

---

# Desenvolvimento de um jogo educativo para apoiar o aprendizado de pacientes com Hemofilia

Roberta M. Matsunaga<sup>1</sup>, Samuel N. Morais<sup>1</sup>, Renan A. Rossi<sup>1</sup>, Marcos A. F. Borges<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Informática, Aprendizado e Gestão – Faculdade de Tecnologia – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) - Limeira – SP – Brasil

{robertamatsunaga, samukanm}@gmail.com, nanrossi8@hotmail.com, marcosborges@ft.unicamp.br

**Abstract.** *This article describes the benefits of using educational games in the teaching-learning of a patient with chronic diseases through a brief literature review. The challenge is to use games for learning experience in supporting children with diseases or limitations. Further, describes the process of developing an educational game that aims to help children with hemophilia to have more acceptance to prescribed treatment. The process of developing the use of educational methodology "Learning by Teaching" and the use of Participatory Design is highlighted thought out the article.*

**Resumo.** *Este artigo descreve os benefícios da utilização de jogos educativos no processo de ensino-aprendizagem de paciente com doenças crônicas através de uma breve revisão da literatura. O desafio é utilizar a experiência de jogos para aprendizado no apoio a crianças com doenças ou limitações. Posteriormente é descrito o processo de desenvolvimento de um jogo educativo que tem por objetivo auxiliar crianças com Hemofilia a terem mais aderência ao tratamento prescrito. São destacados no processo de desenvolvimento o uso da metodologia educacional "Learning by Teaching" e o uso de Design Participativo.*

## 1. Introdução

Segundo Botega [2001, p.49] "(...) devemos conceber adesão ao tratamento como um processo, com três componentes principais: a noção de doença que possui o paciente, a ideia de cura ou de melhora que se forma em sua mente, o lugar do médico no imaginário do doente". Os dois primeiros componentes citados são especialmente delicados para crianças. Para esse subgrupo de pacientes, o acesso à informação sobre a doença vem por meio de profissionais de saúde, dos pais ou cartilhas e livretos (quando sabem ler). Crianças com doenças crônicas carecem de material educativo onde possam obter mais informações sobre a doença. Diante do exposto, o desenvolvimento de material educativo, sobretudo de forma lúdica e interativa, pode ser uma ferramenta importante para ajudar ao paciente a compreender, aceitar e participar das questões envolvendo a doença [Patterson, 2011] e, conseqüentemente aderir ao tratamento prescrito.

Existem diversos exemplos de jogos educativos que têm a dupla finalidade de entreter e possibilitar a aquisição de conhecimento. Dentre eles, podemos encontrar

---

jogos educativos com foco no ensino de Geometria, Ecologia, Idiomas Estrangeiros, etc. No presente trabalho, estamos falando de um tipo de jogo diferenciado onde o foco não é apresentar conceitos ou fórmulas ao usuário e sim trabalhar posturas, comportamentos e cuidados necessários com determinada doença. É nesse ponto que reside o desafio da construção desse tipo de jogo, a complexidade é muito maior do que transferir estratégias de ensino já conceituadas a um jogo. O desenvolvimento desse tipo de jogo requer a elaboração de metodologias que alterem o estilo de vida do jogador durante o cotidiano de forma que ele entenda o que acontece com seu corpo e tome as providências corretas em relação à doença.

Esse artigo tem por objetivo descrever o processo desenvolvimento de um jogo educativo que será utilizado como ferramenta de ensino às crianças com Hemofilia. O objetivo da construção do jogo é auxiliar essas crianças no entendimento sobre a doença visando conscientizá-las em relação aos cuidados que deveriam ter consigo e em relação às restrições que enfrentarão por toda a vida. Trata-se de uma abordagem de ensino diferenciada das existentes para este tipo de paciente e espera-se que com a utilização do jogo a criança entenda mais sobre a doença, refletindo numa maior adesão ao tratamento necessário.

A seção 2 aborda a utilização de jogos no tratamento de pacientes e traz alguns exemplos de jogos desenvolvidos com esse fim. Na seção 3 é abordada a doença foco do jogo, a Hemofilia; a metodologia que guia o jogo, o *'Learning by Teaching'*; o processo de desenvolvimento do *design* do jogo; e a dinâmica que o jogo seguirá.

## **2. Aprendizagem de doentes típicos através de jogos**

Para crianças e adolescentes, seguir um tratamento médico requer disciplina é uma tarefa árdua e exige supervisão de pais ou responsáveis. Na maioria dos casos isso acontece, pois a criança não tem acesso adequado a informações. O presente projeto objetiva preencher essa lacuna, através do desenvolvimento de um jogo educativo específico para pacientes com Hemofilia. Apesar da especificidade da caracterização do tipo de paciente que irá fazer uso do jogo, esse tipo de abordagem pode ser utilizado como auxílio para outros tipos de doença, não só a Hemofilia.

Segundo Vygotsky (1989) o lúdico tem forte influência no desenvolvimento da criança. Os benefícios do ato de jogar são inúmeros, dentre eles, pode-se citar: aprender a tomar algumas decisões; estimular a curiosidade; aumentar o poder de iniciativa e autoconfiança; desenvolver a linguagem verbal e corporal; aumentar o poder de concentração [Vygotsky, 1989]. Devido às suas características e os benefícios citados anteriormente, o jogo pode ser considerado uma poderosa ferramenta educacional.

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

---

A área médica, desde os anos 80, faz uso de jogos para obter melhores resultados na reabilitação física e na aderência do paciente ao tratamento [Kato, 2010]. Pode-se encontrar na literatura estudos envolvendo pacientes e jogos há longa data. Abaixo serão citados alguns jogos desenvolvidos para apoiar o paciente:

- **SnowWorld:** Mundo virtual projetado para reduzir a dor de pacientes que sofreram queimaduras. Pacientes relatam que durante os procedimentos de cuidado que recebem de médicos ou enfermeiras tendem a lembrar do episódio em que sofreram as queimaduras, ou seja, lembrar da sensação de calor e imagem do fogo. O mundo virtual se passa em ambientes de temperaturas baixas como rios congelados, cânions e cachoeiras de neves. Os personagens do jogo são pingüins, bolas de neves, iglus, robôs e homens da neve. “Um estudo realizado em onze pacientes mostrou que o jogo conseguiu minimizar a dor causada pelas queimaduras em até 35% a 50% dos casos” [Hoffman et al., 2011].
- **Packy & Marlon:** Packy & Marlon é um jogo de vídeo game desenvolvido para ensinar crianças de 8 a 14 anos a auto-gerenciar seu cuidado em relação a diabetes. Os personagens Packy & Marlon são dois elefantes adolescentes que têm diabetes e estão a caminho de um acampamento de férias para crianças com diabetes. Os elefantes têm de salvar o acampamento de ratos e camundongos que estão roubando a comida e suplementos das crianças diabéticas. Os jogadores devem também ajudar os personagens a controlar a taxa de glicose no sangue, injetar doses corretas de insulina, revisar o diário de bordo e encontrar alimento correto para cada plano de refeição. Um estudo realizado com 59 crianças diabéticas durante seis meses comprovou que a procura por tratamentos emergenciais diminuiu 77%. [Lieberman, 2001].
- **Bronkie the Bronchiasaurus:** O jogo Bronkie the Bronchiasaurus ensina crianças asmáticas a auto-gerenciar o tratamento a que se submetem. Os personagens principais, Bronkie e Trakie, são dois dinossauros com asma. O jogo se passa no planeta pré-histórico San Saurian onde, anos atrás, um meteoro caiu deixando o ar poluído com poeira. Os habitantes do planeta desenvolveram então uma máquina de vento que limpa o ar das impurezas. Porém, um Tiranossauro Rex, que representa o inimigo, roubou esta máquina e joga pedaços dela por todo o do planeta. Os dinossauros Bronkie e Trakie têm então de procurar os pedaços da máquina por todo o planeta antes que algo mais grave aconteça. Um estudo que envolveu 50 crianças asmáticas com idades entre 6 e 16 anos mostrou que imediatamente após o jogo e depois de um mês o conhecimento das crianças sobre a doença e como gerenciá-la aumentou [Lieberman, 2001].
- **Re-Mission:** O jogo Re-Mission é o mais recente dos jogos aqui citados, foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar crianças com câncer a aderirem ao tratamento que lhe foi indicado. No jogo, os jogadores controlam o nano robô

---

Roxy que está em um ambiente tri-dimensional dentro do corpo de um adolescente ou jovem adulto com câncer. Um estudo foi realizado durante dois anos e mostrou que os pacientes que jogaram Re-Mission adquiriram conhecimento 70% mais rápido com o jogo. Os resultados mostraram que pacientes que jogaram Re-Mission apresentaram maior aderência ao tratamento que lhes foi prescrito. Monitores eletrônicos de pílulas documentaram que houve um aumento de 16% nas doses necessárias de antibióticos. Houve também um aumento de 41% nos níveis sanguíneos de quimioterapia [Kato, 2010].

Nos quatro exemplos citados acima, o uso de jogos demonstrou ser uma abordagem que apresenta resultados positivos durante o tratamento de pacientes durante a infância. Através da interação com os jogos os pacientes obtiveram mais conhecimento sobre a doença, e assim houve maior engajamento no tratamento.

### **3. Proposta de desenvolvimento de um jogo educativo**

O desenvolvimento do jogo contará com uma equipe multidisciplinar de um Centro de Cuidado ao paciente com Hemofilia, a equipe é formada por médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, pedagogos, psicólogos. Além desses profissionais, estão envolvidos no projeto *game designers* e profissionais de computação. Cada ponto e ação do jogo passaram por avaliação de profissionais da área da saúde e educação.

Durante o jogo, o jogador terá de auxiliar o personagem principal a tomar a atitude correta, desempenhando o papel de ‘tutor’ de acordo com a metodologia “*Learning by teaching*”. A idéia é que cada fase represente um dia da semana, o jogador é que decidirá se o personagem vai ou não aderir ao tratamento, tomando o remédio adequado e seguindo restrições para atividades físicas de risco. O curso do jogo depende da atitude tomada pelo jogador.

Ao longo do jogo o jogador terá de intervir para auxiliar o personagem a tomar a atitude correta em inúmeras situações problema que aparecerão. Caso o jogador tome todas as atitudes corretas o personagem não correrá o risco de realizar atendimentos de emergência e de usar muletas. É importante ressaltar que os elementos do *BrainDraw* serão inseridos no contexto do jogo.

As subseções que se seguem explicam a doença foco desse projeto, a Hemofilia; a metodologia de ensino que guiará o jogo, o “*Learning by Teaching*”; o processo de desenvolvimento participativo do *design* através de uma técnica nomeada *BrainDraw*.

#### **3.1. A Hemofilia**

A Hemofilia é uma doença hemorrágica hereditária crônica com herança recessiva ligada ao cromossomo X [Nunes et al, 2009]. Conseqüentemente, a doença acomete, quase que exclusivamente, indivíduos do sexo masculino, sendo que as mulheres são, na grande maioria, portadoras assintomáticas do gene que causa a Hemofilia. Segundo o Ministério da Saúde brasileiro (2005) a deficiência do fator VIII, que caracteriza a Hemofilia A,

---

corresponde a 85% dos casos; em contrapartida, a falta do fator IX, que caracteriza a Hemofilia B, corresponde a 15% dos casos. A Hemofilia pode ainda ser classificada em leve, moderada ou grave, esta classificação leva em conta a ocorrência de sangramentos espontâneos sendo que os casos graves correspondem à maior incidência de sangramento espontâneos. Estima-se que 43% das pessoas com Hemofilia têm Hemofilia grave, 25% têm Hemofilia Moderada e 32% têm Hemofilia Leve [Hemophilia Federation of America, 2011].

As principais características clínicas da Hemofilia são sangramentos, principalmente em articulações e músculos, normalmente desencadeados por traumas [Hegeman et al., 2011]. Como consequência, os meninos com Hemofilia enfrentam diversas dificuldades decorrentes de sua limitação nas atividades físicas e recreativas. Há também a necessidade de freqüentes administrações endovenosas do fator de coagulação deficiente, o que causa desconforto e dor.

A administração frequente do fator de coagulação é uma medida preventiva que visa proteger o paciente caso esse sofra algum tipo de sangramento, seja ele ocasionado por atividades físicas, ou espontâneo. É importante que a dosagem de fator seja adequada, pois a administração excessiva pode ocasionar o surgimento de inibidores do fator de coagulação. Esses inibidores, quando presentes, anulam o efeito do fator de coagulação, prejudicando a recuperação do paciente.

### **3.1. *Learning by Teaching***

A escolha do método de ensino correto é um ponto que requer atenção. Entre as várias abordagens existentes de ensino, a escolhida para o jogo é o "*Learning by Teaching*". Nessa metodologia, um aluno é designado a ensinar seus colegas (da mesma idade ou ano letivo): a ideia desta metodologia de ensino é que o aluno obtenha mais conhecimento ensinando os outros. O "*Learning by teaching*" dá mais motivação e benefícios cognitivos ao tutor. Na preparação das aulas que vão ensinar, o professor deve considerar um contexto maior de conhecimento e encontrar falhas no que já sabe (uma vez que pode ser questionado por seus colegas). "O desafio de ensinar os outros parece criar o senso de responsabilidade que é altamente motivador para os indivíduos de todas as idades" [Biswas, et al., 2001].

A escolha desta abordagem tem dois objetivos principais: primeiro, o jogador terá a responsabilidade de conduzir o personagem com hemofilia. A criança com hemofilia, que é quem vai jogar, será responsável pela saúde e bem-estar do personagem do jogo. Em segundo lugar: uma criança que vai jogar o jogo terá a perspectiva de "zelador" do personagem com Hemofilia e não ser o personagem em si. Assim, espera-se que com esta abordagem, a probabilidade do jogador se sentir como o personagem é menor.

### **3.1. *Design Participativo – BrainDraw***

Os desenvolvedores do jogo entenderam que conhecer o perfil das crianças com Hemofilia seria relevante para o sucesso do desenvolvimento do jogo. Por esse motivo,

---

optaram por envolver as crianças nas fases de construção do *design* do jogo. Na área de Computação essa técnica, de envolver o usuário no processo de *design* do jogo, é chamada *Design Participativo* [WALSH, 2010]. Trata-se de um conjunto de teorias, práticas e estudos que apoiarão a participação direta do usuário final em diferentes fases de elaboração do *design* em questão. Tem como características fundamentais um ambiente de trabalho democrático e é considerada uma abordagem potencialmente positiva em ambientes inclusivos de *design* [Melo & Baranauskas, 2006; MULLER, 2007].

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

*BrainDraw* é um tipo de dinâmica de prototipação participativa. Trata-se de um *brainstorming* gráfico feito nos moldes round-robin. Denomina-se round-robin um sistema de torneio ou competição onde cada um dos participantes enfrenta todos os outros por um mesmo número de vezes. A abordagem desta dinâmica é interessante, pois o usuário pode desenhar o que está em sua mente sem receber críticas [Landauer & Prabhu, 1998]. A dinâmica funciona da seguinte forma [Landauer & Prabhu, 1998]:

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

1. Segunda etapa: passado um período de tempo pré-determinado, cada participante passa sua folha para o participante da esquerda e, em contrapartida, recebe o desenho do participante da sua direita. O participante deve então complementar o desenho que recebeu;
2. Terceira etapa: No fim do período de tempo estabelecido, o participante repetirá a dinâmica do passo 2. Este procedimento é repetido até que todos os participantes tenham desenhado em todas as folhas, o que caracteriza o round-robin.

A estrutura física onde foi conduzida a dinâmica é bem simples, foi necessário lápis, canetas, papéis etc. Para apoiar a modelagem do que está sendo desenhado, foi ser uma mesa com dez assentos colocados em círculo. Desta maneira, os usuários puderam trocar as folhas.

A dinâmica foi realizada nas instalações da Unidade de Hemofilia do Hemocentro da UNICAMP. Participaram da dinâmica dez crianças com Hemofilia que são atendidas por esse centro. Todas comparecem à Unidade ao menos uma vez ao ano ou quando acontece algum incidente. O primeiro grupo contou com a participação de cinco crianças de 5 a 8 anos e o segundo grupo foi formado por cinco crianças de 9 a 13 anos. A média de idade das crianças do primeiro grupo era de 6,4 anos e do segundo grupo 10,8 anos. Em relação ao tipo de Hemofilia, 90% (nove crianças) das crianças são portadoras da Hemofilia A e 10% da Hemofilia B (uma criança que participou do segundo grupo).

---

Conforme citado anteriormente, 85% da população de hemofílicos têm a Hemofilia A e 15% têm Hemofilia B. Portanto, pode-se considerar que a amostra de crianças que participaram da dinâmica estava quase na mesma proporção da população geral de hemofílicos em relação ao tipo de Hemofilia. Todas as crianças que participaram da dinâmica (100% das crianças) têm Hemofilia grave, entretanto, a proporção de pessoas com Hemofilia grave é de 43% na população em geral.

A dinâmica teve a participação de seis adultos de diferentes áreas: da área de computação, da área de saúde e da área de educação. Foi explicado para as crianças como seria realizada a dinâmica. Notou-se que as crianças ouviram as explicações com atenção e demonstraram entender os procedimentos que deveriam ser realizados. Após a explicação, deu-se início às rodadas. A Figura 1 mostra crianças do primeiro grupo, e a Figura 2 mostra crianças do segundo grupo.



**Figura 1: Crianças do primeiro grupo (5 a 8 anos).**

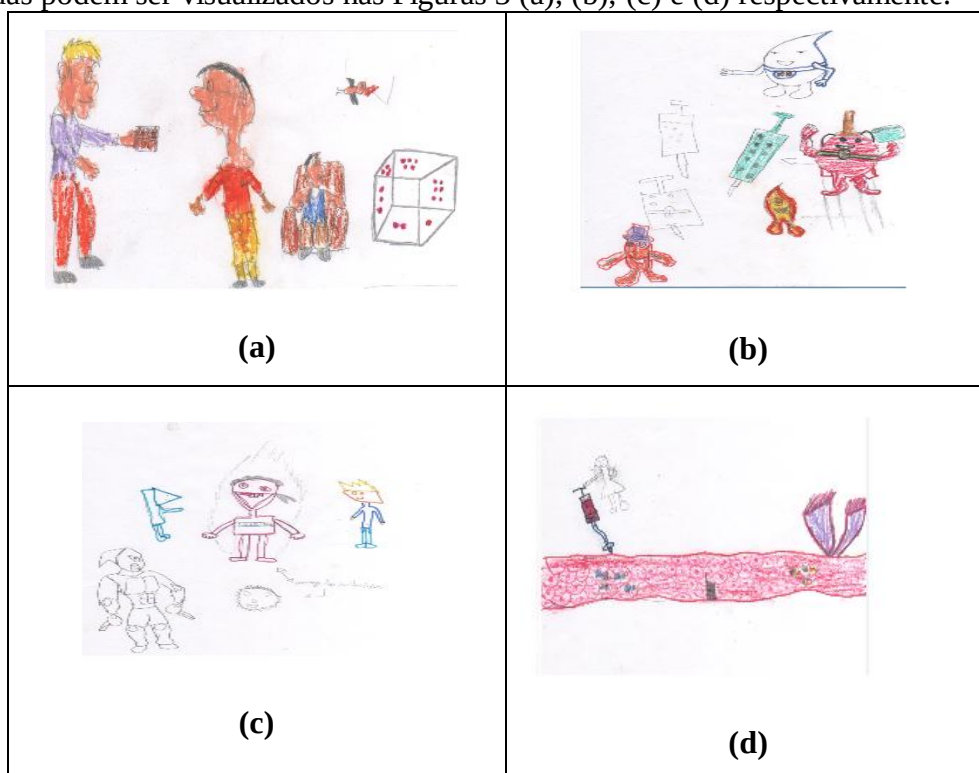


**Figura 2: Crianças do segundo grupo (9 a 13 anos).**

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

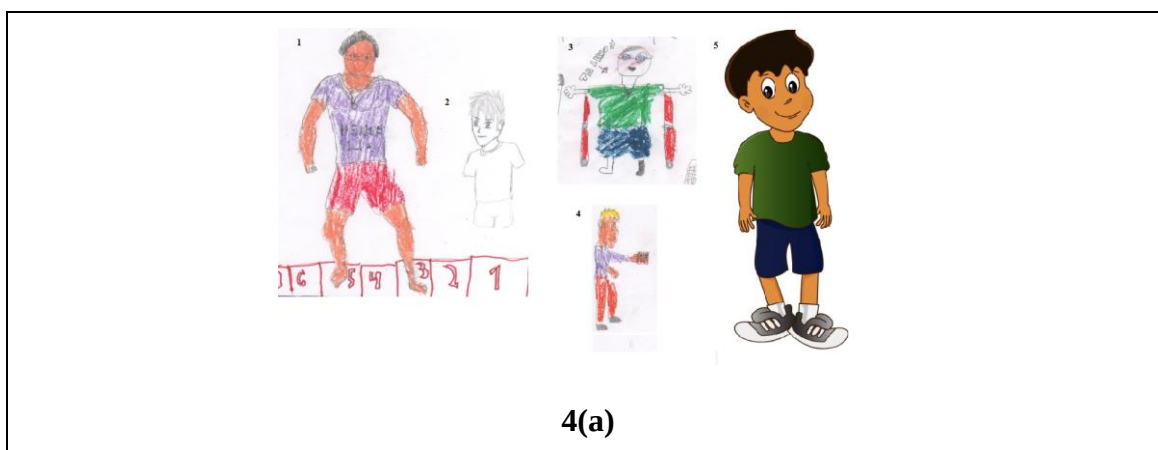
Foram realizadas quatro rodadas. Em cada rodada, a criança tinha de fazer um desenho diferente. Os temas das rodadas eram: Personagem com Hemofilia; fator de coagulação;

inibidor; cenário. Alguns dos desenhos feitos na primeira, segunda, terceira e quarta rodadas podem ser visualizados nas Figuras 3 (a), (b), (c) e (d) respectivamente.

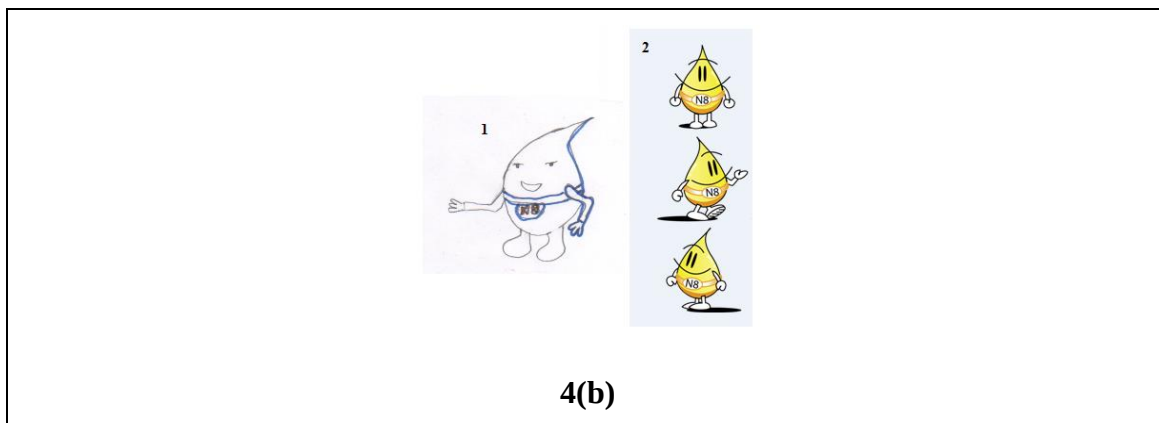


**Figura 3: Seleção aleatória de desenhos produzidos na dinâmica.**

Na Figura 4(a) são mostrados recortes dos desenhos da dinâmica que inspiraram o personagem. A característica reutilizada do elemento 1 foi a cor do personagem, note que o personagem construído (elemento 5) tem cor parda. No elemento 2 a característica extraída foi o formato dos olhos arredondados. Do elemento 3 reutilizou-se o modelo e a cor da roupa, camiseta verde e shorts azul. Por fim, do elemento 4 foi extraído o tipo físico. Na Figura 4(b) o desenho da dinâmica que inspirou o Fator é o elemento 1, foram reutilizados o formato, que é uma gota, e o cinto com a descrição do tipo do Fator, neste caso é o Fator VIII.







**Figura 4: Seleção de alguns elementos da dinâmica para construção os personagens**

Esta dinâmica permitiu aos desenvolvedores conhecer mais sobre o perfil das crianças Hemofilia e entender o que elas esperam do jogo. Todo o *design* do jogo está sendo elaborado de acordo com o que foi desenhado. Espera-se que a criança se identifique com o ambiente do jogo.

#### **4. Considerações Finais**

A aderência ao tratamento é um importante fator para o sucesso do cuidado. Elaborar jogos que incitem a aderência ao tratamento é desafiador tanto para profissionais de saúde, computação e educação. A interação entre esses profissionais é muito importante durante o desenvolvimento do jogo, que tem uma característica incomum: trabalhar posturas e comportamentos adequados em relação à doença das crianças usuárias do jogo.

É descrito também o processo de desenvolvimento de um jogo educativo para crianças com Hemofilia. No término do jogo os participantes do projeto pretendem realizar uma avaliação com usuários típicos para atestar a eficácia do jogo. Os participantes preveem também a internacionalização do jogo para outros idiomas como inglês e espanhol.

#### **Referências**

- Biswas, G. LEELAWONG, K. SCHWARTZ, D. (2005) "Learning by Teaching: A new agent paradigm for educational software". *Applied Artificial Intelligence*. v. 19, p. 363-392.
- Botega, N. J. (2001). "Prática psiquiátrica no hospital geral". Porto Alegre: Artmed.
- Brasília. Ministério da Saúde. (2005) "Manual de tratamento das coagulopatias hereditárias". Brasília. 39 p.
- Hegeman, A. K. et al. (2011) "Perceived competence in children and adolescents with haemophilia: an explorative study". *Haemophilia*. V.17, p. 81-89.

- 
- Hemophilia Federation of America. (2011) "Bleeding Disorders FAQs". Disponível em: <<http://hemophiliafed.org/who-are-we/about-bleeding-disorders/bleeding-disorders-faqs/>> Acessado em: 18 out.
- Hoffman, H. G. et al. (2011) "Virtual reality as an adjunctive non-pharmacologic analgesic for acute burn pain during medical procedures". *Annals of Behavioral Medicine*. v. 41, n. 2, p. 183–191.
- Kato, P. M. (2010) "Video games in health care: closing the gap". *Review of General Psychology*. v. 14, p. 113–121.
- Landauer, T. K. and Prabhu, P. V. (1998) "Handbook of Human-Computer Interaction". New York, NY, USA: Elsevier Science Inc.
- Lieberman, D. A. (1997). "Interactive video games for health promotion: Effects on knowledge, self-efficacy, social support, and health". In: *Health promotion and interactive technology: Theoretical applications and future directions*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lieberman, D. A. (2001). "Management of chronic pediatric diseases with interactive health games: Theory and research findings". *Journal of Ambulatory Care Management*, v. 24, n. 1, p. 26–38.
- Melo, A. M. Baranauskas, M.C.C. (2006). "Design para a Inclusão: Desafios e Proposta". *Anais do IHC*. Natal, RN. p. 19-22.
- Muller, M. (2007) "Participatory design: The third space in HCI". In: J. Jacko and A. Sears (eds.), *Handbook of HCI 2nd Edition*. Erlbaum : Mahway, NJ, USA.
- Nunes, A. A. et al. (2009) "Qualidade de vida de pacientes hemofílicos acompanhados em ambulatório de hematologia". *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*. v.31, n.6, p. 406-407.
- Patterson, N. et al. "Games and simulations for diabetes education". WCER Working Paper No. 2011- 1 (February 2011). Available at [http://www.wcer.wisc.edu/publications/workingpapers/Working\\_Paper\\_No\\_2011\\_01.pdf](http://www.wcer.wisc.edu/publications/workingpapers/Working_Paper_No_2011_01.pdf)
- Vygotsky, L. S. (1989). "O papel do brinquedo no desenvolvimento". In: *A formação social da mente*. São Paulo: Ed. Martins Fontes. 168p. p.106-118.
- Walsh, G. (2010). "Developing DisCo: A distributed co-design, on-line tool". HCIL-2010-18 [Relatório Técnico]. College Park, MD: Human-Computer Interaction Lab.