

COLABORATIVIDADE EM UM JOGO COMPUTACIONAL DISTRIBUÍDO PARA ENSINO SOBRE DENGUE

Diego Buchinger e Marcelo da Silva Hounsell

Laboratory for Research on Visual Applications (LARVA), Departamento de Ciência da Computação (DCC), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Brasil

Resumo: Um novo modo de educação utilizando-se de jogos computacionais vem sendo discutido como um meio de proporcionar motivação e envolvimento. Dentre os recursos dos jogos de vídeo (*video games*), a possibilidade de promover a colaboração em ambiente computacional distribuído é uma alternativa mas, tem sido pouco explorada. Considerando ainda a dengue como uma das principais doenças infecciosas causada por arbovírus, este trabalho propõe a criação e utilização de um jogo computacional colaborativo e distribuído como forma diferenciada de ensino sobre esta doença. Tomando como base a versão 2.0 do jogo computacional Sherlock Dengue, foram estudados métodos de *design* colaborativos para modificá-lo de forma a permitir colaboração distribuída entre pares de jogadores. Esta nova versão passou a ser chamada de Sherlock Dengue v6.0 - *You are not Alone*. Dados preliminares quanto ao uso demonstram que os usuários consideram que aprenderam bastante sobre a dengue atribuindo parte do sucesso ao aspecto colaborativo.

Palavras-chave: Dengue, Comportamento Cooperativo, Jogos de Vídeo, Redes de Comunicação de Computadores.

Abstract: *A new educational model using video games has been discussed as a way for providing motivation and involvement. Among the features of video games, there is the possibility to promote the collaboration in a distributed computer environment, but it has been little explored. Also, considering the dengue fever as a major infectious disease caused by arbovirus, this paper proposes the development and use of a distributed collaborative computer game as a different way of teaching about this disease. Based on Sherlock Dengue's v2.0 game, collaborative design methods were studied to modify the game to allow collaboration between pairs of players. The new version is called Sherlock Dengue's v6.0 - You are not Alone. Preliminary data on the use shows that users believe they have learned a lot about dengue attributing most of the success to collaboration.*

Keywords: *Dengue, Cooperative Behavior, Video Games, Computer Communication Networks.*

Introdução

As unidades educacionais vêm percebendo a necessidade de meios diferenciados de ensino no contexto atual da nossa sociedade e esta questão já permeia a mídia como um todo [1]. Os jogos de vídeo (*video games*) ganham cada vez mais espaço no mercado internacional e começam a chamar a atenção das instituições educacionais. Educadores poderiam usar *video games* como um modelo para aperfeiçoamento de ambientes de aprendizagem, com objetivos claros, desafiando estudantes, permitindo a colaboração, usando avaliações baseadas em critérios, dando aos estudantes mais controle sobre o processo de aprendizado e incorporando inovações no ambiente [2]. Os *video games* desta nova geração utilizam mecanismos e recursos recentes, oferecem possibilidades de aprendizagem que são atraentes [4].

Contudo, existe a necessidade de analisar se o tema proposto justifica o esforço de se criar um jogo eletrônico, que demanda pessoal qualificado e tempo para ser construído. Deve-se analisar o montante de potencial de aprendizagem e verificar se este pode ser justificado pelo montante de trabalho e tempo que será necessário para implementar um jogo [5]. Como a dengue causa mais doença e mortes do que qualquer outro tipo de doença causada por arbovírus em humanos [6], o montante de tempo e trabalho para desenvolver um jogo sobre esta temática pode ser justificado pelas possibilidades de aprendizado sobre a dengue.

Utilizando-se de um jogo eletrônico seria possível educar melhor as pessoas sobre a dengue, principalmente as crianças e adolescentes que são atraídas por *video games*. Além disso, seria possível incentivar o combate à doença através da eliminação dos depósitos de criação do mosquito transmissor. Fazendo isso seria possível chegar a uma cadeia de redução do ciclo do mosquito, reduzindo conseqüentemente os casos da doença.

Existem trabalhos que já abordam a proposta de utilização de jogos no ensino, envolvendo inclusive a temática dengue [21]. Contudo, existe a questão do isolamento dos jogadores que não foi analisada e considerada nestas avaliações. Surge então a questão: uma versão colaborativa de um jogo educacional sobre a dengue promove melhor interação, satisfação e motivação dos usuários do que a versão monousuário?

Considerando a questão apresentada, foi levantada a possibilidade de elaboração de um jogo com uma abordagem colaborativa distribuída. A principal motivação para uma versão com colaboração distribuída é a tentativa de aumentar a interação dos usuários com o jogo e com o conteúdo de ensino. Mesmo porque a própria colaboração em si, vem como um meio de realçar o trabalho conjunto e as interações sociais dos usuários. Portanto, o principal objetivo do trabalho foi investigar o impacto da colaboratividade de um jogo computacional 3D sobre a doença da dengue.

Fundamentação Teórica

Apresentam-se abaixo os quatro tópicos principais de fundamentação deste trabalho:

Video Games – Aplicações gráficas essencialmente interativas e geralmente causam grande atração para uma diversidade de públicos, combinando o dinamismo visual com a possibilidade de participação ativa, e essa última característica é o que torna esse meio tão atraente [4]. De acordo com [5], estes jogos são efetivos, não pelo que eles são, mas pelo que eles incorporam (histórias, informação, realismo, fantasia) e pelo que as pessoas estão fazendo enquanto estão jogando (lendo, calculando, raciocinando).

A grande maioria dos *video games* é de nicho comercial, estão no campo do entretenimento e não tem uma orientação especial para as questões de aprendizado [3]. Nos últimos anos contudo, a pedagogia vem descobrindo o valor educativo dos *video games* [1]. É necessário tomar um cuidado quanto ao perigo de “academização” dos jogos, fazendo com que os mesmos se transformem em informação sem interação suficiente com os jogadores [5].

Dengue – A Dengue é uma doença febril aguda, causada por um vírus do gênero Flavivírus. O mosquito *Aedes Aegypti* é o principal transmissor do vírus no Brasil, mas sabe-se que o *Aedes Albopictus*, também pode transmitir a doença [13]. É observado que a doença atinge principalmente a América e a África, essencialmente nas áreas centrais e sul e alguns países da Ásia e Oceania [6]. Atualmente já são conhecidos quatro sorotipos diferentes da doença, chamados de DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4 e sabe-se que não existe uma imunidade cruzada para eles [12]. Independentemente do sorotipo da dengue contudo, as manifestações e os sintomas são essencialmente os mesmos. Com o surgimento dos sintomas da doença, pode ocorrer a evolução dos sintomas normais para um quadro clínico grave, variando de uma simples síndrome viral, inespecífica e benigna, até um quadro grave e inclusive fatal de doença hemorrágica com choque [12][14].

Ainda não existe uma vacina para a dengue [14], dessa forma, a luta contra ela deve ser orientada para a eliminação dos seus possíveis transmissores, de forma direta, contra o mosquito, ou de forma indireta, tratando os possíveis criadouros ou depósitos de novos mosquitos [12]. Por isso, o principal esforço atualmente se dá na busca e tratamento de possíveis depósitos para os ovos do mosquito do *Aedes Aegypti* pois, incapacitando o mosquito de se reproduzir, acredita-se que os casos da doença diminuam proporcionalmente.

O número de casos de dengue no Brasil é alarmante. São mais de 2,5 milhões de casos notificados da doença no Brasil nos últimos 4 anos [7]. Neste período, as maiores epidemias ocorreram nos anos 2008 e 2010. No estado do Rio de Janeiro, até o dia 21 de abril de 2012 foram registrados aproximadamente 50 mil casos de dengue e no mínimo 12 mortes causadas pela doença [8]. Com a taxa de 428 pessoas infectadas a cada grupo de 100 mil habitantes no Rio de Janeiro, as autoridades da saúde decretaram epidemia no estado.

Colaboração – A colaboração é uma atividade que exige sincronismo e negociação e que pode ser obtida através de interação e comunicação entre os participantes do grupo [10]. Quando as pessoas colaboram elas argumentam suas ideias com outros membros, trabalhando ativamente os seus conceitos, raciocinando sobre eles e refinando-os [14]. Além disso, trabalhar em grupo também traz maior motivação para o membro, uma vez que o seu trabalho está sendo observado, avaliado e possivelmente comentado por outras pessoas.

Listas de métricas para esta avaliação já foram publicadas [15][17], cada um com as suas características. A partir dos requisitos definidos por [17] é possível avaliar melhor a interação colaborativa dos participantes, enquanto que [15] apresenta um quadro de variáveis para mensurar o grau de colaboração e cooperação de um ambiente computacional.

Distribuição – Um sistema distribuído é “uma coleção de computadores independentes que se apresentam aos usuários como um sistema único coerente” [18]. Pode ser definido também como sendo “um sistema em que os componentes se localizam em uma rede de computadores (*hardware* e *software*) e coordenam suas ações através (somente) de passagem de mensagens (troca de mensagens)” [19].

Trabalhos Relacionados

Não foram encontrados trabalhos que fossem jogos 3D, colaborativos e que envolvessem o assunto dengue. Todavia, muitos jogos (não colaborativos) sobre a temática dengue podem ser encontrados na internet. Sobre estes jogos destacam-se: Ajude o Cientista; Fumacê Turbinado; Dê um Tapa na Dengue; e Dengue Pacman [20]. Estes quatro jogos são voltados para crianças, se apresentam em ambientes 2D e tratam principalmente de questões sobre a prevenção e eliminação do mosquito da dengue. Outro jogo a ser destacado é o Sherlock Dengue [21]. A grande diferença entre os jogos apresentados em [20] e [21] é que nos primeiros, não há grande preocupação em apresentar informações durante o jogo, enquanto que no segundo, tenta-se vincular a dinâmica do jogo com o aprendizado. Sobre os jogos colaborativos destaca-se o CollBot4us [16], um ambiente para solução de tarefas telorrobóticas colaborativas simuladas em 3D via rede de computadores.

Jogo Colaborativo sobre Dengue

Para a criação de um jogo computacional 3D colaborativo e distribuído sobre a Dengue considerou-se a possibilidade de implementar uma continuação para o projeto Sherlock Dengue, com base na versão 2.0 deste jogo, cujo código fonte é aberto e gratuito, e torná-lo num ambiente colaborativo e distribuído, mantendo grande parte dos objetos já usados porém, com uma nova dinâmica de jogo. Vale ressaltar que não se está fazendo o projeto de um jogo totalmente novo, mas sim, dando sequência a um estudo e filosofia de jogo, acrescentando aspectos de colaboratividade. As principais características, que influenciaram no processo de decisão dos aspectos do jogo e que tiveram que ser consideradas o tempo todo, são:

- Colaboração: manter dois usuários ao mesmo tempo num mesmo ambiente e possibilitar a coordenação e colaboração entre ambos;
- Pedagogia: como as informações são disponibilizadas e qual a jogabilidade. Verificar as relações de *game design* da ‘colaboração x pedagogia’ equilibrando as suas influências;

- Tecnologia: considerar o que é possível ser feito com as tecnologias utilizadas e levando em consideração o tempo disponível para o reprojeto;
- Legado Histórico: não realizar mudanças profundas na jogabilidade e nos elementos da versão antecessora possibilitando futuras comparações entre um, mantendo um mínimo de similaridade entre as versões.

Levando em conta as características mencionadas acima, foram cogitados vários modelos de *design* para o jogo sendo que um modelo final com dois jogadores atuando no mesmo ambiente e com mesmas capacidades foi escolhido. Para a implementação do ambiente selecionado foi utilizada a linguagem Java utilizando-se também da tecnologia Xj3D para a criação da parte visual em 3D do jogo e da tecnologia *Remote Method Invocation* – RMI, para facilitar o tratamento da comunicação entre os usuários. Procurou-se manter forte similaridade entre a interface gráfica de jogo da versão 6.0 em relação a versão 2.0. Para ilustrar o resultado final e sua semelhança com a versão predecessora é apresentada a Figura 1 que exhibe ambos os ambientes.

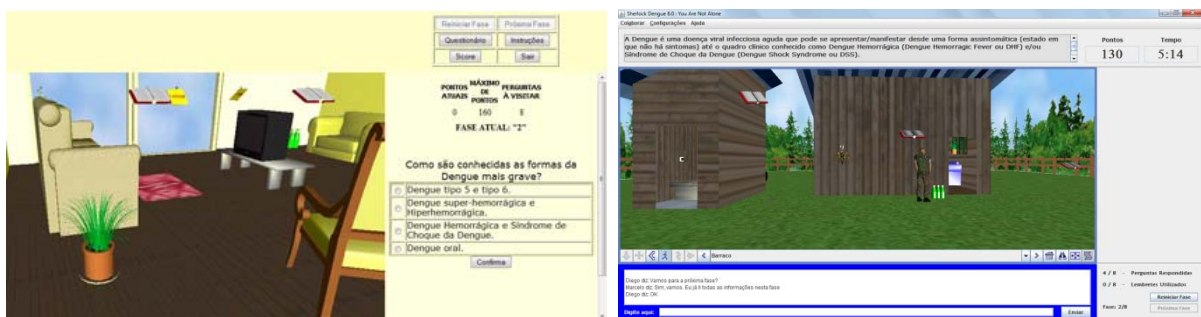


Figura 1: Ambiente apartamento na versão 2.0 do Sherlock Dengue (esquerda) e ambiente barraco na versão colaborativa (6.0) do Sherlock Dengue (direita).

Resultados e Discussão

Após ajustes funcionais, o Sherlock Dengue 6.0 passou por uma etapa de testes preliminares. Um questionário autoavaliativo foi criado com base no questionário utilizado na versão 2.0 do jogo. No total foram elaboradas 21 questões sendo: quatro relacionadas a conhecimentos prévios sobre os principais tópicos relacionados ao jogo, cinco relacionadas à jogabilidade, cinco relacionadas ao tema dengue, três relacionadas à colaboração, duas relacionadas a desempenho e duas opinativas. O jogo foi apresentado a vários grupos de alunos da área da computação que foram estimulados a experimentarem o jogo de forma competitiva entre duplas com uma premiação ofertada. Ao final da experiência, questionou-se aos indivíduos sobre a sua autoavaliação em relação a quanto aprenderam sobre a dengue. No total foram 32 participantes, com média de idade de 22 anos, com desvio padrão (DP) de 5,4. A pontuação dos resultados contabilizados, que são exibidos a seguir, foi normalizada para uma escala de 0 a 10.

Inicialmente sobre os conhecimentos prévios dos voluntários, constatou-se que os participantes consideraram possuir um conhecimento de uso geral em computação de 7,4 (DP=1,9), um conhecimento em uso de aplicações colaborativas de 7,7 (DP=1,8) e um grau de conhecimento e uso de aplicações 3D de 5,3 (DP=2,7). Sobre conhecimentos prévios sobre o tema dengue obteve-se uma média de 5,1 (DP=2,0).

Quanto às questões referentes à jogabilidade foi constatada uma média geral de 6,7 (DP=2,1). Deste grupo de questões deve-se destacar a que aborda a motivação para passar para as próximas fases do jogo que teve uma média de 8,2 com mediana e moda de 10 (DP=2,6). Já em relação às questões relacionadas ao tema dengue foi verificada uma média geral de 7,2 (DP=2,1) com destaque para o questionamento sobre a importância das

informações apresentadas no jogo sobre a dengue, que obteve média 8,6, com mediana e moda de 10 (DP =2,1). As perguntas vinculadas a critérios colaborativos apresentaram uma média geral um pouco inferior às demais: 6,1 (DP=2,4). Neste grupo de perguntas não houve um motivo para destaque sendo que as médias ficaram entre 5,5 e 7.

Por fim, acerca das questões sobre desempenho e de opinião dos voluntários, obteve-se um total de 97% de participantes afirmando que se consideram aptos a obter mais pontos em menos tempo, se jogassem novamente o Sherlock Dengue 6, por saberem mais sobre a dengue e por conhecerem melhor o jogo. Além disso, 37,5% dos participantes afirmaram terem utilizado estratégias para progredir no jogo, destacando o uso do *chat* como principal estratégia. Nas duas últimas perguntas do questionário, os participantes indicaram pontos positivos e pontos negativos em relação ao jogo. Os pontos positivos mais frequentes, com o número de ocorrências indicado entre parênteses, foram: ‘Ajuda a aprender sobre a dengue’ (n=15), ‘É bom para aprendizado’ (n=8) e ‘Contém bastante informações’ (n=5). Já os pontos negativos mais frequentes, com o número de ocorrências indicado entre parênteses, foram: ‘Erros e falhas’ (n=10), ‘Problemas de deslocamento’ (n=8) e ‘Visão (orientação vertical) ruim de utilizar’ (n=4).

De forma geral, os resultados do questionário sugerem que os participantes acreditam que as informações contidas no jogo são importantes e que foram motivados a continuar jogando e aprendendo sobre a dengue. Isto sugere que o objetivo da colaboratividade foi efetivamente alcançado e percebido pelos participantes.

Conclusão

A colaboratividade em ambientes educacionais representa um elemento motivacional, mas tem potencial para trazer outros benefícios pedagógicos efetivos. Aplicar esta característica no contexto da prevenção da dengue facilita o acesso desta temática para crianças e adolescentes, sendo que a dengue é um problema de saúde presente e recorrente no território brasileiro, cuja principal forma de combate é pela prevenção e, portanto, a educação.

Este artigo apresentou como se deu o reprojeto do jogo Sherlock Dengue 2.0, tornando-o colaborativo. Constantemente teve-se que considerar os conflitos entre o que era possível com a tecnologia sendo empregada, a não descaracterização do jogo original, os conteúdos e requisitos pedagógicos e os aspectos de colaboratividade. Todos pareciam conflitar entre si. O jogo resultante, Sherlock Dengue 6.0: *You are Not Alone* entretanto, apresenta claramente os requisitos de colaboratividade a ponto de que em testes preliminares, além de ter sido constatado aprendizado acima da média, segundo autoavaliação dos participantes, estes atribuíram espontaneamente o seu desempenho ao trabalho conjunto com o parceiro.

Os trabalhos futuros envolvem o teste com usuário em larga escala e a disponibilização de uma versão que possa ser utilizada diretamente pela internet, por qualquer navegador.

Agradecimentos

Agradecimentos especiais a todos que contribuíram para este projeto, especialmente aos professores Claudinei Dias, Maurício Aronne Pillon, e Carla Diacui Medeiros Berkenbrock, além dos funcionários da secretaria da Saúde de Joinville Bárbara Nied, Emerson Brites da Maia e Gilberto Marques Junior.

Referências

- [1] Mims C. Videogames irão substituir os professores. Galileu. São Paulo, SC: Globo, 233(dez):94-95, 2010.

- [2] Bowman RF. A Pac-Man theory of motivation. Tactical implications for classroom instruction. *Educational Technology*. 22(9): 14-17, 1982.
- [3] Silva F. M., Costa F. P. D. Jogos educativos interativos no contexto da aprendizagem colaborativa apoiada por computador. Instituto de Computação – Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, 2008.
- [4] Ramos D. K. A Escola Frente Ao Fenômeno dos Jogos Eletrônicos: Aspector Morais e Éticos. *Novas Tecnologias na Educação*. CINTED-UFRGS. 6(1): 10 p. Julho, 2008.
- [5] Eck R. V. Digital Game-Based Learning. *Educause*. 41(2): 17-30, Mar/Apr. 2006.
- [6] Gluber D. J. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. *Clinical Microbiology Reviews*. 11(3):480-496, Jul, 1998.
- [7] Portal da Saúde. Casos de Dengue. 1997 a 2011. http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/dengue_classica_90_11_10_02_12.pdf.
- [8] G1 Globo. Rio anuncia epidemia de dengue. Rio de Janeiro, RJ: Globo, (abr), 2012. <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2012/04/rio-anuncia-epidemia-de-dengue.html>.
- [10] Dillenbourg P. What do you mean by “Collaborative Learning”? In: P. Dillenbourg (Ed.). *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*. Oxford, UK: Elsevier Science:1-19, 1999.
- [12] Wei L., Sourin A., Stocker H. Collaboration in 3D Shared Spaces using X3D and VRML. 2009 International Conference on CyberWorlds, ISBN 978-0-7695-3791-7/09. IEEE Computer Society. pp. 36-42. 2009.
- [13] Tauil P. L. Urbanização e ecologia do dengue. Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Riberito, Brasília, 2001.
- [14] Ujvari S. C. Médico infectologista do Hospital Alemão Oswaldo Cruz fala sobre Dengue. Veja. <http://veja.abril.com.br/noticia/saude/sao-paulo-registra-primeiro-caso-de-dengue-tipo-4>.
- [15] Marek J. Kemczinski A., Hounsell M. S., Gasparini I. Colaboração e Cooperação – Pertinência, Concorrência ou Complementaridade. *Revista Produção On-Line UFSC-ABEPRO Florianópolis, SC, Brasil*, 7(3), ISSN 1676-1901: p. 396-401. Novembro 2007. <http://www.producaoonline.ufsc.br>.
- [16] Dias C. Ambiente de Telerrobótica Colaborativa CollBot4us. 93 p. Monografia (Especialização em Computação Aplicada) Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2010
- [17] Collazos C.A., Bravo C., Luis A.G., Klobas J., Pino J.A., Ortega M., Redondo M., Renzi S. Evaluating Collaborative Learning Process using System-based Measurement. *Educational Technology & Society*. 10(3): 257-274, 2007.
- [18] Tanenbaum A.S., Steinn M. van. *Distributed Systems: Principles and Paradigms*. Prentice Hall. ISBN 978-0130888938, pp 2, Jan. 2002
- [19] Coulouris G., Dollimore J., Kinderber T. *Sistemas Distribuídos: Conceitos e Projeto*. 4a ed., Bookman, ISBN 8560031499,784 p. 2007.
- [20] Rodrigues CR, Cardoso FS, Castro HC, Vannier MA, Liberto MI, Currié M, *et. al.* Jogos virtuais no ensino: usando a dengue como modelo. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*. 1(2): 58-71. Maio/Agosto, 2008.
- [21] Sherlock Dengue. 2012, <http://www2.joinville.udesc.br/~larva/dengue/>.

Contato

Diego Buchinger. Graduado pela Universidade do Estado de Santa Catarina (Brasil) em Ciência da Computação (2012). E-mail: dark.db@hotmail.com

Marcelo da Silva Hounsell. Doutor pela Loughborough University (Inglaterra) em Engenharia da Manufatura (1998). E-mail: marcelo@joinville.udesc.br. Telefone: (47) 4009-7831.