objetivo de avaliar a eficiência instrucional do que foi produzido.

3.5 - A AVALIAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS

3.5.1 - Modelo de avaliação de jogos educacionais

As poucas tentativas de desenvolver modelos para auxiliar a avaliação dos jogos ou a inexistência de um modelo, fazem com que existam poucos dados que comprovem ou não a eficiência destes instrumentos (SAVI et al, 2010). A avaliação de material educacional é uma atividade reconhecida como essencial no processo de ensino e aprendizagem, pois é preciso avaliar se um produto educacional consegue cumprir aquilo que foi planejado. Isto é importante porque mesmo os designers instrucionais experientes não desenvolvem materiais perfeitos, que na prática podem não funcionar da maneira que foram planejados (SAVI et al, 2010).

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

satisfatórios. Com isto procura-se comprovar através de avaliações da qualidade do mesmo e assegurar os benefícios de se utilizar jogos como ferramenta de ensino-aprendizado, justificando-o como material educacional.

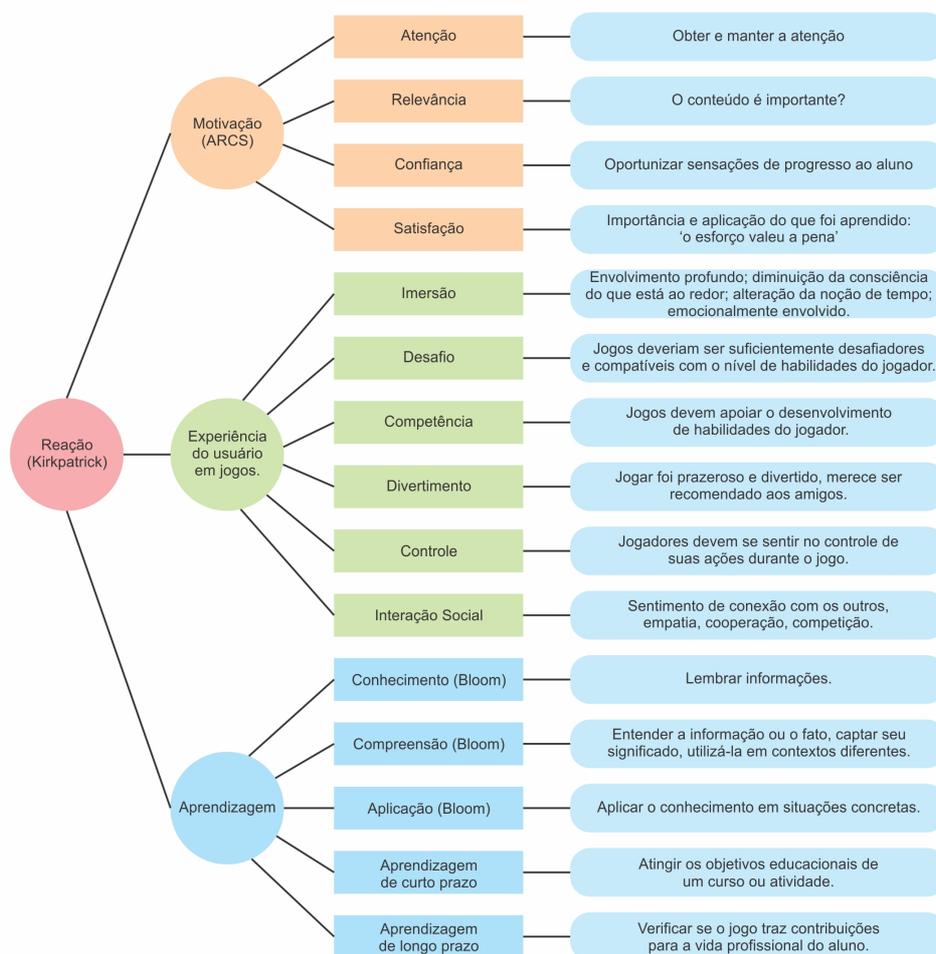
A definição do modelo de avaliação foi realizada com base em teorias da área de design instrucional e educação, como o modelo ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*), taxonomia de Bloom, modelo de Kirkpatrick, e em uma compilação de estudos recentes da área de experiência do usuário em jogos. Levando-se em consideração essas teorias, foi criado um instrumento para medir a qualidade dos jogos educacionais composto por três subcomponentes: motivação, experiência do usuário e aprendizagem. O objetivo deste modelo é realizar avaliações da qualidade dos jogos educacionais por meio da percepção dos alunos a respeito dos 3 subcomponentes promovidos por um jogo: níveis de motivação, experiência do usuário e aprendizagem. (SAVI, 2011)

A estrutura do modelo demonstrada na Figura 19 é detalhada da seguinte maneira: os círculos representam os constructos teóricos do modelo e os quadrados representam as dimensões que compõem as variáveis pertencentes dos modelos (SAVI, 2011). O primeiro círculo representa a variável latente reação, mas de acordo com Savi(2011), o modelo de Kirkpatrick deixa em aberto os parâmetros que devem ser avaliados nas situações de ensino e aprendizagem, então, para apoiar a medição da reação, foram incluídos nesta estrutura: (i) o modelo ARCS para avaliação do nível de motivação (o jogo consegue motivar os alunos a utilizarem o recurso como material de aprendizagem?); (ii) componentes de experiência dos usuários em jogos para avaliação da experiência de utilização do jogo (p.ex. o jogo é divertido?); e (iii) princípios da taxonomia de Bloom para avaliar se o jogo gera uma percepção de utilidade educacional entre seus usuários, ou seja, se os alunos têm a percepção de que aprendem com o jogo e aspectos do modelo de avaliação de Moody e Sindre (2003) apud (SAVI,2010) focados na aprendizagem de curto e longo prazo. Estes elementos são variáveis latentes consideradas subcomponentes do constructo reação ao jogo educacional.

Cada um dos três subcomponentes é composto por algumas dimensões. O subcomponente motivação é composto pelas 4 dimensões do modelo ARCS: atenção, relevância, confiança e satisfação. O subcomponente experiência do usuário em jogos é composto por 6 dimensões: imersão, desafio, competência, divertimento, controle e interação social. O subcomponente aprendizagem é composta por 5 dimensões (os 3 primeiros níveis da taxonomia de Bloom): conhecimento, compreensão e aplicação; e

mais duas dimensões com as variáveis “aprendizagem de curto termo” e “aprendizagem de longo termo”, com base no modelo de avaliação de Moody e Sindre (2003). Desta forma, o modelo teórico para avaliação de jogos educacionais é composto pelo constructo reação, seus 3 subcomponentes e 15 dimensões (SAVI, 2011).

Considera-se que neste modelo há uma relação causal entre os constructos e que a qualidade do jogo como material educacional será determinada pela reação do aluno ao efeito motivador do jogo, a experiência de jogar e ao ganho de aprendizagem percebido. Estes constructos são medidos por meio de itens de um questionário que foi concebido por um misto de itens padronizado e alguns itens customizados para a avaliação da aprendizagem – que deve considerar os objetivos educacionais de cada jogo. O questionário encontra-se em anexos (SAVI, 2011).



Fonte: (SAVI,2011)

Figura 19 – Estrutura do modelo de avaliação de jogos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste capítulo, foi utilizado o modelo de processo de design Instrucional, citado por (WANGENHEM, 2012) e descrito no item 3.4 deste projeto, e detalhado na figura 14, no qual esta pesquisa seguirá o mesmo formato e processos, para desenvolver o jogo e avaliar a sua validade como material educativo.

4.1 - ANÁLISE

A **Meta instrucional** do deste projeto de pesquisa consiste em despertar a consciência para a doação de sangue, retratando situações que são inerentes ao ato de doar sangue como: interesse, requisitos básicos para doação, mitos em consequência da falta de informação, informar os critérios de doação do Ministério da saúde, esclarecer mitos e permitir com que o usuário visualize a dificuldade de encontrar doadores espontâneos e conscientes.

Analisar aprendizes e contextos: Para que sejam alcançadas as metas propostas pelo jogo, o jogador deverá ler as instruções de uso do jogo, e durante a realização da partida identificar as dificuldades de encontrar determinado tipo sanguíneo; conhecer os critérios de doação; tirar dúvidas e mitos; perceber a dificuldade de encontrar doadores espontâneos e conscientes. O público alvo serão pessoas com idade escolar entre 18 e 65 anos que ainda não sejam doadores de sangue.

Objetivo de Desempenho: Como resultado os usuários serão capazes de identificar os principais critérios estabelecidos pelo Ministério da Saúde; irão visualizar e desmistificar mitos relacionados a doação de sangue, serão capazes de perceber através dos indicadores a dificuldade de encontrar doadores espontâneos e aptos para efetivarem a doação sanguínea. Para alcançar os objetivos os alunos usaram como experimento a utilização de um jogo educacional como motivação intrínseca proporcionada pelo mesmo, onde a aprendizagem será centrada no aluno.

4.2 - PROJETO

Desenvolver instrumentos de avaliação: Após cada etapa será feito uma avaliação por meio de um questionário (pré-teste e pós-teste) para que seja avaliada a aprendizagem dos alunos.

Estratégia instrucional: A estratégia que será usada no jogo deste projeto é demonstrada através do plano da unidade instrucional (tabela 2) onde foi definido o sequenciamento do conteúdo, os materiais que serão utilizados pelos alunos e professores, e as estratégias de aprendizagem.

Tabela 2 – Plano de Unidade Instrucional.

Proposito	Mostrar os critérios de doação de sangue, tirar dúvidas e mitos, indicar as dificuldades de encontrar doadores.
Objetivo de Desempenho e aprendizagem	Após a sessão de jogo, espera-se que os alunos possam ser capazes de: <ul style="list-style-type: none"> - Perceber as características importantes para que uma pessoa possa ou não ser doadora de sangue - Lembrar os principais critérios de doação de sangue. - Desmistificar duvida sobre o processo de doação sanguínea - Visualizar através do resultado final, a dificuldade de encontrar pessoas aptas e que estejam dispostas a doarem sangue, seja pela incompatibilidade de requisitos básicos ou simplesmente por possuírem duvidas ou mitos.
Ambiente e Recursos	Laboratório de informática com 25 computadores conectados na internet
Estratégia Instrucional	Utilização do Jogo Educacional
Interação	De 1 a 2 alunos por computadores
Restrições	Duração de no máximo 5 minutos
Percepção do aprendizado	Preenchimento de Questionário

4.3 - DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento deste jogo é descrito detalhadamente nesta seção, as características e tipo deste jogo é mostrado na tabela 3. A interação de Dawn (2011) foi utilizada como referência, pois nesse jogo um personagem ruivo caminha pelo cenário em busca de mulheres com o objetivo de encontrar aquelas que contenham o gene para a cor de cabelo ruivo evitando assim que a população de ruivos seja extinta. Porém

encontrará dificuldades, pois nem todas as mulheres abordadas estarão dispostas a se relacionar com o personagem principal ou não estarão interessadas em "ter filhos". Similarmente ao "Em busca do doador perdido" o personagem também aborda pessoas para serem doadoras de sangue, encontrando dificuldades na busca das mesmas, pois nem todas poderão ou estarão dispostas a colaborar com o ato.

Tabela 3 – Características do jogo a ser desenvolvido

Objetivo	Educação
Plataforma	Multiplataforma
Tempo	Tempo limitado
Modo de Jogador	Mono jogador
Gênero	Simulação Social

Para a parte de programação foi utilizado um software chamado Construct2 (Figura 20) que é um *game engine* fundamentado em HTML5, desenvolvido pela Scirra (PONTES, 2012).



Figura 20 – Tela inicial do Construct2.

O tipo de simulação escolhido para o protótipo deste trabalho tem características de um jogo educacional, com foco informativo e classificado no gênero de simulação social. Sua interação é caracterizada por um personagem que procura e tenta convencer pessoas comuns a se tornarem doadores enquanto enfrenta as seguintes dificuldades: mitos sobre a doação, tipos raros de sangue, e atendimento dos requisitos básicos

definidos pelo Ministério da Saúde. Essas dificuldades definem o contexto da simulação e foram escolhidas por representarem os obstáculos mais comuns e que estão diretamente relacionados aos doadores candidatos (PONTES, 2012).

Durante esta pesquisa não foi encontrado nenhum jogo ou trabalho com as características do que está sendo proposto, sendo assim, a utilização de jogos como instrumento potencial para auxiliar na captação de doadores novos e/ou regulares, pode ser considerado de extrema importância. Os mesmos difundem o conhecimento e proporcionam o ensino de tópicos relevantes a diversos temas de maneira mais atrativa, tornando a aprendizagem mais atraente, estimulando a busca independente, a exploração de conhecimentos de modo ativo e a facilidade de utilizar diversas plataformas acessíveis a população, tais como *tablets*, *notebooks* e celulares. Ratifica-se então a importância da utilização de tecnologias visando temas como o da doação de sangue, que no futuro, podem ser o caminho para auxiliar no processo de transformação dessa realidade de falta de doadores.

4.3.1 - O jogo : em busca do doador perdido

4.3.1.1 - Motivação

Jogo eletrônico de simulação tem como objetivo simular situações do cotidiano através da realidade virtual, ao interagir com este tipo de jogo o jogador terá a possibilidade de vivenciar tanto experiências cotidianas quanto situações novas (OLIVEIRA, 2011). Algumas características dos jogos eletrônicos de simulação com ênfase na capacidade de interação que esses jogos possuem, bem como o grau de realismo que é imprescindível para dar veracidade ao jogo (KRUGER;CRUZ, 2002). Outra característica muito importante neste tipo de jogo consiste no fato de que a criação de cenários e ações são feitos para tentar resolver problemas encontrados no dia a dia (FONSECA, 1992).

O jogo proposto “Em busca do doador Perdido” visa promover a aprendizagem e o desenvolvimento do ser humano com base na educação informativa, pois o jogo tem como principais objetivos informar os critérios de doação, esclarecer mitos, permitir com que o usuário visualize a dificuldade de encontrar doadores espontâneos, conscientes e que estejam dentro dos critérios de doação do Ministério da Saúde (PONTES, 2012).

4.3.1.2 - A proposta

Acredita-se que os jogos via *web* podem ter um grande potencial para marketing. Diferentemente dos outros tipos de mídias, têm fácil alcance em escala mundial e favorece uma experiência mais efetiva sobre temas sociais com objetivo de transformar a realidade.

A proposta desta pesquisa, articula aprendizagem com sensibilização, fazendo uso constante da comunicação, uma vez que o diálogo é uma das principais ações do jogo. Os diálogos são estabelecidos entre o personagem principal, que tem a função de conscientizar e convencer sobre a importância de doar sangue, e os demais personagens, todos com características distintas, evidenciadas através do desenvolvimento do diálogo, que retrata situações que são inerentes ao ato de doar sangue como: interesse, requisitos básicos para doação e mitos em consequência da falta de informação (PONTES, 2012). Visto que o jogo é uma simulação para fins educativos, os dados e conteúdos do jogo foram selecionados e dispostos com muita seriedade para evitar que informações erradas e suposições preconceituosas fossem repassadas aos jogadores perpetuando o mesmo erro que se deseja corrigir. Ressalta-se, porém, que o processo para doação de sangue é mais complexo do que o jogo retrata, mas o mesmo se limita a apresentar a escassez de doadores aptos e a dificuldade de doadores voluntários vencerem mitos e dúvidas, que envolve o ato de doar sangue, além do comum desinteresse das pessoas em doar sangue.

O jogo “Em Busca do Doador Perdido” proposto nesta pesquisa, foi desenvolvido em 2D, possui como cenário, uma cidade, (Figura 21) onde o personagem principal aborda pessoas interpellando sobre o interesse em doar sangue. Enquanto os diálogos acontecem os resultados variam, na decisão de doar ou não, seja em decorrência dos mitos ou dos requisitos básicos estabelecidos pelo Ministério da Saúde. No alto da tela os medidores/classificadores dos tipos de sangue precisam ser monitorados pelo jogador para que nenhum tipo de sangue (A+, A-, B+, B-, AB+, AB-, O+, O-) atinja o nível zero (PONTES, 2012).

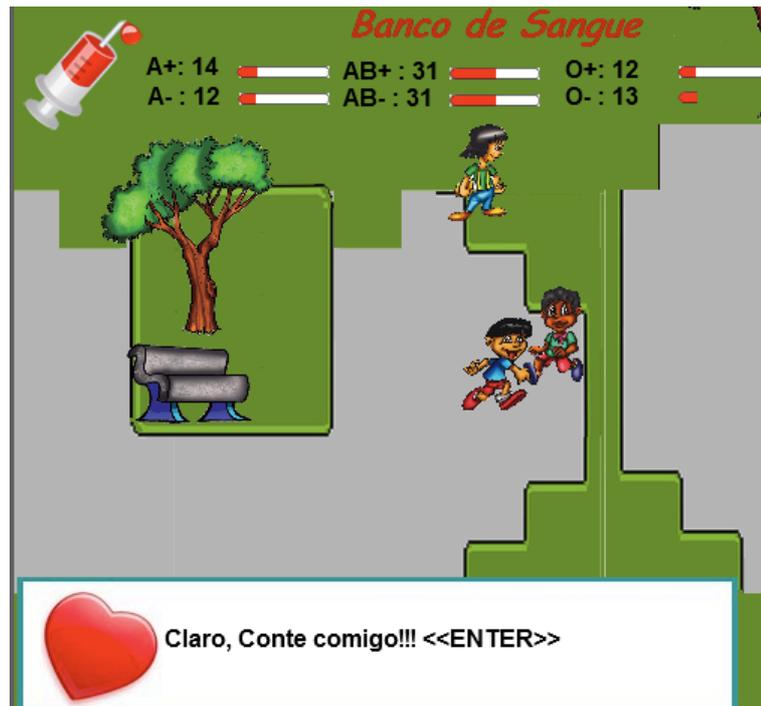


Figura 21 – Tela do jogo em execução.

4.3.1.3 – Diagramas de caso de uso

Para especificação das funcionalidades do sistema é demonstrado nesta seção os diagramas de caso de uso.

Abordar Personagem

Esta etapa ocorre quando o usuário inicia o jogo e direcionando o personagem principal, este personagem deve colidir com os demais personagens gerados automaticamente pelo sistema. A figura 22 apresenta o diagrama de caso de uso de processo de abordar personagem executado pelo jogador.

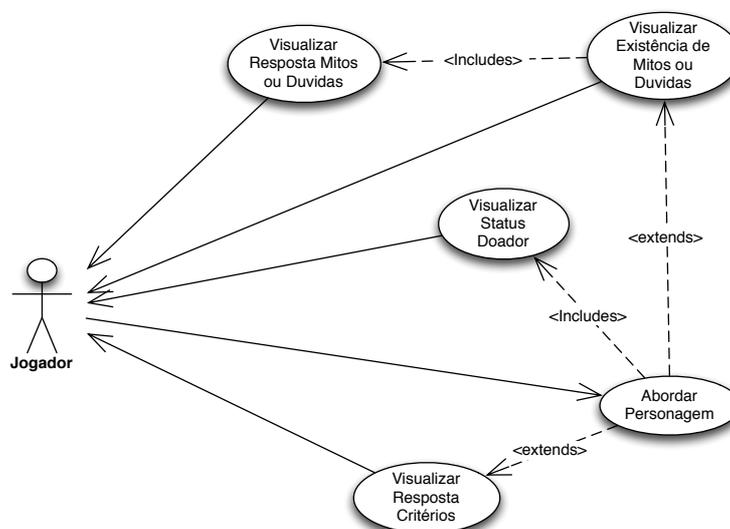


Figura 22 - Diagrama de Caso de Uso – Abordar de Personagem.

Ator primário: Jogador

Fluxo principal

1. Jogador Aborda Personagem.
2. Jogador Visualiza Status Doador
3. Sistema Emite visualização de Critérios
4. Sistema Emite visualização de Duvidas

Fluxo Secundário

1. Jogador Aborda Personagem.
2. Jogador Visualiza Status Doador
 - 2.1. Sistema Retorna ao passo 1.
3. Sistema Emite visualização de Critérios
4. Sistema Emite visualização de Duvidas

Abordar Personagem: O jogador direciona o personagem principal pelo cenário em busca de pessoas que estejam dispostas a participar do processo de doação de sangue. O personagem deve colidir com os demais personagem para que o processo seja iniciado.

Visualizar Status Doador: O jogador após a abordagem inicial na pessoa, irá visualizar através dos diálogos qual o status do mesmo com relação ao ato de doação. Este status poderá ser Doador ou Não doador, e é definido pelo Sistema.

Visualizar respostas critérios: O sistema mostra para o jogador se o personagem abordado atende aos critérios estabelecidos pelo ministério da saúde.

Visualizar a Existência de Mitos ou Duvidas: O jogador visualiza se o personagem possui algum mito ou duvida com relação ao processo de doação de sangue. A geração destes é definida pelo sistema.

Visualizar Respostas Mitos ou Duvidas: O sistema mostra para o jogador o mito ou duvida que o personagem possui.

Criação de Personagem

Esta etapa é iniciada automaticamente após o inicio de cada fase. O sistema cria o personagem definindo seu status (doador, não doador), a existência de mitos ou duvidas com relação ao processo de doação de sangue e gerando os atributos necessários para que sejam comparados com os critérios de doação de sangue tais como: peso, idade, sexo, impedimentos, e atribuído ao personagem o tipo sanguíneo para os caso de coleta de

sangue, o mesmo possa ser armazenado conforme a tipagem sanguínea. A figura 23 apresenta o diagrama de caso de uso de criação de personagem da realização desta tarefa.

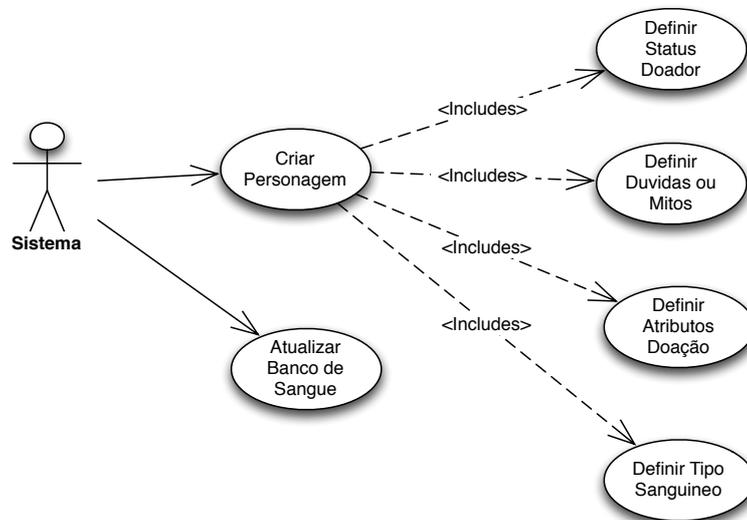


Figura 23 - Diagrama de Caso de Uso – Criar Personagem.

Ator primário: Sistema

Fluxo principal

1. Sistema Cria Personagem.
2. Sistema Define Status Doador
3. Sistema Define Existência de Mitos ou Duvidas
4. Sistema Define Atributos de doação.
5. Sistema Define Tipo Sanguíneo
6. Sistema Atualiza Estoque

Fluxo Secundário

1. Sistema Cria Personagem.
2. Sistema Define Status Doador
 - 2.1. Sistema retorna ao passo 1.
3. Sistema Define Existência de Mitos ou Duvidas
 - 3.1. Sistema retorna ao passo 1
4. Sistema Define Atributos de doação.
 - 4.1. Sistema retorna ao passo 1
5. Sistema Define Tipo Sanguíneo

6. Sistema Atualiza Estoque

6.1. Sistema retorna ao passo 1.

Criar Personagem: Ao iniciar o jogo o sistema gera automaticamente os personagens que o Jogador poderá abordar durante a execução do jogo.

Definir Status Doador: O sistema atribui ao personagem qual status ele deve ter inicialmente quando o personagem o aborda, este status pode ser: doador ou não doador.

Definir Duvidas ou mitos: O sistema atribui ao personagem se o mesmo possui alguma duvida ou mito com relação ao processo de doação de sangue.

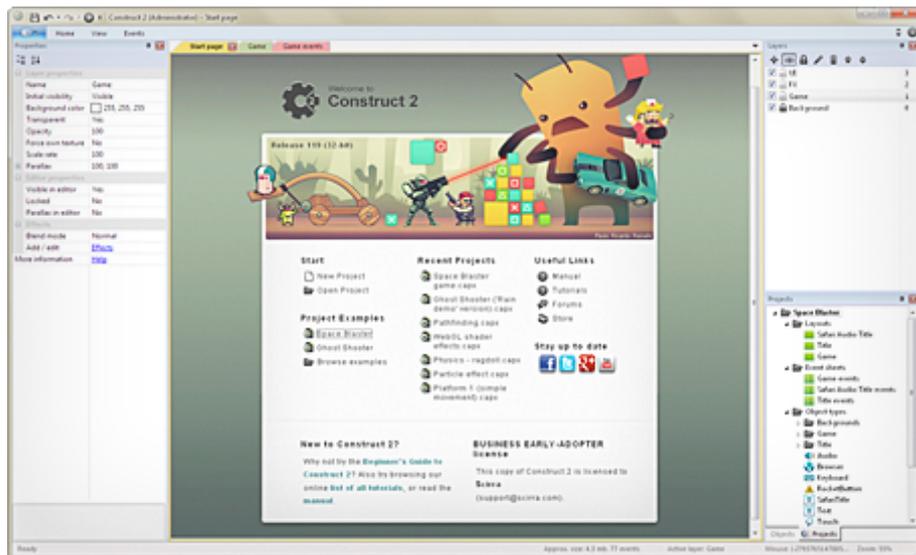
Definir atributos Doação: O sistema atribui ao personagem os atributos que o mesmo deverá possuir e assim classificar como doadores de sangue, comparando com os critérios de doação definidos pelo ministério da saúde.

Definir Tipo sanguíneo: O sistema atribui ao personagem o tipo sanguíneo, tendo como base o percentual de doadores existentes no Brasil, para que com isto permita o estoque de doações de acordo com o sangue do doador.

Atualizar o Banco de Sangue: O sistema, atualiza o banco de sangue automaticamente, fazendo o decremento de bolsas com o passar do tempo e incrementando as bolsas nos respectivos tipos sanguíneos conforme as doações sejam conseguidas pelo jogador.

4.3.1.4 - Tecnologia do desenvolvimento

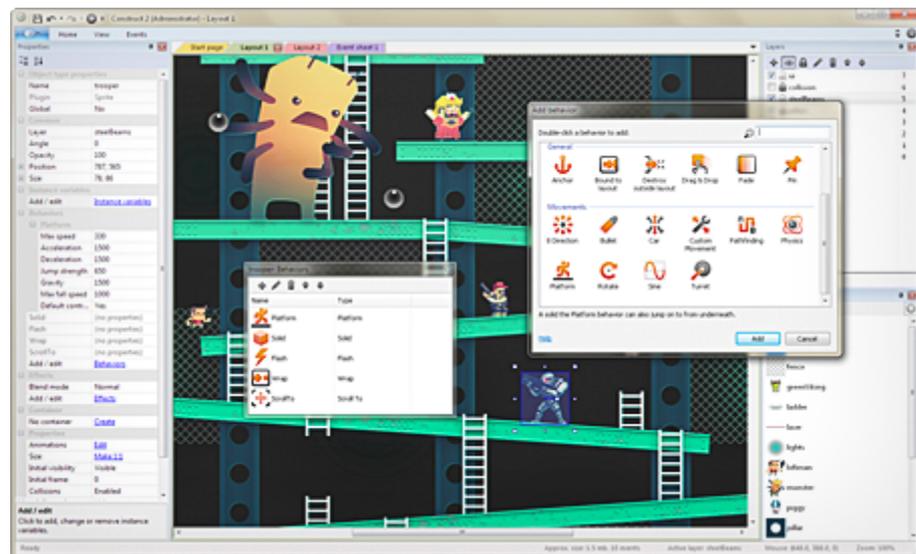
Para o desenvolvimento do jogo “Em busca do doador perdido” foi utilizado a nível de programação o Construct2 (figura 24), que é um *game engine* com versão inicial *free*, e dependendo de sua utilização com o aumento da complexidade do desenvolvimento do jogo pode-se adquirir uma de suas licenças. O Construct2 fornece funcionalidades de fácil aprendizado e desenvolvimento, com a proposta de agilizar o desenvolvimento do jogo, tem como características arrastar e soltar objetos dentro do seu *layout*, permitindo que as pessoas possam criar jogos com nenhum conhecimento anterior no desenvolvimento de jogos (SCIRRA.COM).



Fonte: (SCIRRA.COM)

Figura 24 – Tela inicial do Construct2.

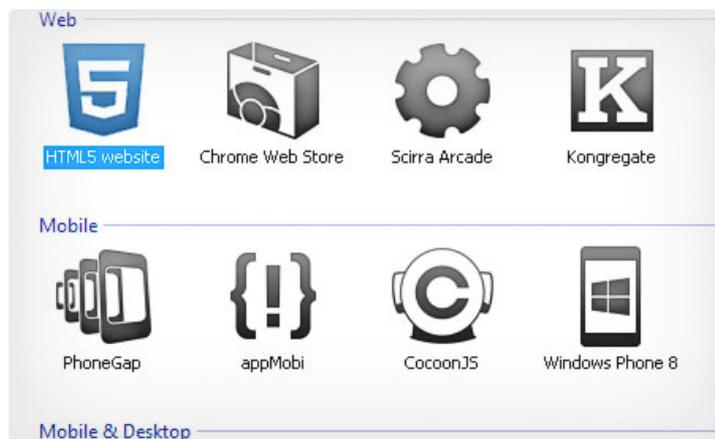
Este *game engine* permite a inserção de comportamentos (figura 25) aos objetos para que os mesmos ganhem vida através da configuração de eventos, possibilitando trabalhar com funções pré-desenvolvidas, as quais podem ser atribuídas e reutilizadas sempre que necessário, entre estes comportamentos pode se destacar a inclusão de movimentos: como 8 direções, plataforma, e carro; recursos avançados, como física e definição de caminho (SCIRRA.COM).



Fonte: (SCIRRA.COM)

Figura 25 – Tela de atribuição de comportamento a objetos.

Com o Construct2 é possível visualizar os jogos instantaneamente a qualquer momento, não necessitando esperar por processos demorados de compilação, permitindo a prototipagem rápida e desenvolvimento iterativo, o que permite testes durante todo o processo de criação, tornando-o intuitivo, especialmente para iniciantes (SCIRRA.COM). Ainda permite a inserção de efeitos especiais e exportação para multiplataformas (figura 26) como dispositivos móveis e web. Atualmente está na versão 2 R132. Sua principal desvantagem é não ser multiplataforma, disponível para rodar apenas em ambiente Windows, e sua estrutura lógica para programação é confusa no início, todavia com o a familiarização torna-se fácil e intuitiva.



Fonte: (SCIRRA.COM)

Figura 26 – Tela de exportação do jogo para multiplataforma.

4.3.1.5 - Ambientes

Ao iniciar o jogo “Em busca do doador perdido” o jogador irá ter acesso ao menu principal (Figura 27), que foi projetado para ser simples e de fácil entendimento, como sugere em IHC descrito no 3.2 desta pesquisa. Utilizando-se de um menu, no qual se encontra seis botões com as opções: doação de sangue, requisitos para doação, instruções do jogo, tela de créditos do jogo, iniciar um novo jogo, e, finalmente, sair do jogo.



Figura 27 - Tela principal do jogo.

Antes de iniciar o jogo o jogador deverá acessar as secções contidas na página principal. O menu doação de sangue cita sobre as pessoas que se beneficiam com o processo, e a impessoalidade do ato, pois o receptor muitas vezes não sabe de quem recebeu a doação e ratifica sobre a responsabilidade social. O menu requisitos para doação aborda os critérios utilizados durante o jogo para que uma pessoa possa estar apta a doar sangue, é nesta parte do jogo que o jogador tem o primeiro contato com o foco do trabalho que são os critérios para doação. Por fim no menu instruções o jogador irá receber as orientações para que ele possa jogar (Figura 28). Em cada menu que o jogador entrar tem um botão para que o mesmo volte para a tela principal.

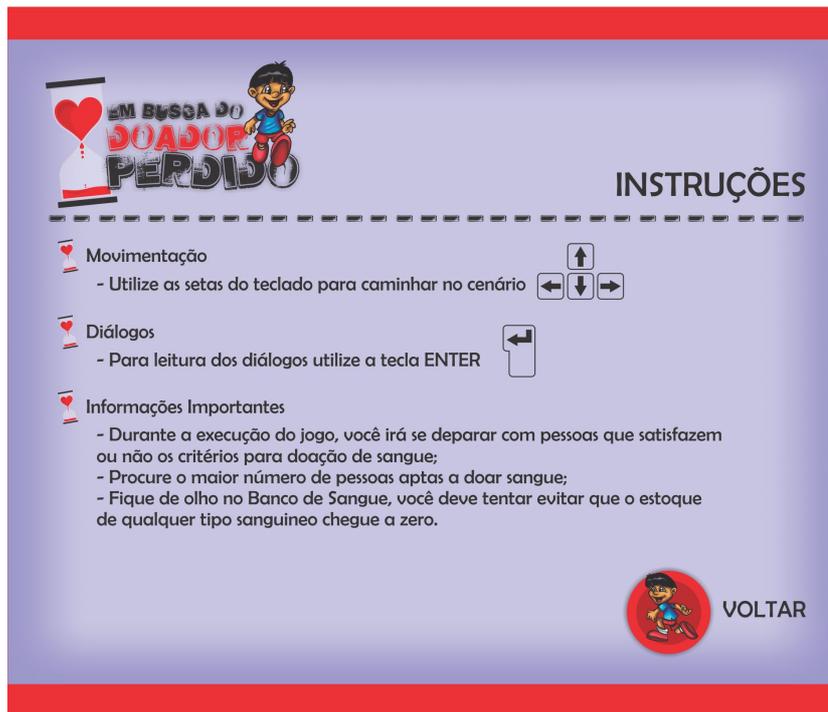


Figura 28 - Tela de Instruções do jogo.

O jogo foi dividido para ser jogado em fases visando um melhor aprendizado por parte do jogador, e com isto facilitar a captação do conhecimento proposto. Na 1ª fase o jogador terá uma “familiarização” com o jogo. Neste primeiro momento ele terá noções sobre: movimentação do personagem principal, diálogos, e também poderá visualizar as restrições das características dos personagens abordados, nesta primeira etapa será apenas em doador e não doador. Na 2ª fase é introduzido durante o jogo os critérios do Ministério da Saúde, nesta etapa o jogador deve ficar atento aos critérios e também será possível perceber que os personagens serão doadores ou não doadores por não satisfazerem os critérios de doação. A 3ª fase inicia com o propósito de mostrar que em nossa sociedade muitas pessoas não participam do ato de doação de sangue apenas por falta de informação, perpetuando muitas vezes mitos decorrentes da falta de informação; nesta etapa o jogador terá contato com os doadores e não doadores por possuírem mitos. A 4ª fase ou fase final (Figura 29) é a que irá englobar todos os conhecimentos adquiridos anteriormente, nesta etapa o jogador terá uma noção de um ambiente real simulado, onde o mesmo perceberá a dificuldade de se encontrar doadores aptos e conscientes para o processo de doação de sangue.



Figura 29 – Tela de início da 4ª fase.

4.3.1.6 - Personagens

Além do personagem principal (Figura 30), cuja ação está limitada à abordagem aos demais, os outros personagens (Figura 31) irão receber de maneira aleatória dados gerados dentro de um vetor, que será abordado mais especificamente na próxima seção. Estes dados irão definir as seguintes características não percebidas pela aparência ou apresentação imediata, mas tão somente nas respostas à abordagem do personagem principal.



Figura 30 – Personagem Principal.



Figura 31: Alguns dos Personagens Abordados durante o jogo.

Conforme as características geradas para cada personagem, eles podem ser divididos entre aqueles que irão doar e os que não doarão (Tabela 4).

Tabela 4 – Classificação de doadores e não doadores.

Não doares:	Doares:
Por possuir mitos: apresentam mitos sobre o assunto, e mesmo após o esclarecimento não são convencidos de que os mitos são falsos, e continuam desinteressados em doar sangue;	Desmitificados: Possuíam mitos, mas que ao ser esclarecido sobre o assunto, aceitaram doar sangue e necessitam satisfazer aos requisitos básicos exigidos pelo MS.
Incondicionais: não se interessam em participar do ato de doação sanguínea;	Por satisfazer os Requisitos do MS: Estão dispostos a doar e satisfazem os requisitos básicos exigidos pelo MS.
Por não satisfazer os requisitos do MS: não satisfazem os requisitos básicos exigidos pelo MS.	

Fonte: (PONTES,2012)

4.3.1.7 - Perfil do indivíduo

Durante a execução do jogo é gerada automaticamente a população de personagens que o jogador deve abordar. Cada indivíduo dessa população possui seu perfil único. O perfil do indivíduo contém os seguintes atributos: Tipo Sanguíneo, Sexo, Idade, Peso, Impedimentos, Mitos, Doador. É importante ressaltar ainda que cada um dos atributos é gerado aleatoriamente e de forma independente Tabela 5.

Tabela 5: Perfil de Indivíduo

T.S	Sexo	Idade	Peso	Impedimentos	Doadores	Mitos
A-	M	60	89	0	0	0
O+	M	45	86	0	0	MITO 2
O+	M	64	110	1	1	0
B+	M	58	54	3	1	MITO 3
O+	F	62	115	6	1	0
A+	M	61	93	0	0	MITO 2
O+	F	48	86	0	1	0
A+	F	41	99	2	1	0
B+	F	58	84	4	0	MITO 2

Fonte: (PONTES,2012)

A tabela 5 demonstra as características individuais dos personagens abordados, cada linha representa um personagem, onde está contido todos os atributos que irão formar o perfil dele. Estes dados foram gerados no programa MATLAB e colocados em um vetor (Figura 32) dentro do Construct2 (PONTES, 2012).

PerfilDoador	Set value at (0, 95) to "O+"
PerfilDoador	Set value at (0, 96) to "O+"
PerfilDoador	Set value at (0, 97) to "AB-"
PerfilDoador	Set value at (0, 98) to "A+"
PerfilDoador	Set value at (0, 99) to "O+"
PerfilDoador	Set value at (1, 0) to "M"
PerfilDoador	Set value at (1, 1) to "M"
PerfilDoador	Set value at (1, 2) to "M"
PerfilDoador	Set value at (1, 3) to "F"

Fonte: (PONTES,2012)

Figura 32- Vetor com os dados gerados no MATLAB e inseridos no Construct2.

Os percentuais dos tipos sanguíneos usados no jogo refletem a realidade da população brasileira e foram retirados da fundação Pró-sangue de São Paulo, estes dados foram normalizados para um padrão conforme a tabela 6. A percentagem dos grupos sanguíneos na população brasileira é aproximadamente igual à da população mundial. Salvo em determinados grupos étnicos (com pouca ou nenhuma miscigenação), como os índios brasileiros onde a quase totalidade dos indivíduos é do grupo O+ (O positivo) (PONTES, 2012).

Tabela 6: Percentuais de Sangues

A	+	34%
	-	8%
B	+	8%
	-	2%
AB	+	2,5%
	-	0,5%
O	+	36%
	-	9%

Fonte: (Ministério da Saúde)

Para a geração dos dados do atributo Sexo foi utilizado uma probabilidade de 50% para homem ou mulher. O atributo Idade foi utilizado como base a idade mínima 18 anos e máxima 65 anos, este intervalo é definido pelo Ministério da Saúde. A

geração aleatória de idades com menos 2 unidades para mínimo e 3 para máximo, permitiu a faixa de 16 a 68 anos. Esta estratégia proporciona maior realismo, existindo possibilidades em que uma pessoa não pode efetuar doação baseado em sua idade.

Para a geração dos dados do Peso foi utilizado como base o peso mínimo de 50 quilos para que se permita a doação de sangue, este valor é definido pelo Ministério da Saúde. A geração randômica dos pesos com menos 5 unidades para mínimo e 70 unidades para o máximo, logo a faixa de peso usada foi 45 a 120 quilos, podendo assim dar o retorno quando a pessoa pode ou não efetuar doação baseado em seu peso mínimo.

Um personagem pode ter um impedimento para doar. Este atributo foi gerado aleatoriamente com base nos requisitos básicos para doar sangue. Foi definida uma probabilidade para cada requisito apresentada na Tabela 7. A probabilidade restante corresponde a um personagem que não tem impedimentos para doar.

Tabela 7: Dados Referentes aos impedimentos que um indivíduo pode possuir

Identificador	Descrição	Probabilidade
1	Resfriado: aguardar 7 dias	10%
2	Bebida alcoólica nas últimas 12 horas	10%
3	Anemia	5%
4	Fez tatuagem nos últimos 12 meses	5%
5	Hepatite	5%
6	Usuário de Drogas	5%
0	Saudável	60%

Fonte: (PONTES,2012)

Os mitos são suposições sobre as consequências ao doador após a doação de sangue e sobre o processo em que ocorre a doação. Normalmente são ocasionados pela desinformação. Os mitos são um entrave para que as pessoas aceitem doar sangue, então o esclarecimento dos mitos é uma das preocupações centrais do jogo. A probabilidade de um personagem ter um mito particular é apresentada na Tabela 8. Para a geração dos dados deste atributo foi levado em conta alguns mitos descritos por pessoas em pesquisas realizadas através de entrevista e definido um percentual de probabilidade.

Tabela 8: mitos e suas probabilidades percentuais de ocorre.

Identificador	Descrição	Probabilidade
1	Engrossar ou Afinar	10%
2	É realmente Utilizado	10%
3	Vicia?	10%
4	Engorda ou Emagrece	10%
0	Sem Mito	60%

Fonte: (PONTES,2012)

Além dos atributos que já definiriam se um personagem seria doador ou não, foi definido como perfil para os personagens um atributo Doador, os dados foram gerados após a divisão dos personagens em Doadores e Não Doadores numa probabilidade de 60% para Doador e 40% para Não Doador.

Os requisitos ou critérios utilizados e acrescentados para definir o perfil dos doadores, foram os requisitos básicos padrão do Ministério da Saúde, que qualificam se uma pessoa esteja apta a doar sangue, estes são conhecidos e quase sempre estão contidos em material de divulgação do Ministério da Saúde e distribuídos pelos hemocentros (Figura 33).

Honestidade também salva vidas.
Embora sejam realizados exames no sangue coletado: lipídios, sífilis, doença de Chagas, HIV, HTLV e C, sífilis, doença de Chagas, HIV, HTLV e II, há um período chamado de janela imunológica, que é o espaço de tempo entre a contaminação e a positividade do teste. Isso significa que a pessoa pode ter sido contaminada por um agente infeccioso (vírus) e este não ser detectado por meio dos exames realizados. Então, é fundamental que você seja sincero na entrevista. Diante de um teste positivo ou inconclusivo, o doador será convocado por carta para a realização de testes confirmatórios.

O que acontece com o sangue doado?
Todo sangue doado é separado em diferentes componentes (hemácias, plaquetas, plasma e outros) e, assim, poderá beneficiar mais de um paciente com apenas uma unidade coletada. Os componentes são distribuídos para os hospitais de cidade para atender casos de emergência, pacientes internados e pessoas com doenças hematológicas.

Condições básicas para doar sangue:

- Sentir-se bem, com saúde.
- Apresentar um documento com foto, emitido por órgão oficial e válido em todo o território nacional.
- Ter entre 18 e 65 anos de idade.
- Ter mais de 50 kg.

Recomendações para o dia da doação:

- Nunca doe sangue em jejum.
- Faça um repouso mínimo de seis horas na noite anterior à doação.
- Não ingerir bebidas alcoólicas nas 12 horas anteriores.
- Evite fumar por pelo menos duas horas antes da doação.
- Evite alimentos gordurosos.

Quem não pode doar?

- Quem teve diagnóstico de hepatite após os 10 anos de idade.
- Mulheres grávidas ou que estejam amamentando.
- Pessoas que estão expostas a doenças transmissíveis pelo sangue, como aids, hepatite, sífilis e doença de Chagas.
- Usuário de drogas.
- Quem teve contato sexual com múltiplos parceiros nos últimos 12 meses.

AJUDAR FAZ NO TAMBÉM SALVAR VIDAS

Fonte: (Ministério da Saúde)

Figura 33 – Material de incentivo para doação de sangue do Ministério da Saúde.

Os principais itens abordados no jogo são descritos abaixo, todavia é importante evidenciar que a lista completa de todos os requisitos para efetivar a doação é maior e mais complexa, sendo que a triagem de pessoas que podem estar aptas é uma tarefa que deve ser realizada por profissionais qualificados:

- Ter entre 18 e 65 anos;
- Ter peso mínimo de 50 kg;
- Não estar gripado ou com febre;
- Não ter ingerido bebida alcoólica nas últimas 6 horas;
- Pessoas que fizeram tatuagens, piercings ou tratamento com acupuntura, nos últimos 12 meses;
- Pessoas expostas a doenças transmissíveis pelo sangue: Hepatite;
- Usuário de Drogas.

4.3.1.8 - Busca de doadores

O jogador deve controlar o personagem principal e andar pelo cenário para procurar pessoas e convencê-los a doar (Figura 34). Quando é bem sucedido, o estoque é acrescido no tipo de sangue doado. Durante este “passeio” o personagem desvia de obstáculos em busca de doadores, quando encontra um personagem, mantém um diálogo, e fica sabendo das características do mesmo e assim descobre se o mesmo satisfaz os requisitos básicos exigidos pelo Ministério da Saúde no Brasil (possível doador ou não).



Fonte: (PONTES,2012)

Figura 34 - Jogador conversando com outro personagem

4.3.1.9 - Tempo de duração do jogo

A duração do jogo é baseada no estoque de bolsas de sangue, o jogador deve ficar atento ao nível de estoque dos tipos sanguíneos apresentados na parte superior da tela (Figura 35), pois se algum deles atingir o valor zero, o jogo é encerrado. O objetivo desta medida é demonstrar as dificuldades enfrentadas pelos hemocentros no Brasil que constantemente ficam com estoques de sangue em situação crítica, precisando recorrer a campanhas de doação, que ainda sim não conseguem suprir as demandas da população.

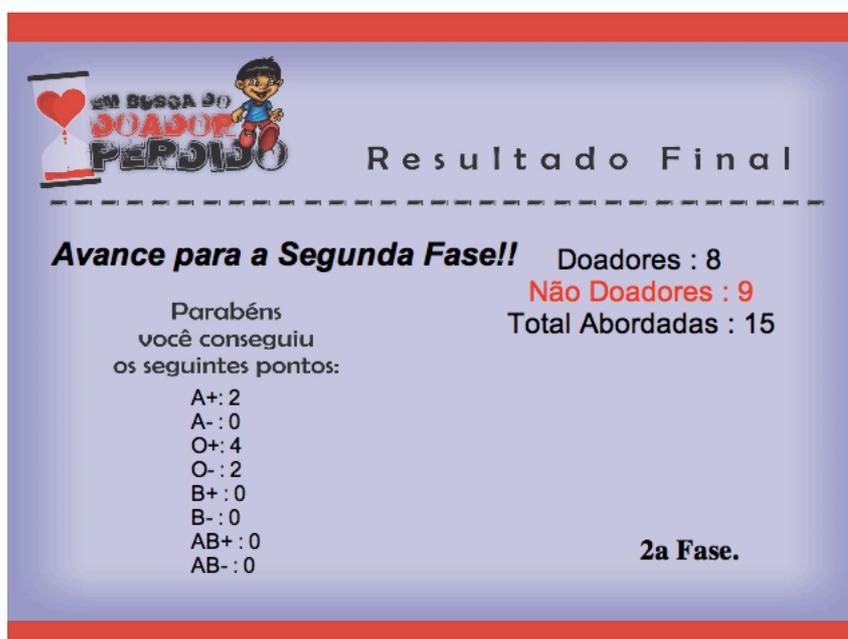


Fonte: (PONTES,2012)

Figura 35 - Nível do Estoque do Banco de Sangue

4.3.1.10 - Fim do jogo

Ao final do jogo o jogador poderá visualizar as pontuações feitas por ele durante a partida (Figura 36), nesta tela final ele terá o número de pessoas abordadas. Dentre as pessoas abordadas estará dividido o quantitativo de pessoas que doaram e que não doaram sangue. Dentro das doações conseguidas serão informadas também quantas bolsas de sangue foram conseguidas mediante o tipo sanguíneo.



Fonte: (PONTES,2012)

Figura 36 - Resultado Final mostrado ao final de cada fase.

4.4 – Execução.

O Jogo “Em busca do doador perdido é um jogo digital disponibilizado inicialmente para rodar via web. Neste jogo não há vencedor nem perdedor, seu foco é exclusivamente voltado para o aprendizado. Para a execução deste processo avaliativo foram feitos 2 experimentos, o primeiro realizado em junho de 2012, e o segundo realizado em fevereiro de 2013.

O primeiro experimento foi realizado sobre o projeto piloto, neste primeiro momento participaram da avaliação 26 pessoas, com idades entre 18 a 38 anos, alunos dos cursos de edificações e informática do IFPA – Instituto Federal do Pará – Campus Industrial de Marabá. O segundo experimento foi realizado já com as alterações implementadas conforme resultados do primeiro experimento. Nesta nova avaliação participaram 42 alunos com idade de 17 e 28 anos que cursam os cursos de Química, Mecânica, Eletrotécnica e Agrimensura do Instituto Federal do Pará – IFPA Campus Industrial de Marabá.

A amostra de alunos foi definida de acordo com a disponibilidade de docentes e discentes, dos referidos cursos, tendo em vista não prejudicar a aula dos mesmos. A pesquisa foi realizada em um laboratório do IFPA, onde cada aluno utilizou um computador com internet e disponibilizou do acesso ao jogo educacional (Figura 37).



Figura 37 – Seção do jogo

O processo de recrutamento para participação da pesquisa aconteceu nas salas dos cursos selecionados, onde foi feita uma exposição dos objetivos da pesquisa e seus procedimentos, e a participação foi deixada em caráter opcional.

4.5 - AVALIAÇÃO

Projetar e conduzir avaliações formativas e somativas: Nesta etapa foi realizada a coleta de informações sobre o conhecimento adquirido pelo aluno, buscando evidenciar o seu aprendizado.

Durante o desenvolvimento foi realizado um estudo de caso (projeto piloto) a fim de validar e testar o jogo concebido. A partir deste primeiro projeto, foi realizada uma pesquisa para avaliar o real impacto deste jogo na captação de doadores. Este primeiro estudo proporcionou uma avaliação do mesmo, levando ao diagnóstico de dificuldades - pontos que precisam de mais instruções para que o aluno possa melhorar a absorção do conteúdo - e a uma avaliação inicial para melhoria do design e material instrucional. Estes dados culminaram na publicação de um artigo submetido ao XI Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital – SBGAMES, realizado em outubro/2012, em Brasília-DF.

As avaliações constituíram na participação dos alunos em uma simulação do jogo educacional dentro de um laboratório de informática com acesso a internet, onde os alunos ficaram livres para utilizar o jogo e interagir com o colega ao lado.

Após o desenvolvimento da versão inicial do jogo foram realizadas as primeiras avaliações, através da coleta de dados, para determinar a eficiência do que foi produzido. Para a avaliação neste primeiro experimento, o mesmo foi dividido em 3 momentos: 1) preenchimento de um formulário contendo questões sobre doação de sangue, mitos, dúvidas e identificação como doador ou não doador; 2) sessão do jogo, com tempo de 6 minutos para cada participante; 3) preenchimento de um questionário com questões referentes ao jogo, seu nível de conscientização e estímulo sobre doação de sangue.

Com os resultados desta primeira avaliação, foram implementadas melhorias gerando uma segunda versão do jogo. Estas melhorias só foram possíveis baseado nos dados da Avaliação formativa, onde foi identificado as primeiras dificuldades experimentadas pelos estudantes enquanto eles procuram alcançar os objetivos do jogo, e após isto realizado uma segunda avaliação no mesmo.

Para a segunda avaliação, a mesma foi dividida em 4 momentos: 1) realização de um pré-teste, 2) seção do jogo com duração de 7 minutos para cada participante, 3) realização de um pós-teste para avaliar as respostas em comparação com o pré-teste e logo em seguida 4) Implementação do questionário para a coleta de dados do modelo criado por Chritiane Gresse Von Wangenheim utilizado em (SAVI, 2011) para avaliar o jogo (Figura 38).

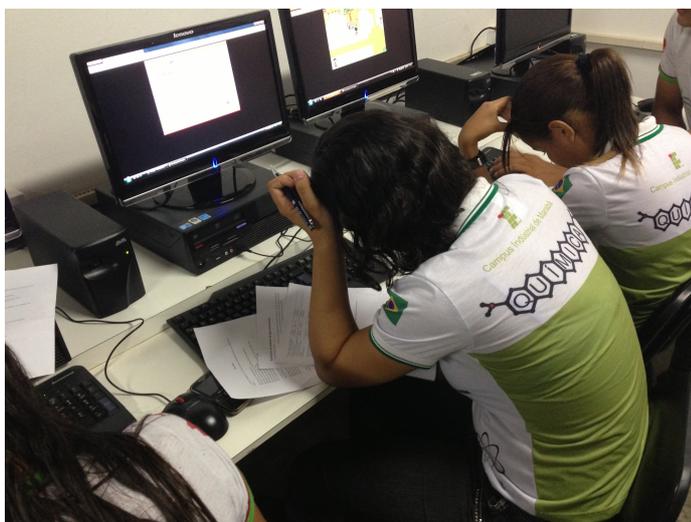


Figura 38 – Alunos preenchendo os formulários e questionários apos seção do jogo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 - AVALIAÇÃO PROJETO PILOTO

Durante a realização do experimento foram registradas as seguintes observações e sugestões, conforme representado na Figura 39:

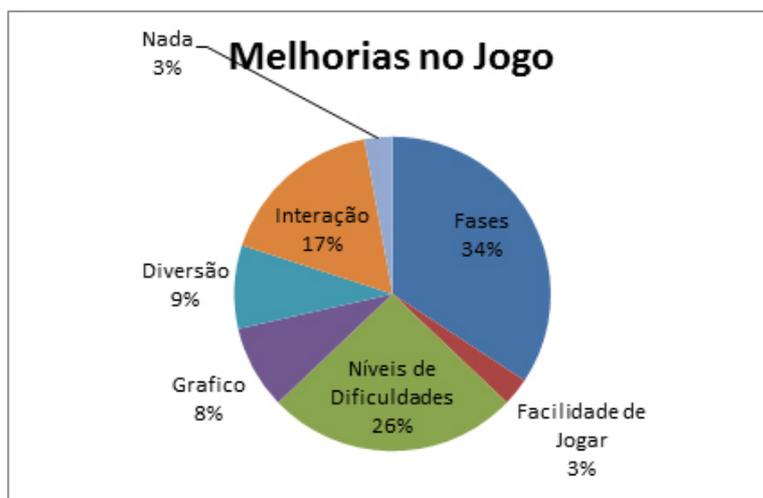


Figura 39 – Melhorias no jogo

- 3% acharam o jogo difícil de ser jogado;
- 26% acharam que o jogo deve ser abordado com diferentes níveis de dificuldades: fácil, médio, difícil;
- 8% acharam que o gráfico do jogo precisa ser melhorado, com a criação de personagens diferentes a serem abordados e design do ambiente;
- 9% acharam que o jogo deve ser mais divertido, propondo mais situações dinâmicas para o personagem;
- 17% sugeriram que seja feito uma melhoria na interação do jogo permitindo assim que várias estratégias possam ser tomadas durante o decorrer do mesmo;
- 34% sugeriram a criação de novas fases com ampliação e diversificação no ambiente de busca de doadores;
- 3% não mudariam nada na estrutura atual do jogo.

No início do experimento foi possível observar que alguns participantes apresentaram dúvidas em relação aos comandos do jogo, fato que se deu principalmente pela falta de leitura nas instruções e informações na tela inicial. Os diálogos dos personagens foram lidos com atenção, exceto quando os usuários quiseram se adiantar às falas dos personagens para tentar abordar o máximo possível de doadores.

Após a sessão do jogo os participantes discutiram várias questões acerca dos aspectos de doação de sangue. A partir das respostas preenchidas nos formulários gerou-se os seguintes resultados: das 26 pessoas entrevistadas 3 pessoas afirmaram ser doadoras, enquanto que 23 pessoas afirmaram não ser doadoras (Figura 40).

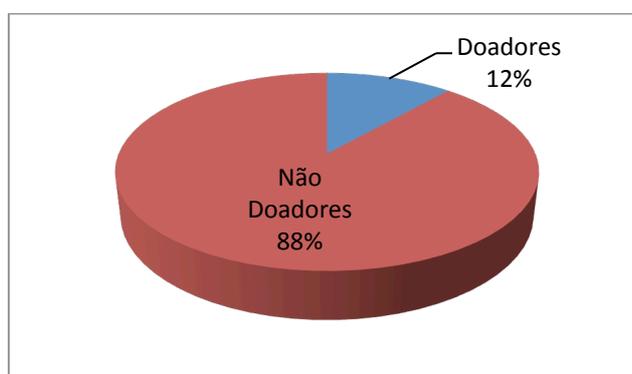


Figura 40 - Perfil dos Entrevistados – Doador ou Não doador

A Figura 41 mostra através dos dados que entre os não-doadores 100% (todas as 23) indicaram que o jogo serviu como ferramenta de sensibilização e 92% da amostra (21 pessoas) declararam que o jogo serviu como incentivo à doação de sangue.

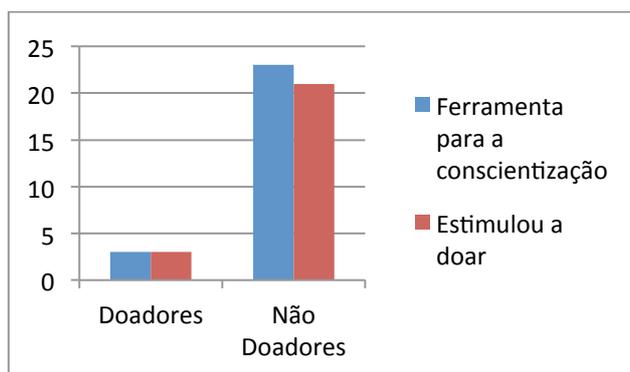


Figura 41 - Utilidade para conscientização e estímulo para doar

5.2 - AVALIAÇÃO DO JOGO USANDO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS

Os resultados da avaliação do jogo são apresentados a seguir, divididos em três sub-escalas (motivação, experiência do usuário e aprendizagem). Para definir as notas foi atribuída uma escala que vai de -2 a +2, onde -2 significa que o aluno Discorda Fortemente e +2 significa que o aluno Concorda Fortemente com as afirmativas.

5.2.1 - Motivação

De modo geral, foi possível observar que o jogo teve um efeito positivo na motivação dos alunos em grande parte dos itens, como pode ser observado no gráfico de frequências a seguir (Figura 42):

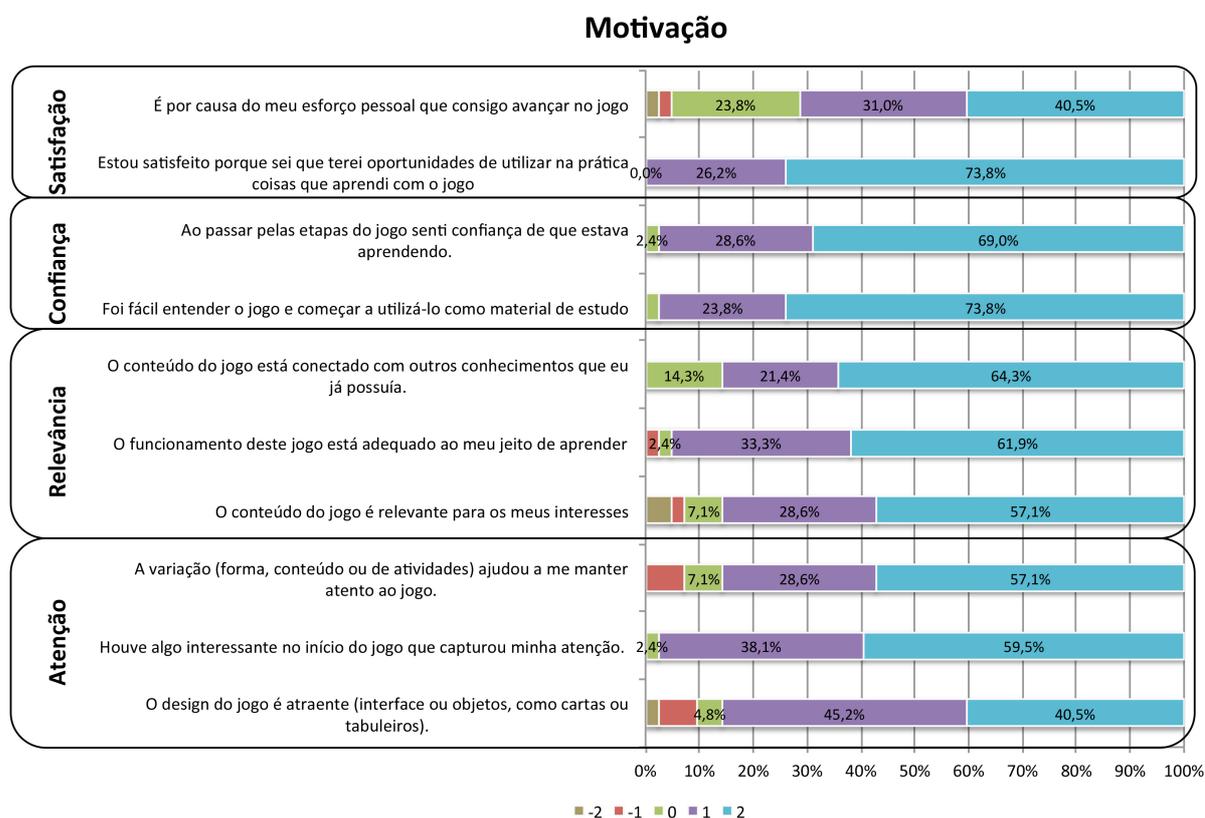


Figura 42 – Dados do questionário referente aos itens de motivação.

De modo geral é possível perceber uma concentração maior nas notas de +1 e +2 em todos os itens, a media total dos alunos que atribuíram nota +1 corresponde a 30% do total de itens, +2 por pelo menos 60% dos alunos, 0 foi utilizado por 6,8%, -1 por 2,2% e -2 por apenas 1%. É possível verificar também que os itens Facilidade de

Entender o Jogo e a Possibilidade de Utilizar na Prática Coisas Aprendidas no Jogo obtiveram as maiores porcentagens de notas +2 na escala motivação. De maneira específica como demonstrado na Figura 39 os item Motivação é dividido em 4 aspectos (Atenção, Relevância, confiança, satisfação), onde é possível perceber:

Atenção – No total 85,7 % dos alunos consideraram atraente o design do jogo; 97,6% dos alunos acharam o jogo interessante e 85,7 % dos alunos consideram que a variação no jogo ajudou a mantê-los atentos. Apesar de bem avaliado este quesito foi o que mais recebeu notas inferiores a 0, principalmente no que diz respeito ao Design onde 14,3% dos alunos não acharam o design atraente e 14,3% também avaliaram que algo precisa ser feito de melhoria no jogo para mantê-los mais atentos.

Relevância – O jogo é considerado relevante para 85,7% dos alunos, que atribuíram notas +1 ou +2 para este item. O funcionamento do jogo está adequado ao jeito de aprender para 95,2% dos alunos, e o conteúdo está conectado com outros conhecimentos para 85,7% dos alunos.

Confiança – O jogo foi considerado fácil de entender para os alunos, com 97,6% de notas +1 ou +2. O mesmo percentual de 97,6% dos alunos concordam que ao passar pelas etapas do jogo sentiram confiança de que estavam aprendendo. Este quesito também foi o melhor avaliado em relação a outros quesitos de atenção, relevância e satisfação, pois não recebeu notas inferiores a 0.

Satisfação – Neste quesito obteve-se o maior índice de aprovação onde 100% dos alunos afirmaram que terão oportunidades de utilizar na prática o que aprenderam com o jogo. Todavia no item referente ao esforço para avançar no jogo foi obtido um menor índice de concordância tendo em vista a proximidades do percentual das notas, 23,8 % dos alunos atribuíram nota Zero, este fato pode ser levado em conta que o papel do aluno no jogo é voltado praticamente ao diálogo, não propiciando que o mesmo possa induzir alguém a doar sangue durante o jogo.

5.2.2 - Experiência do usuário

O jogo foi considerado divertido de tal forma que 73,8% dos alunos atribuíram nota +2 para este item, todavia o mesmo foi considerado pouco desafiador para 47,6% dos alunos, entretanto pode-se considerar que o jogo em um aspecto geral proporcionou uma experiência positiva aos alunos (Figura 43).

Experiência do Usuário

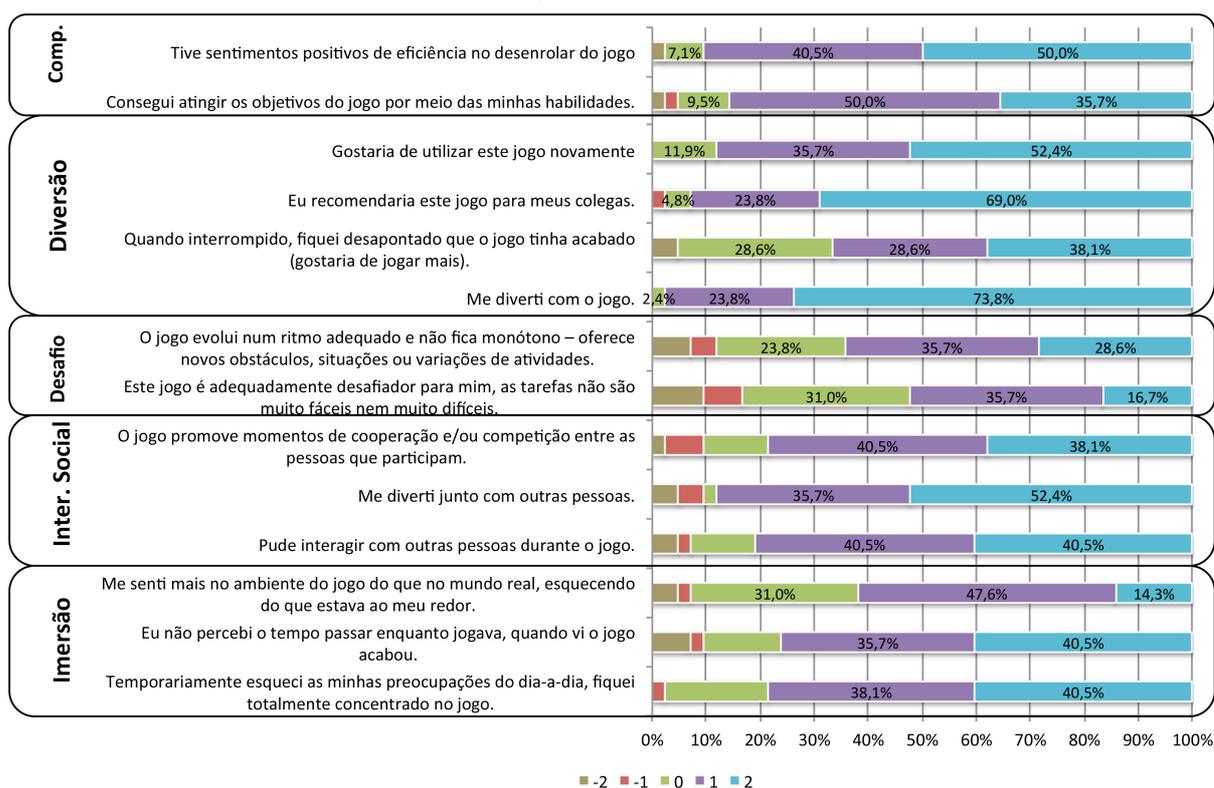


Figura 43 - Dados do questionário referente aos itens de Experiência do Usuário.

De maneira específica como demonstrado na Figura 43 os item de Experiência do Usuário é dividido em 5 aspectos (Imersão, Interação Social, Desafio, Diversão, Compreensão), onde é possível perceber:

Imersão - Pode ser verificado que o jogo promove imersão nos alunos, tendo em vista que 78,6% dos alunos deram notas +1 ou +2 para o item que pergunta se esqueceram das preocupações e ficaram concentrados no jogo. Há também 76,2% dos alunos que afirmam que não perceberam o tempo passar enquanto jogavam. O item que pergunta se os alunos se sentiram mais no ambiente do jogo do que no mundo real não teve o mesmo grau de concordância do que os outros dois onde 61,9% dos alunos deram notas +1 ou +2, sendo que este item também foi o que recebeu menor percentual de +2 entre todos os quesitos pesquisados e relacionados com experiência de usuário com apenas 14,3%, a faixa de notas zero ficou em 31% e as notas -1 e -2 corresponderam a 7,1%.

Interação Social – Neste item 81% dos alunos indicaram que interagiram com outras pessoas durante o jogo, atribuindo nota +1 ou +2. O item que pergunta se os

alunos se divertiram junto com outras pessoas foi o mais bem avaliado deste item de interação social onde recebeu nota +2 e +1 de 88,1% dos alunos. Este fato deve-se ao fato do jogo ter sido disponibilizado em um laboratório de informática onde os alunos tinham a liberdade para trocar ideias com o colega ao lado. Para 78,6% dos alunos houve momentos de cooperação e/ou competição com outros participantes.

Desafio – Este item teve a pior avaliação entre os outros itens avaliados nesta dimensão, 47,6% dos alunos atribuíram notas de 0 a -2 e com isto não acham o jogo adequadamente desafiador, sendo que neste item foi obtido o maior número de -2 que correspondeu a 9,5%. O item que avalia se o jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono obteve 64,3% de +1 e +2.

Diversão – O item que pergunta aos alunos se houve diversão com o jogo, teve índice de +2 correspondendo a 73,2% sendo que 97,6% dos alunos atribuíram notas +1 e +2. Pode-se afirmar que se divertiram com o jogo pelo alto nível de concordância. Apesar da diversão com o jogo, os alunos não ficaram desapontados com o fim do mesmo e interrupção da partida, neste item houve um nivelamento das notas onde pode-se verificar que 28,6% dos alunos atribuíram notas 0 ou 1, e apenas 38,1% atribuíram notas +2. Houve a indicação de que 92,8% dos alunos indicariam o jogo para seus colegas atribuindo notas +1 ou +2 sendo que 69% o recomendariam. O item, Gostaria de Utilizar o Jogo Novamente, recebeu 88,1%, e junto com o item de Diversão com o Jogo, não recebeu nenhuma nota abaixo de 0.

Competência – O item que avalia se os alunos atingiram os objetivos do jogo por meio de suas habilidades teve uma avaliação positiva onde 85,7% concordaram com notas +1 ou +2. O item que avalia se os alunos tiveram sentimentos positivos de eficiência no jogo recebeu notas +1 ou +2 de 90,5% dos alunos.

5.2.3 - Aprendizagem

Em um nível geral é possível perceber que na percepção dos alunos, o jogo contribuiu para a aprendizagem de assuntos referentes a doação de sangue (Figura 44) .

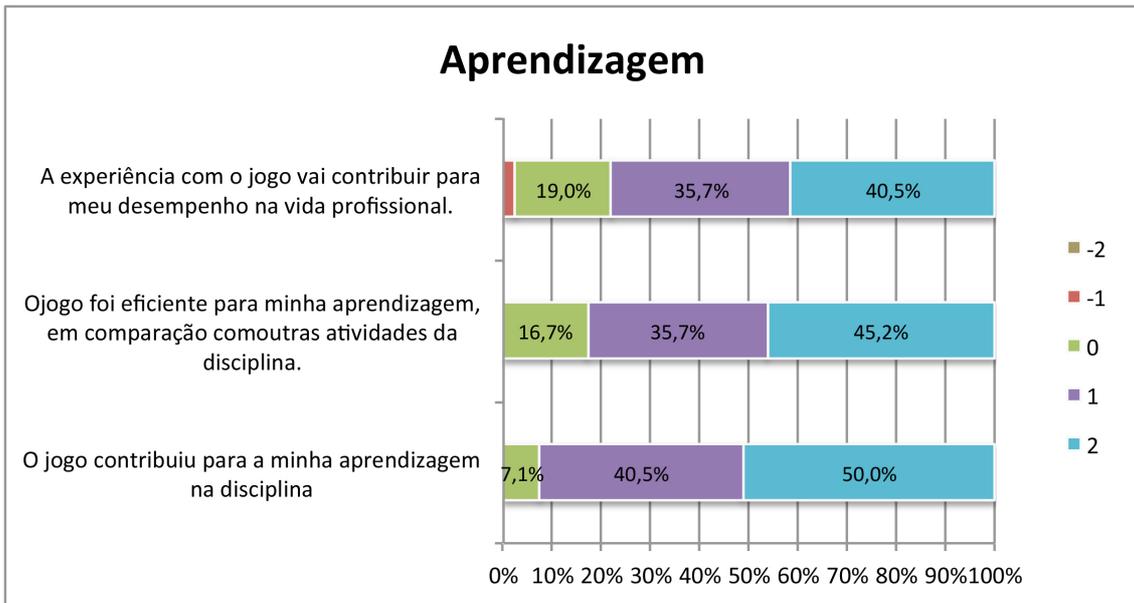


Figura 44- Dados do questionário referente aos itens de aprendizagem.

De maneira específica o item de aprendizagem pode ser trabalhado com o intervalo de tempo de aprendizagem a curto prazo, ou intervalo de tempo de aprendizagem a longo prazo, onde é possível perceber:

Dimensão aprendizagem de curto termo – 90,5% dos alunos acham que o jogo trouxe contribuições na aprendizagem e deram notas +1 ou +2 para este item, e 80,9% consideraram o jogo eficiente em comparação com outras atividades usadas atualmente para passar conteúdos inerentes a doação de sangue.

Dimensão aprendizagem de longo termo – 76,2% de alunos que atribuíram notas +1 ou +2 ao item referente a Experiência com Jogo em sua Vida Profissional. Todavia 24,8% não acham que esta experiência irá influenciar em sua vida profissional.

5.2.4 - Avaliação dos objetivos de aprendizagem

A Figura 45 apresenta as médias da auto avaliação dos alunos em relação aos objetivos de aprendizagem nos momentos antes e depois do jogo. Os resultados mostram que os alunos perceberam um aumento do nível de conhecimento em todos os objetivos de aprendizagem do jogo. As notas foram atribuídas seguindo uma escala de 0 a 5 e os alunos tinham que atribuir uma nota para seu conhecimento antes e após a utilização do jogo.

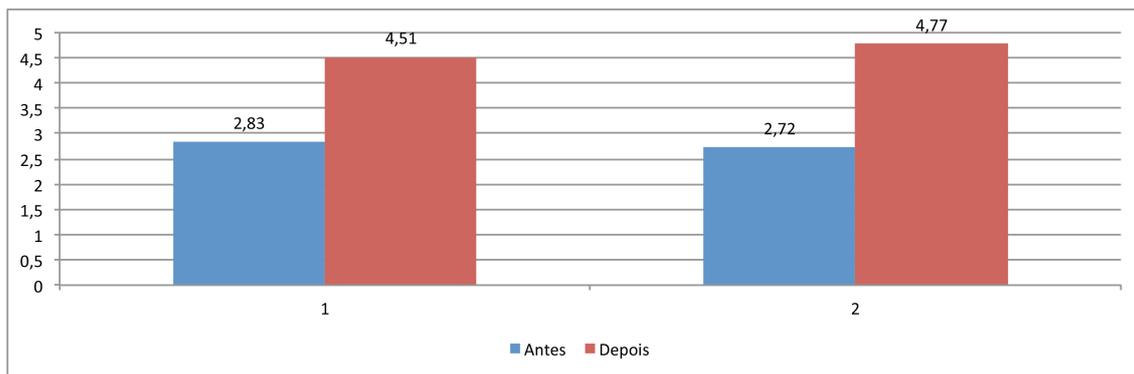


Figura 45- Media de auto avaliação.

O item 1 perguntava sobre os Requisitos Para Doação. A média de alunos neste primeiro item foi de 2,83 antes da utilização do jogo, e 4,51 para depois de terem utilizados. O item 2 perguntava sobre esclarecimento de Mitos, antes os alunos ficaram com uma média de 2,72 e após a média subiu para 4,77. Podemos perceber com isso um aumento expressivo na medição de aprendizado nestes itens considerados chave do jogo.

5.3 - DISCUSSÃO

Com os resultados obtidos no experimento 1 já foi possível perceber a importância que este jogo poderá conseguir através de sua estratégia de informação. Os dados mostrados na seção de avaliação do projeto piloto ratificam as expectativas e a efetividade da aplicação de jogos na disseminação de conhecimento, onde neste primeiro momento foi possível ver que entre os não-doadores 100% indicaram que o jogo serviu como ferramenta de sensibilização e 92% das pessoas declararam que o jogo serviu como incentivo à doação de sangue.

Esta primeira etapa foi de extrema importância, isto é, através dela foi implementado melhorias no jogo baseado nas sugestões dos alunos ao longo do experimento visando uma efetividade cada vez maior no processo de ensino-aprendizagem (Figura 46).



Figura 46 – Jogo Antes das modificações

O jogo foi submetido a melhorias gráficas, criação de níveis de aprendizado como a implementação de mais critérios de doação, mitos e dificuldades com o intuito de tornar o jogo cada vez mais atrativo, como é possível visualizar na figura 47.



Figura 47 – Jogo Após as modificações

O segundo experimento foi feito com uma versão mais estável do jogo e com as melhorias descritas anteriormente, possibilitando maior percepção, motivação e divertimento, proporcionando uma captação de conhecimento mais expressiva. No decorrer da execução do mesmo, os alunos iniciaram comentários sobre critérios até então desconhecidos por eles e questionamentos sobre critérios que não foram inseridos no jogo.

É possível ainda evidenciar a importância de modelos de avaliação de jogos educacionais. Atualmente a carência destes modelos pode colocar em dúvida a real utilização deste tipo de recurso educacional. Sendo assim, é possível que os estudos inerentes a este ponto deixem de ficar apenas em suposições ou avaliações baseadas apenas na opinião dos desenvolvedores sobre o potencial do seu jogo sem o emprego de qualquer modelo ou método, onde muitas avaliações de jogos conforme descreveu SAVI (2011), são na verdade, apenas descrições ou narrações sobre um grupo de estudantes testando um jogo. Em contrapartida, desfavoravelmente a realização destas avaliações com experimentação é dada pela necessidade de envolver muitos alunos. As respostas aos questionários propostos se tornam trabalhosas e demandam muito tempo para o planejamento e realização tornando-se também, enfadonhos para os participantes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos eletrônicos tem permitido e facilitado a aprendizagem dos alunos através da vivência de situações próximas àquelas que encontram na prática do dia a dia, e profissionalmente são utilizados para realizar experiências sem os riscos do mundo real, permitindo aprender fazendo, aproximando assim teoria e prática durante as aulas (LAGE et al, 2012).

O jogo educacional que foi proposto neste trabalho, teve como principal objetivo auxiliar o processo de ensino aprendizagem afim de despertar a consciência da sociedade para a doação de sangue, tendo conhecimento dos critérios. Esta ferramenta visa com isto tornar o aprendizado mais atraente para os itens relacionados a este tema, e tem como foco aumentar o percentual de doadores e diminuir o percentual de pessoas que desconhecem ou possuem dúvidas quanto aos critérios, o que muitas vezes atrapalham o processo todo, ajudando com isto a trazer benefícios as políticas públicas de captação de sangue. Nesta pesquisa foi possível comprovar a eficiência desta ferramenta.

O desenvolvimento desta ferramenta proposta, como recurso educacional, foi obtido a um baixo custo, tendo como apoio técnico as informações do Hemocentro do Amapá – HEMOAP. Diante do exposto os resultados apresentados comprovaram a possibilidade da inclusão de métodos alternativos aos usados atualmente nos programas de captação de sangue dos hemocentros de maneiras específicas em campanhas de doação de sangue, ou de maneira alternativa aproveitando o avanço da tecnologia construindo aplicativos para *smartphones*, *tablets* e internet.

Através dos aspectos analisados, foi possível concluir que esta pesquisa alcançou os objetivos desejados, já que o jogo retratou situações inerentes ao ato de doar sangue como: interesse; requisitos básicos para doação através dos critérios do Ministério da saúde; mitos em consequência da falta de informação, permitindo que o jogador visualize a dificuldade de encontrar doadores espontâneos e conscientes. Além disso, foi realizado um aprofundamento no estudo de desenvolvimento de jogos educacionais utilizando conceitos de design instrucional, e em seguida avaliou-se a proposta do jogo através de um modelo de avaliação de jogos educacionais cuja observação da reação dos alunos ao jogo foi decomposta em três subcomponentes: a motivação dos alunos, experiência do usuário e aprendizagem.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa foi publicado os resultados iniciais no XI Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital - SBGAMES realizado em outubro/2012, em Brasília-DF, comprovando assim a eficiência do jogo “Em Busca do Doador Perdido”. Estes e outros novos caminhos que poderão surgir, demonstram que sempre se deve estar atento às mudanças que estão ocorrendo no mundo contemporâneo, pois tanto o processo de ensino-aprendizagem quanto a sociedade são dinâmicos. Novas tecnologias poderão ser criadas e novas formas de relações pessoais poderão surgir

6.1 - TRABALHOS FUTUROS

A partir dos resultados obtidos foi possível perceber um impacto positivo que o jogo teve no processo de conscientização para o processo de doação de sangue, todavia seu estudo ficou limitado apenas a uma abordagem baseada no diálogo.

Com trabalho futuro é sugerido uma abordagem que aplique questionários testando o conhecimento adquirido; a inclusão de itens para deixar a dinâmica do jogo cada vez mais ágil; e até mesmo abordar o item de regras do sistema ABO, onde o jogador possa aprender sobre as regras de transfusão sanguínea e possa visualizar quais sangues são compatíveis entre si.

Uma abordagem que pode ser incluída ao jogo é a possibilidade de permitir que o usuário possa interagir com o jogo de tal maneira que ele possa escolher as respostas feitas pelo personagem principal para o possível doador, fazendo com que ele possa trabalhar o conhecimento durante os diálogos do personagem principal com os personagens abordados. Inserir um banco de dados capaz de armazenar as pontuações dos jogadores para que com isto possam ser comparado com todos as pessoas que jogaram e assim estabelecer uma competição entre os participantes. Aumentar o quantitativo de obstáculos e projeta-lo como um jogo de labirinto, tendo em vista que não é possível abordar todas as pessoas que estão andando na vida real, neste formato o usuário poderá escolher os caminhos dentro do cenário. Incluir um cadastro inicial, ou sincroniza-lo através de algum cadastro preexistente em uma rede social ou conta de e-mail, de tal maneira que seja possível ter um estatística do jogador que teve acesso ao jogo como idade, peso, sexo. E por fim, inserir desafios como buscar o maior numero de um determinado tipo de sangue, e fazer uma avaliação do jogo utilizando as redes sociais virtuais.

6.2 - PUBLICAÇÕES

PONTES, Paulo André; CHAVES, Rafael O.; FAVERO, Eloi. In Search of the Lost Donor: An educational game as a tool for education and awareness of blood donation. Aceito para apresentação no XI Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital - SBGAMES realizado em outubro/2012, em Brasília-DF.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Dayvisson M.; PADOVANI, Stephania, 2006. **Estabelecendo Relações entre Critérios de Avaliação Ergonômica em HCI e Recomendações de Game Design.** Universidade Federal de Pernambuco, Departamento Design.

AZEVEDO, Victor de Abreu, 2012. **Jogos eletrônicos e educação: Construindo um roteiro para sua análise pedagógica.** Florianópolis – UFSC. (dissertação de mestrado)

BENIGNO, Glauber F.; GUANAIS, Vinícius A.; SILVA, Dener L.; Fernando Teles; SANTOS, Larissa M. M.; MARASCHIN, Cleci, 2012. School Psychology Challenge: **Concepção e desenvolvimento de um jogo para a formação do psicólogo escolar.** Universidade Federal de São João del-Rei, Dept. de Psicologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. SBC - Proceedings of SBGames 2012.

BOHN, Carla Silvanira, 2011. **A Mediação dos Jogos Eletrônicos Como Estímulo do Processo de Ensino-Aprendizagem.** Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

CARVALHO, Osório Pereira, 2012. **Objeto De Aprendizagem Para Apoiar O Ensino De Habilidades Interpessoais No Gerenciamento De Projetos De Software.** Universidade Federal De Santa Catarina, Departamento De Informática e Estatística. Florianópolis.

CONCILIO, Ilana A. Souza; CURI, Cassio F.; JÚNIOR, Péricles P. Turnes; PACHECO, Beatriz A., 2012. **Proposal and Development of a Computer Game for Teaching Physics.** Universidade Presbiteriana de Mackenzie, Faculdade de Computação e Informática. SBC - Proceedings of SBGames 2012.

DARWICHE, Mohamad, FEUILLOY, Mathieu, BOUSALEH, Ghazi and SCHANG, Daniel, 2010. **Prediction of blood transfusion donation – IEEE.**

DAWN, Ginger, 2011. Site Uol. Disponível em http://jogosonline.uol.com.br/ginger-dawn_867.html#rmcl [Acessado em agosto de 2011]

DEMPSEY, J.V; LUCASSEN, B; RASMUSSEN, K., 1996. **The Instructional Gaming Literature: Implications and 99 Sources**, tech. report 96-1. College of Education, Univ. of South Alabama, 1996.

DICK, W.; CAREY, L. M. 1976. **The systematic design of instruction**. University of South Florida.

EDUTECH. **O que é Design Instrucional**. Disponível em:
<http://www.edutech.org.br/design.htm> - acessado em 20/01/2013

FERNANDES, Leandro Augusto Frata, 2011. **Interface Homem/Máquina**. UFF. Disponível em: <http://www.ic.uff.br/~laffernandes/teaching/2011.1/tcc-00.184>. Acessado em: 27/09/2012

FIGUEIREDO, Lucas S.; TEIXEIRA, Joao Marcelo X. N.; CAVALCANTI, Aline S.; TEICHRIEB, Veronica; KELNER, Judith, 2009. **An open-source framework for air guitar games**. Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, Grupo de Pesquisa em Realidade Virtual e Multimídia. VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment.

FILATRO, Andrea. 2008. **Design Instrucional na Prática**. Pearson Education do Brasil, São Paulo.

FILATRO, Andrea; PICONEZ, Stela Conceição Bertholo, 2004. **Design Instrucional Contextualizado**. Faculdade de Computação da USP.

FILHO, Amadeu Sá de Campos, 2003. **Treinamento à distância para autoconstrução** – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. Dissertação de mestrado.

FLAUSINO, Rodrigo, 2006. **Os Jogos Eletrônicos e seus Impactos na Sociedade** - Faculdade Cenecista de Varginha. Disponível em

<http://www.rodrigoflausino.com.br/os-jogos-eletronicos-e-seus-impactos-na-sociedade/>. [Acessado em maio de 2012]

FONSECA, Lázaro Emanuel Souza, 1992. **Os Jogos Eletrônicos de Simulação: Aprendendo com o The Sims**. Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação. Revista da FAEEBA / I – v. 1, n. 1, p.113-121, (jan./jun., 1992) - Salvador: UNEB.

FRANCO, Patrícia, 2005. **A importância da doação de sangue e formação de novos doadores em palmitos**. SC - CEO/UDESC.

GODOY, Sergio Juarez, 2002. **Jogos educacionais no desenvolvimento da educação matemática**. Florianópolis – UFSC. (dissertação mestrado)

HSIAO, Hui Chun, 2007. **A Brief Review of Digital Games and Learning**. The First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning. Los Alamitos, CA, USA: 217 IEEE Computer Society, 2007. 124-129 p. Disponível em: <<http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/DIGITEL.2007.3>>. Acesso em 06 jan. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DO CANCER. Orientações aos doadores de Sangue Disponível em : http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=119> Acesso em: 9 nov. 2011.

JANSEN, Giane Roberta, VIEIRA, Rafaela e KRAISCH, Raquel, 2007. **A educação ambiental como resposta à problemática ambiental**. Universidade Federal do Rio Grande 2007.

JUNIOR, Gilson Cruz, 2012. **Eu jogo, tu jogas, nos aprendemos**. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação. Dissertação de mestrado. Florianópolis.

KRÜGER, Fernando. Luiz; CRUZ, Dulce Márcia, 2002. **Jogos (virtuais) de simulação da vida (real): o The Sims e geração Y**. Universidade Federal de Santa Catarina.

Disponível em: <http://www.uff.br/ciberlegenda/fernandokrugerdulceacruz.pdf>. [Acesso em 24/06/2012]

LAGE, Marcos; CLUA, Esteban; BARBOZA, Diego; TAVEIRA, Giancarlo; JEFFERSON, Willian; RUFF, Christian; VICENTE, João; MOURÃO, Pedro Thiago; RIVAS, Flávio; RONCERO, Valeriana; FERREIRA, Leonardo Valente; CUTOVOI, Alex; BARRETO, Casimiro; RODRIGUES, Fábio Doreto; CABRAL, Marcio; BELLOC, Olavo; FERRAZ, Rodrigo; ZUFFO, Marcelo; SERPA, Antonio Anddre; COREIXAS, Cláudio, 2012. **Simulador de Passadiço. Marinha do Brasil**, Universidade Federal Fluminense - Instituto de Computação. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. SBC - Proceedings of SBGames 2012.

QUINN, C. N - **Engaging Learning: Designing e-Learning Simulation Games**. Pfeiffer, 2005.

LI, B.N., DONG, M.C. - **Electronic donor cards are of great help not only for computerized information processing, but also for blood donor recruitment and retention** - IET Computing & Control Engineering | August/September 2006.

MACHADO, Eliany Salvatierra; ODAKURA, Valguima Victoria Viana Aguiar, . **Avaliação de Jogos Educativos de Matemática Segundo a Filosofia Da Caixa Preta de Vilém Flusser: Um Processo Educomunicativo**. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2009/resumos/r4-2946-1.pdf>, Acessado em: 21/11/12.

MARINS, Jodeilson Mafra, 2009. **Jogos Eletrônicos e as Políticas Públicas de Inclusão Interativa** - Faculdade de Comunicação. V Estudos de Estudos Multidisciplinares em Cultura. Salvador-Ba, 2009. Disponível em: www.cult.ufba.br/enecult2009/19519.pdf. [acessado em maio de 2012]

MERRILL, M.D.; DRAKE, L.; LACY, M. J.; PRATT, J, 1996. **Reclaiming instructional design**. Utah State University, Department of Instructional Technology.

MOLEND, Michael, 2003. **In Search of the Elusive ADDIE Model**. Indiana University.

MONTENEGRO, Raphael de Andrade; AZEVEDO, Tuíris de; ALVES, Lynn, 2009. **O processo de Game Design**. Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação. VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment.

MRS- Assessoria e Consultoria de Recursos Humanos. **População com deficiência no Brasil**. Disponível em:

http://mrsconsultoriaderh.blogspot.com.br/2010_06_01_archive.html. Acessado em: 6/11/2012.

NOVAK, Jeannie, 2010. **Desenvolvimento de games**; tradução Pedro Cesar Conti; Revisão técnica Paulo Marcos Figueiredo de Andrade. São Paulo: Cengage Learning.

OLIVEIRA, Cristiane, 2011. **A contribuição dos jogos de simulação na aprendizagem: uma experiência com jogo the sims**. V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. São Cristóvão- SE. 21 a 23 de Setembro de 2011

PEREIRA, Adalberto B.; JUNIOR, Gilberto N. Souza; MONTEIRO, Dionne C.; BARROS, Ellton S.; COSTA, Hyago P.; NASCIMENTO, Pedro A.; MARQUES, Leonardo B.; SOUZA, Deisy G. de; SALGADO, Fernando M.; BESSA, Rafael Q. , 2012. **A AIED Game to help children with learning disabilities in literacy in the Portuguese language**. Universidade Federal do Pará. Universidade Federal de São Carlos. IESAM. SBC – Proceedings of SBGames 2012.

PEREIRA, Luciana Maria Cunha Maradei, 2009. **Perfil Epidemiológico Dos Doadores De Sangue Da Fundação HEMOPA Em Belém-Pará, Infectados Pelo Vírus Da Imunodeficiência Humana**. Universidade Federal do Pará , Programa de Pós-Graduação em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários do Instituto de Ciências Biológicas.

PERUCIA, Alexandre Souza; BERTHÊM, Antonio Córdova; BERTSCHINGER, Guilherme Lage; MENEZES, Roberto Robeiro Castro, 2005. **Desenvolvimento de jogos eletrônicos**. São Paulo: Novatec.

PONTES, Paulo André; CHAVES, Rafael O.; FAVERO, Eloi. **In Search of the Lost Donor: An educational game as a tool for education and awareness of blood donation**. SBC – Proceedings of SBGames 2010. XI Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital - SBGAMES realizado em outubro/2012, em Brasília-DF.

PUCHE, Cleverson de Lima; NUNES, Filipe Barbosa; MACÊDO, Autran; RINALDI, Ana Elisa Madalena; CARVALHO, Priscila Nunes; ROSA, Pedro Frosi, 2012. **Hortalândia: a healthy eating game**. Federal University of Uberlandia (UFU) – MG. SBC – Proceedings of SBGames 2012.

RAHMAN, Muhammad Sajidur, etal - **Smart Blood Query: A Novel Mobile Phone Based Privacy-aware Blood Donor Recruitment and Management System for Developing Regions** - 2011 Workshops of International Conference on Advanced Information Networking and Applications IEEE.

RAPOSO, Alberto Barbosa, 2011. **Introdução a Interação Humano-Computador (IHC)**. PUC RIO. Disponível em : http://www.inf.puc-rio.br/~inf1403/docs/alberto2012-1/01_AulaInaugural.pdf , Acessado em: 27/09/2012

ROCHA, Pollyeverlin R.; DEFAVARI, Alex H.; BRANDÃO, Pierre S., 2012. **Estudo da viabilidade da utilização do Kinect como ferramenta no atendimento fisioterapêutico de pacientes neurológicos**. Centro Universitário Luterano de Palmas, Laboratório de Apoio a Instrumentalização Científica, Brasil. Publicado no SBGAMES 2012.

RODRIGUES, Maria Andréia Formico; MACEDO, Daniel Valente de; PONTES, Herleson Paiva; SERPA, Yvens Rebouças, 2012. **Lerdort: Um serious games para correção de desvios posturais e fixação de sequencias de alongamento**. Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada (PPGIA).

ROLLINGS, Andrew; MORRIS, Dave, 2004. **Game Architecture and Design. A New Edition**. Indianapolis: USA: New Riders,

ROSA, Antônio Vitor, 2009. **Jogos Educativos sobre sustentabilidade na educação ambiental crítica**. Universidade Federal de São Carlos – SP

SALGADO, Rosimara Beatriz Arci, 2011. **Um modelo de design instrucional para curso de educação a distancia em engenharia de telecomunicações**. Instituto Nacional de Telecomunicações. Santa Rita do Sapucaí, MG.

SANTANA, Roberto Tengan De, 2006. **I.A. em jogos a busca competitiva entre o homem e a máquina**. Faculdade De Tecnologia De Praia Grande. Praia Grande.

SANTHANAM, T, SUNDARAM, S, 2010. **Application of CART Algorithm in Blood Donors Classification**, Journal of Computer Science, – scipub.org.

SAVI, Rafael: **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento** [tese] / Rafael Savi ; orientadora, Vânia Ribas Ulbricht. - Florianópolis, SC, 2011. (dissertação doutorado)

SAVI, Rafael; WANGENHEIM Christiane Gresse von; ULBRICHT, Vania; VANZIN, Tarcísio, 2010. **Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais**. Disponível em: seer.ufrgs.br/renote/article/view/18043/10630, Acessado em: 10/11/2012

SCIRRA; <https://www.scirra.com/construct2>. Acessado em 08/05/2011

SIGULEM, Daniel, 1997. **Um Novo Paradigma de Aprendizado na Prática Médica**. Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-med/infosaude/index.htm>. Acesso em: 9 nov. 2011

SILVA, Alessandro Antunes, 2007. **A Fazenda Software Educativo para a Educação Ambiental**. UFRGS, 2007.

SILVA, Flávio Soares Corrêa da, 2005. **Agentes Inteligentes em Jogos de Computador**. Tópicos em Ciência da Computação. Faculdade de informática. USP.

SILVA, Luiz José Schirmer; FLORES, Luiz Eduardo Viegas; D'ORNELLAS, Marcos Cordeiro; POZZER, Cesar, T., 2012. **Sistema de Reabilitação Fisioterapêutica baseado em Jogos com Interfaces Naturais** – Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Eletrônica e Computação Laboratório de Computação Aplicada. Publicado no SBGAMES 2012.

SILVA, Walter da, ALMEIDA, Ailson de ALVES, Douglas da Silva, ANDRADE, Mariel e ARAUJO, Alberto, 2011. **Exterminadores de Dengue: Um jogo educativo dinâmico como ferramenta de educação contra a dengue**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns 2011. Disponível em: http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/cult/short/92252_1.pdf. [acessado em fevereiro de 2012]

TAVARES, Roger, 2005. **Fundamentos de game design para educadores**. I Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação.

WANGENHEIM, Christiane Gresse von. **Aprendizagem, ensino e design instrucional**. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~gresse/download/CSBC2012-ComoEnsinarComJogos_Wangenheim_vf.pdf. Acessado em 08/01/2013.

WHO, 2000. **Strategies for Blood Donor Recruitment**, Report of an Intercountry Workshop 24-28 September 2000. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/searo/2001/SEA_HLM_333.pdf

I. ANEXOS

Nome: _____

Idade: _____

Sexo: ()M ()F

Tipo Sanguíneo: _____

Escola: _____ Curso: _____

Pré Teste – Projeto Piloto

1 - Você já doou sangue alguma vez? () S ()N

2 - Qual o motivo?

SIM

- a) Salvar a vida de um amigo ou parente ()
- b) Doador Regular ()
- c) A satisfação de ajudar outras pessoas ()
- d) Outros: _____

NÃO

- a) Dúvidas ()
- b) Desinteresse
- c) Medo ()
- d) Falta de oportunidade ou tempo ()
- e) Outros: _____

3- Possui ou já teve algum mito ou dúvida com relação a doação de sangue?() S ()N

- A) Sangue Engrossar ou Sangue Afinar ()
- B) Doar Sangue Vicia ()
- C) Deixa fraco por muito tempo ()
- D) Não é utilizado para nada ()
- E) Doar sangue engorda ou faz emagrecer ()
- F) Outros: _____

4 - Em caso de ter doado, retornou para fazer outra doação? () S ()N

Pós Teste – Projeto Piloto

1 – Gostou do jogo? () S () N

2- O que você sugere para melhorias?

() Facilidade de Jogar

() Fases

() Níveis de Dificuldades

() Gráfico

() Diversão

() Interação

Outras sugestões

3 – Você conseguiu visualizar aspectos importantes como:

A) Requisitos para doação de sangue: Sim () Não ()

B) Dificuldades de encontrar doadores: Sim () Não ()

C) Esclarecimentos sobre temas referentes a doação de sangue, mitos...
Sim () Não ()

D) Outros: _____

4 – Este jogo serviu para você como ferramenta de auxílio na conscientização da doação de sangue? Sim () Não ()

5 - Caso não seja doador, o jogo estimulou a doar sangue: Sim () Não ()

Pré – teste – Em Busca do Doador Perdido

1 - Você já doou sangue alguma vez? () S ()N

2 – Assinale Verdadeiro (V) ou Falso (F) para as alternativas abaixo em relação aos critérios:

- () Somente Homem pode doar
- () É necessário ter entre 18 e 65 anos;
- () Não existe restrição de peso para que uma pessoa possa doar sangue
- () Quem teve hepatite pode doar normalmente
- () Pessoas que fizeram tatuagens devem esperar 1 ano para poder doar.
- () Não ter ingerido bebida alcoólica nas últimas 6 horas
- () Quem teve anemia não pode doar
- () Os usuários de drogas não podem doar

3- Assinale Verdadeiro (V) ou Falso (F) para as alternativas abaixo em relação aos mitos existentes:

- () Doação pode engrossar o Sangue.
- () Doar sangue emagrece a pessoa;
- () Doação não afina o sangue.
- () Doar sangue não engorda.
- () Doar sangue pode Viciar a pessoa que doa.

Pós teste – Em busca do Doador Perdido

1 – Assinale Verdadeiro (V) ou Falso (F) para as alternativas abaixo em relação aos critérios:

- Mulheres e Homens pode doar.
- Abaixo de 18 e Acima de 65 anos podem doar normalmente;
- O peso limite para doar e 50 kg
- Quem teve hepatite não pode doar.
- Pessoas que fizeram tatuagens devem esperar 1 ano para poder doar.
- Quem ingeriu bebida alcoólica não tem restrição.
- Quem teve anemia não pode doar
- Os usuários de drogas não podem doar

2- Assinale Verdadeiro (V) ou Falso (F) para as alternativas abaixo em relação aos mitos existentes:

- Doação pode emagrece a pessoa.
- Doar não engrossa o sangue;
- Doação não afina o sangue.
- Doar sangue não Vicia a pessoa que doa.
- Doar sangue engorda.

3- Após completar o jogo quais aspectos você pode observar com mais clareza, assinale com X :

- Critérios do Ministério da saúde
- Mitos
- Dificuldades de encontrar doadores
- Dificuldades de encontrar doadores conscientes
- Dificuldades de encontrar doadores aptos
- Identificou a deficiência de conseguir alguns tipos de sangue.

Questionário de avaliação de jogos educacionais

Em Busca do Doador Perdido - ___/___/___

Gostaríamos que você respondesse as questões abaixo para nos ajudar a melhorar este jogo. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados no contexto desta pesquisa. Algumas fotografias poderão ser feitas como registro desta atividade, mas não serão publicadas em nenhum local sem autorização.

Paulo André Ignacio Pontes - ___/___/___

IFPA

Disciplina e turma: _____

Por favor, circule um número de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo.

Afirmações	Sua avaliação			Comentários sobre a questão
O design do jogo é atraente (interface ou objetos, como cartas ou tabuleiros).	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
A variação (de forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
O funcionamento deste jogo está adequado ao meu jeito de aprender.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
O conteúdo do jogo está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Ao passar pelas etapas do jogo senti confiança de que estava aprendendo.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com o jogo.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
É por causa do meu esforço pessoal que consigo avançar no jogo.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Temporariamente esqueci das minhas preocupações do dia-a-dia, fiquei totalmente concentrado no jogo.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava, quando vi o jogo acabou.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real, esquecendo do que estava ao meu redor.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Pude interagir com outras pessoas	Discordo		Concordo	

durante o jogo	Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Fortemente	
Me diverti junto com outras pessoas	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
O jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Me diverti com o jogo.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado (gostaria de jogar mais).	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Gostaria de utilizar este jogo novamente	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Consegui atingir os objetivos do jogo por meio das minhas habilidades.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Tive sentimentos positivos de eficiência no desenrolar do jogo	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	

– O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina

(Discordo fortemente)-2 -1 0 +1 +2(Concordo fortemente)

– O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.

(Discordo fortemente)-2 -1 0 +1 +2(Concordo fortemente)

– Atribua uma nota de 1,0 a 5,0 para seu nível de conhecimento antes e depois do jogo aos conceitos listados na tabela abaixo (1,0 – pouco;5,0 – muito).

Conceitos	Lembrar o que é	
	Antes	Depois
Requisitos Para Doação		
Esclarecimento de Mitos		

– A experiência com o jogo vai contribuir para meu desempenho na vida profissional.

(Discordo fortemente)-2 -1 0 +1 +2 (Concordo fortemente)

– Cite 3 pontos fortes do jogo:

– Por favor, dê 3 sugestões para a melhoria do jogo:
