

Utilização de Jogos Virtuais na Prática Educacional de Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e/ou Hiperatividade

Marcelle de Sá Guimarães

Paula Ceccon Ribeiro

Universidade Federal Fluminense, Departamento de Ciência e Tecnologia
Polo Universitário de Rio das Ostras, RJ, Brasil

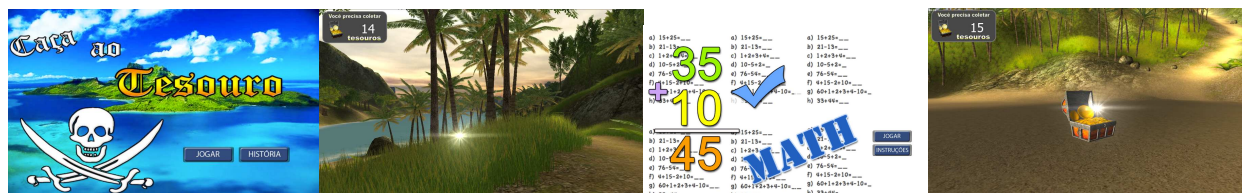


Figura 1: Ilustração dos jogos “Caça ao Tesouro” e “Math”, construídos sobre o cenário “Island Demo”

Resumo

O Transtorno de Déficit de Atenção e/ou Hiperatividade tem como principal característica um padrão persistente de desatenção e/ou hiperatividade/impulsividade. As crianças portadoras desse transtorno enfrentam dificuldades consideráveis para a realização de suas tarefas escolares, estando, deste modo, sob forte risco de fracasso escolar. Dentro desse contexto, este trabalho apresenta o projeto “TDAH, Cognição e Realidade Virtual” que prevê o desenvolvimento e experimentação de jogos virtuais na prática educacional de crianças com TDAH, com o objetivo de verificar se esse tipo de recurso pode contribuir para que esses alunos tenham um processo de aprendizagem mais produtivo.

Palavras-chave: realidade virtual, TDAH, educação

Contato dos autores:

marcelle@ic.uff.br

paulaceccon4@gmail.com

1. Introdução

O Transtorno de Déficit de Atenção e/ou Hiperatividade (TDAH) é um transtorno neurobiológico, de causas genéticas, que aparece na infância e frequentemente acompanha o indivíduo por toda a sua vida. Este transtorno se caracteriza por sintomas de desatenção, inquietude e impulsividade [ABDA].

O TDAH ocorre em cerca de 3% a 5% das crianças em todo o mundo e em mais da metade dos casos o transtorno acompanha o indivíduo na vida adulta, embora os sintomas de inquietude se tornem mais brandos.

Observa-se que o TDAH exerce um forte impacto na atividade educacional das crianças portadoras deste transtorno, ocasionando dificuldades no aprendizado e no relacionamento com as demais crianças e

professores. Estudos indicam que crianças com TDAH, em um ensino regular, mostram um risco de fracasso escolar duas a três vezes maior do que outras crianças sem dificuldades escolares e com inteligência equivalente [Gordon 1991].

Já em adultos, ocorrem problemas de desatenção relacionados a atividades rotineiras e de trabalho, bem como problemas com a memória de curto prazo. Além disso, eles são inquietos, impulsivos e apresentam dificuldade em avaliar seu próprio comportamento e quanto isto afeta as demais pessoas. Com grande frequência, podem aparecer outros problemas associados ao transtorno, tais como o uso de drogas e álcool, ansiedade e depressão.

Recentemente, a literatura tem apontado diferentes alternativas para o melhor manejo do TDAH em sala de aula [Bezczick 2003; Rief 2001].

Corroborando essas sugestões, podemos citar o psiquiatra americano Edward M. Hallowel [Hallowel and Ratey 1999]: “crianças com TDAH precisam sentir-se envolvidas nas atividades que realizam. Assim elas se sentirão motivadas, diminuindo a probabilidade de se desligarem”. Observa-se que o autor ressalta a importância do envolvimento e da motivação das crianças para com suas tarefas a fim de evitar que elas se desliguem das atividades que estão realizando.

Em paralelo a essas observações, temos que a realidade virtual pode ser compreendida como a junção de três idéias básicas: imersão, interação e envolvimento, sendo que o sentido de envolvimento está relacionado ao grau de motivação para o engajamento de uma pessoa em determinada tarefa [Pinho e Kirner 1997].

Observamos, dessa forma, uma forte relação conceitual entre o manejo do TDAH no âmbito escolar e a realidade virtual, motivação que nos levou à investigação deste projeto.

Dado que os jogos computacionais também exercem forte fascínio sobre as crianças, atuando também como importante fator motivacional, este projeto busca avaliar o uso de jogos digitais 3D, de caráter educacional, que serão explorados na escola, por crianças com TDAH, com o uso de equipamento imersivo de realidade virtual. O objetivo do projeto é verificar se esse tipo de recurso pedagógico computacional será capaz de envolver e motivar as crianças portadoras do transtorno de forma que possam atender às suas demandas acadêmicas de modo mais independente e produtivo.

A seguir, encontram-se alguns conceitos básicos relacionados à realidade virtual aos jogos digitais.

2. Realidade Virtual

A realidade virtual vem trazer ao uso do computador um novo paradigma de interface com o homem. Neste paradigma, o ser humano não estará mais em frente ao monitor, mas, sim, sentir-se-á dentro da interface. Nesse sentido, podemos definir realidade virtual, de uma maneira simplificada, como sendo a forma mais avançada de interface humano-computador até agora disponível [Burdea and Coiffet 2003].

Podemos ainda considerar a realidade virtual como a tecnologia que envolve equipamentos especiais e apóia o desenvolvimento e exploração de aplicações em ambientes virtuais. Um ambiente virtual é, por sua vez, um ambiente tridimensional, multisensorial, gerado por computador, que reage em tempo real às atividades do usuário [Lews and Griffin 1997].

Os jogos digitais aparecem como contextos específicos propostos nos ambientes virtuais, sempre que são apresentadas atividades lúdicas, com um sistema de regras próprio [Carvalho 2010]. Os jogos digitais educacionais, mais especificamente, além de apresentarem uma função lúdica, onde o usuário encontra prazer ao jogar, apresenta também uma função educativa, que o ajuda o usuário a desenvolver o conhecimento e a apreensão do mundo [Aranha 2006].

Apesar da realidade virtual também utilizar múltiplas mídias (como os chamados sistemas multimídia), ela vai enfatizar a interação do usuário com o ambiente tridimensional e a geração das imagens em tempo real. Para que isso ocorra, a plataforma computacional deve ser apropriada para esse tipo de aplicação, apresentando boa capacidade de processamento gráfico para a renderização de modelos tridimensionais em tempo real, e suportando dispositivos não convencionais de interação para atender à demanda multisensorial [Kiner and Siscoutto 2007].

3. Trabalhos Relacionados

Devido aos sucessivos avanços da informática e ao

surgimento e aprimoramento de novas tecnologias, pode-se observar que as aplicações computacionais estão abrangendo cada vez mais áreas do conhecimento. Assim, na área das ciências da saúde, podemos notar um considerável avanço em relação ao uso de computadores em práticas tais como avaliações neuropsicológicas, reabilitação cognitiva, atividades psicopedagógicas, entre outras.

No tratamento do TDAH, alguns terapeutas estão utilizando a técnica de neurofeedback [Butnik 2005; Fox et al. 2005], na qual jogos especiais de computador ajudam a criança a modular conscientemente suas ondas cerebrais e, conseqüentemente, seu comportamento.

Já o jogo digital “Mapa Zoológico” [Andrade 2004], baseado em um teste neuropsicológico de mesmo nome, foi desenvolvido a fim de atuar como ferramenta auxiliar no processo diagnóstico de disfunções executivas junto a crianças portadoras do TDAH.

Os benefícios do uso de computadores na educação também são fortemente retratados na literatura, principalmente devido ao seu poder de motivação, da possibilidade de explorar atividades lúdicas, por permitir um retorno imediato, pelas diferentes formas (menos frustrantes) de lidar com erro, pela estimulação do raciocínio lógico e por favorecer o desenvolvimento da concentração [Weiss and Cruz 2001].

Em 2002, DuPaul realizou um estudo em uma escola para crianças com dificuldades de aprendizado em que participaram três crianças portadoras do TDAH. Utilizando programas computacionais, o autor constatou que as crianças apresentaram níveis de concentração consideravelmente melhores quando comparado com a realização de tarefas com papel e lápis.

Essas pesquisas mostram uma perspectiva positiva no que concerne à utilização de computadores na prática clínica e acadêmica do TDAH. Dentro dessa mesma perspectiva, a tecnologia de realidade virtual também vem despontando, de maneira promissora, nessa linha de atuação. As pesquisas demonstram que a realidade virtual é capaz de ampliar as possibilidades das abordagens terapêuticas tradicionais, uma vez que facilita o acesso a exercícios que estimulam variadas habilidades cognitivas ou motoras, por meio de ambientes virtuais, que podem representar tanto ambientes imaginários como ambientes relacionados à vida real dos pacientes [Cardoso et al. 2006; Rose et al. 2005; Priore et al. 2002].

Em Rizzo [2006], o autor propõe um sistema de realidade virtual para avaliação de crianças com TDAH. Os processos de desatenção, bem como os padrões de hiperatividade, são avaliados em função das reações e do comportamento da criança no ambiente, considerando-se os estímulos e as possíveis distrações

presentes no cenário.

Como aplicação nos processos educacionais, podemos citar o trabalho de Guimarães [2007], que avaliou a utilização de jogos computacionais educacionais na atividade escolar de crianças com TDAH, fazendo uso de duas mídias diferentes: na primeira, o jogo, em 2D, era visualizado na tela do computador, e, na segunda, o jogo 3D era visualizado em ambiente de realidade virtual. Tomaram parte no experimento 16 crianças com TDAH, além de 12, sem o transtorno, que atuaram como grupo de controle. Comparando as duas mídias, o sistema de realidade virtual apresentou resultados bem superiores no que tange ao nível de atenção dos alunos, motivação, envolvimento, e desempenho nas atividades propostas. Contudo, como o trabalho avaliou o uso de apenas um jogo em realidade virtual, e sabemos, pela literatura, que os sintomas do TDAH podem ser mínimos ou mesmo ausentes quando o indivíduo encontra-se em um novo contexto, envolvido em atividades que considera muito interessantes, este estudo requer ainda investigações mais detalhadas.

4. Projeto Proposto

A prática de atividades independentes, como a realização de tarefas escolares, pode ser muito penosa para o aluno portador do TDAH, pois irá requerer, dentre outras coisas, que o aluno module o seu comportamento e permaneça sentado, com atenção sustentada, por um determinado período de tempo. Essa impossibilidade gera uma situação de fracasso contínuo que vai se reverter em uma desvinculação cada vez maior, por parte do aluno, do seu processo de aprendizagem, a não ser que ele encontre, no sistema educacional, repostas adequadas às suas necessidades acadêmicas [Brioso and Sarrià 1993].

Nesse sentido, o objetivo deste projeto, em seguimento ao estudo iniciado por Guimarães [2006, 2007], é possibilitar que crianças portadoras do TDAH, em complemento às suas atividades escolares, possam explorar diferentes jogos virtuais especificamente desenvolvidos para este fim. Deste modo, poderemos verificar se, com o uso contínuo de ambientes virtuais, e passado o primeiro momento de entusiasmo proporcionado pela novidade da tecnologia, as crianças continuariam realizando as tarefas propostas de modo satisfatório. Isto ocorrendo, estaríamos validando o potencial da utilização de sistemas de realidade virtual na prática educacional das crianças portadoras do transtorno e abrindo uma nova vertente para o manejo do TDAH no contexto escolar.

Este projeto está sendo proposto como uma colaboração entre os cursos de Ciência da Computação e Psicologia da Universidade Federal Fluminense e conta ainda com o apoio da Secretária de Educação de Rio das Ostras.

O projeto prevê o desenvolvimento de dez jogos virtuais, de caráter educacional, voltados para crianças de 7 a 10 anos, do primeiro e segundo anos do ensino fundamental, que serão visualizados com o uso de equipamento imersivo. Tomarão parte no projeto as crianças indicadas pela escola que apresentem comprometimento acadêmico provenientes de distúrbios de atenção.

Para construção dos ambientes virtuais, procuramos uma ferramenta que pudesse fornecer os recursos e a qualidade gráfica equivalentes aos principais *video games* de entretenimento, visando tornar esses ambientes mais atraentes para os alunos. Assim sendo, estamos utilizando a ferramenta *Unity*, que é uma ferramenta para desenvolvimento de jogos multiplataforma, criada pela *Unity Technologies* [Unity]. Essa ferramenta é bastante versátil, possibilitando a utilização de várias linguagens de programação, tais como *Python*, *C#* e *JavaScript*. O *Unity* fornece ainda um editor visual, o que facilita a distribuição dos elementos dentro do jogo, além de dispor de recursos para trabalhar com física, partículas, áudio, iluminação, animação, terrenos e câmeras, entre outros. Independentemente da plataforma utilizada para desenvolver a aplicação, o *Unity* é capaz de gerar executáveis tanto para *Mac* quanto para *Windows* [Brasil].

Estão previstas em torno de dez sessões individuais para cada criança, com no máximo vinte minutos de duração cada uma, realizadas semanalmente, em horários extra classe. As duas primeiras sessões serão voltadas para a ambientação do usuário nos ambientes virtuais e a adaptação ao uso das diferentes interfaces. Nas demais sessões, o aluno poderá explorar os diversos jogos virtuais, contemplando diferentes propostas pedagógicas, visando apoiar o desenvolvimento acadêmico do mesmo. Essas sessões devem ser devidamente monitoradas e registradas para posterior análise.

A avaliação do projeto estará fundamentada na análise do desempenho acadêmico das crianças e na observação comportamental das mesmas, em sala de aula, realizada pela professora, antes e após as sessões de realidade virtual. Além disso, estaremos avaliando também o comportamento das crianças durante o trabalho experimental.

5. Ambientes Desenvolvidos

Como este projeto é de cunho exclusivamente acadêmico, não sendo previsto nenhum tipo de uso comercial, utilizamos, como cenário de fundo, para construção dos jogos, o ambiente *Island Demo* - figura 2, que é um projeto padrão disponibilizado na instalação do *Unity*.



Figura 2: “Island Demo”

Esse ambiente é constituído de várias ilhas, com montanhas, trilhas e pássaros. O cenário é muito bem elaborado e amplo o suficiente para ser adaptado para a criação de diferentes contextos educacionais. Além disso, escolhemos esse cenário por ser bonito e atrativo, mas, ao mesmo tempo, sem excesso de estímulos, que dispersariam a criança do seu foco de atenção. O cenário possui ainda, como sonorização de fundo, um tranqüilo ecoar de pássaros, bastante condizente com o ambiente e adequado para manter as crianças em um estado cerebral mais concentrado.

Alguns jogos já foram desenvolvidos. Dentre eles, podemos citar:

5.1 “Math”

Este jogo acontece à beira mar, nas areias de uma praia. Várias formas geométricas (cubos, esferas, cilindros) são apresentadas ao usuário, cada uma com uma cor e uma pontuação associada, mostrada na interface do ambiente - figura 3. O jogo consiste em 10 níveis, cada qual com uma conta matemática que dever ser realizada para que se avance no jogo. Podemos ter, por exemplo, em determinado nível, as peças cubo (cor azul, 2 pontos), cubo (cor verde, 1 ponto) e esfera (cor vermelha, 3 pontos). A seguir, o usuário é informado que precisa somar 4 pontos.



Figura 3: “Math”

Para resolver esta conta e avançar de nível, a criança deve selecionar o cubo de cor verde, que vale 1 ponto, e a esfera de cor vermelha, 3 pontos, resultando, assim, em 4 pontos. Na medida em que a dificuldade vai aumentando, a quantidade de peças apresentadas ao usuário também aumentará, bem como as possibilidades de se somar a pontuação pedida e o número de peças necessárias para se chegar a essa pontuação. Assim sendo, este jogo, além de ter como objetivo desenvolver as habilidades matemáticas das

crianças, também estimula o desenvolvimento da atenção com níveis crescentes de dificuldade.

5.2 “Cores e Formas”

Este jogo, que também acontece à beira mar, possui uma estrutura semelhante ao jogo “Math”. Aqui, a interface apresentada às crianças contém formas geométricas com diferentes cores associadas, bem como uma sequência a ser completada para que se avance nos níveis, que são, novamente, 10 – figura 4. Sendo assim, neste jogo, as crianças devem escolher as formas a serem selecionadas na ordem apresentada na interface, respeitando as cores e as formas das peças. Ao avançar dos níveis, a sequência fica maior e algumas peças também podem apresentar tons de cores ou formas semelhantes, exigindo, deste modo, concentração e atenção do usuário, além de desenvolver seu raciocínio lógico.



Figura 4: “Cores e Formas”

5.3 “Caça ao Tesouro”

Neste ambiente virtual - figura 5, o barco de um famoso pirata foi saqueado por um pirata rival e seu tesouro espalhado por uma ilha, na qual o jogo se desenvolve. Aqui, o usuário é convidado a ajudar o pirata cujo barco foi saqueado a recuperar seu tesouro.



Figura 5: “Caça ao Tesouro”

Visto que muitos portadores do TDAH apresentam falta de coordenação motora, este jogo tem, como um de seus objetivos, trabalhar esta característica, uma vez que, para encontrar os tesouros, o usuário deve explorar a ilha, necessitando manter um controle sobre os movimentos do mouse e das câmeras do ambiente. Além disso, o jogo favorece o desenvolvimento das funções executivas necessárias para implementar uma estratégia de busca, além de estimular a concentração e

a persistência nas tarefas.

6. Conclusão

Este trabalho apresentou o projeto interdisciplinar “TDAH, Cognição e Realidade Virtual”, envolvendo profissionais de computação, psicologia e pedagogia. O projeto encontra-se em desenvolvimento no Polo Universitário de Rio das Ostras, da Universidade Federal Fluminense, em parceria com a Prefeitura Municipal de Rio das Ostras.

O projeto prevê a utilização de jogos educacionais de realidade virtual no contexto educacional de crianças com TDAH. A construção dos jogos já está sendo concluída e, como próximos passos, estaremos procedendo aos trabalhos experimentais, visando avaliar o impacto desse tipo de recurso pedagógico alternativo sobre o desempenho acadêmico de crianças com déficit de atenção.

Referências

- ABDA 2010 Associação Brasileira de Déficit de Atenção. <http://www.tdah.org.br>. Consultado em julho de 2010.
- ANDRADE, L. et al., 2004 Mapa do Zoológico – Captura Cognitiva para Disfunção Executiva, *SBIE2004 – XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Manaus.
- ARANHA, G., 2006. Jogos eletrônicos como um conceito chave para o desenvolvimento de aplicações imersivas e interativas para o aprendizado, *Ciência & Cognição*, Ano 03, vol. 7.
- BENCZIK, E.B.P., BROMBERG, M.C., 2003. Intervenções na Escola In: *Princípios e Práticas em TDAH*, pp. 199-218, Ed. Artmed: Porto Alegre.
- BRASIL, U., 2010. <http://www.unity3dbrasil.com.br>, consultado em julho de 2010.
- BRIOSO, A., SARRIÀ, E., 1993. “Distúrbios de Comportamentos”, In [Benczik 2003].
- BURDEA, G.C., COIFFET, P., 2003. *Virtual Reality Technology*, J. Wiley & Sons Inc.
- BUTNIK, S.M., 2005. Neurofeedback in adolescents and adults with attention deficit hyperactivity disorder, *J. Clin. Psychol.*, 61(5) pp 621-625.
- CARDOSO, L., COSTA, R.M.E.M., PIOVESANA NETO, A., COSTA, M., PENNA, L., 2006. Using Virtual Environments for Stroke Rehabilitation, *IEEE - 5th International Workshop on Virtual Rehabilitation*, v. 1, p. 1-5, New York.
- CARVALHO, A. M., 2010. O Jogo Como Ambiente de Realidade Virtual no Cenário das Tecnologias da Informação e Comunicação. Disponível em www.sbc.org/biblioteca digital. Consultado em março de 2010.
- FOX, D.J., THARP, D.F., FOX, L.C., 2005. Neurofeedback: an alternative and efficacious treatment for Attention Deficit Hyperactivity Disorder, *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 30(4), pp 365-373.
- GORDON, M., 1991. *ADHD/hyperactivity: a consumer's guide*, GST Publications: New York.
- GUIMARÃES, M.S., 2006. *Avaliação do potencial de utilização de um Ambiente Virtual 3D para a prática de exercícios de matemática por crianças com transtorno de déficit de atenção e/ou hiperatividade*, Tese D.Sc., Coppe Sistemas de Computação – UFRJ, Rio de Janeiro.
- GUIMARÃES, M.S., CARVALHO, L.A.V., COSTA, R.M.E.M., 2007. “Ambientes Virtuais na Prática Educacional de Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e/ou Hiperatividade”, *IX Symposium on Virtual and Augmented Reality*, Petrópolis, 2007.
- HALLOWELL, E.M., RATEY, J.J., 1999. *Tendência à Distração – Identificação e Gerência do Distúrbio do Déficit de Atenção da Infância à Vida Adulta*, Ed. Rocco: Rio de Janeiro.
- KIRNER, C., SISCOOTTO, R., 2007. *Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações*, Ed. SBC: Petrópolis.
- LEWIS, C., GRIFFIN, M., 1997. Human Factors Consideration in Clinical Applications of Virtual Reality, *Virtual Reality in NeuroPhysiology*, G. Riva Ed.: Amsterdam.
- PARTEL, C.H., 2010. Universo TDAH. <http://www.universotdah.com.br>, consultado em julho de 2010.
- PINHO, M., KIRNER, C., 1997. Uma Introdução à Realidade Virtual. Minicurso, *SIBIGRAPI'97 - Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens*, Campos do Jordão.
- PRIORE, C.L., CASTELNUOVO, G., LICCIONE, D., 2002. Virtual Environments in Cognitive Rehabilitation of Executive Functions, *Proc. 4th Intl. Conf. Disability, Virtual Reality & Assoc. Tech.*, Veszprém, Hungary.
- RIEF, S., 2001. Estratégias de intervenção na escola, *II Conferência Internacional sobre o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade*, São Camilo.
- RIZZO, A.A., KLIMCHUK, D., MITURA, R., BOWERLY, T., BUCKWALTER, J.G., PARSONS, T., 2006. A Virtual Reality Scenario for All Seasons: The Virtual Classroom, *CNS Spectrums*, 11(1), 35-44.
- ROSE, F.D., BROOKS, B.M., RIZZO, A.A., 2005. Virtual Reality in Brain Damage Rehabilitation: Review, *CyberPsychology & Behavior*, 8(3), p.263-271.
- UNITY. <http://www.unity3d.com>, consultado em julho de 2010.
- WEISS, A. M. L., CRUZ, M. L. R., 2001. A informática e os problemas escolares de aprendizagem. DP&A Ed.: Rio de Janeiro.