

Investigação da melhoria do aprendizado de alunos do ensino médio da rede pública de ensino através do uso de programação, robótica e jogos digitais

Victor do Nascimento Silva Michelle Nery Nascimento

Instituto de Ciências Exatas e Informática
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Resumo

Este artigo apresenta os resultados iniciais de uma pesquisa que tem por objetivo investigar por meio de experimentação novas técnicas para a melhora do aprendizado. O desenvolvimento do projeto objetiva revisões bibliográficas, ministração de oficinas e questionários, aplicação de testes práticos e análise de dados obtidos. Espera-se comprovar que o uso de programação, robótica e jogos são benéficos ao processo de aprendizado e que os mesmos podem ser utilizados como ferramenta auxiliar ao aprendizado.

Palavras-chave: Educação, Jogos, Robótica, programação.

Contato dos autores:

micnery@gmail.com
vnsilva@outlook.com

1. Introdução

O presente trabalho tem por objetivo investigar o uso eficiente de técnicas como a utilização de jogos digitais, programação e robótica para a melhora do aprendizado, no ensino médio, principalmente das disciplinas compreendidas na área de exatas, tais como matemática e física. Atualmente procura-se novas formas de aprimoramento da educação, tal fato deve-se a vários fatores, tais como a expansão da tecnologia e a presença extensiva do computador no cotidiano dos brasileiros. Dentro deste contexto, existem algumas propostas de desenvolvimento diferencial do conhecimento que atualmente estão em foco, uma destas é a gamificação, termo que designa o uso de elementos presentes em jogos digitais para melhora da experiência e do envolvimento do usuário em serviços e aplicações que não estejam diretamente ligadas a jogos digitais [DETERDING, 2011]. A robótica por sua vez é uma tecnologia que estimula a aplicação de conhecimentos teóricos em um campo prático, com a finalidade de normalmente resolver problemas ou situações propostas. A programação permite que o usuário descreva, em linguagem computacional, a solução de diversos problemas e, igualmente à robótica, permite a criação de aplicativos e processos de um ponto de partida abstrato. Procura-se então aplicar o processo de familiarização com jogos, programação e robótica para verificar se há melhora no

desempenho dos alunos do ensino médio de escolas públicas nas disciplinas da área de exatas.

2. Trabalhos Relacionados

As principais pesquisas referenciadas neste trabalho estudam a utilização de jogos, robótica ou programação como atividade lúdica que permite aos estudantes desenvolver conhecimentos concomitantes ao aprendizado de disciplinas como matemática e física que são lecionadas nas escolas, ou aplicados à prática das disciplinas citadas. Há ainda a aplicação de jogos educacionais e robótica educacional para melhor fixação dos conteúdos estudados no ensino médio. Este trabalho foca a análise em programação, robótica e jogos de forma separada visando avaliar a melhora dos conhecimentos dos alunos envolvidos em tais atividades.

A utilização de métodos alternativos de melhora do ensino público tem sido um assunto de grande interesse tanto por parte da academia quanto por órgãos que desejam melhorar os índices de aprendizado. A introdução de técnicas como a utilização de ferramentas para melhora do aprendizado foi proposta e experimentada por alguns pesquisadores em outros países como Melo [MELO,2009].

Setzer [SETZER, 1994] e Valente [VALENTE, 1995] discutem quando deve-se ou não utilizar o computador para educar, e se o mesmo é um elemento seguro e necessário. Os autores citados anteriormente apresentam o conceito de que o uso dos computadores está cada vez mais presente no cotidiano e portanto devem ser direcionados para a educação.

Melo [MELO, 2009] implementou um sistema de ensino de robótica para alunos do ensino médio, em Portugal e percebeu uma melhora no aproveitamento dos alunos em relação aos que não aprenderam robótica. Neste trabalho Melo observa que a extensão dos conhecimentos da sala de aula acontecem naturalmente, da mesma forma que o saber extraclasse se manifesta na sala de aula.

Papert [PAPERT,1980] discute como as crianças podem melhorar seu aprendizado por meio da assimilação de atividades lúdicas aplicadas a problemas do dia-a-dia. O autor baseia-se em experiências associativas e o conceito de que o usuário possa desenvolver uma afeição ao objeto para

desenvolver sua teoria do construcionismo. Papert observa que os usuários que desenvolvem maior conhecimento sobre um assunto específico são aqueles que conseguem, de alguma forma, associar os conceitos à alguma elemento que tenha significado sentimental ou afetivo.

3. Justificativa

Observa-se que alunos do ensino médio de escolas públicas têm baixo rendimento em disciplinas de ciências exatas, principalmente matemática [ENEM, 2009]. Deste modo propõe-se a introdução de novos conteúdos no aprendizado para que os alunos possam, além de desenvolver e obter mais conhecimento, aplicar os conhecimentos obtidos na teoria para uma melhor fixação do conteúdo.

O jogo estimula a pesquisa e motivação de estudar o conteúdo que está contido no mesmo, desenvolve habilidades, estimula o raciocínio e a capacidade da compreensão do conteúdo das mais diversas áreas do conhecimento, incluindo as ciências exatas [BORIN, 2007] e [MACEDO, 2000]. O ato de jogar envolve uma série de capacidades cognitivas e lógicas que devem ser desenvolvidas pelo jogador antes e durante o jogo. O estudo de Floyd [FLOYD et al., 2003] analisa a relação entre as medidas da Teoria das Habilidades Cognitivas de Cattell-Horn-Carroll, habilidades cognitivas específicas e o sucesso matemático individual. Tal estudo demonstrou que os conhecimentos de matemática são diretamente influenciados por um fator denominado *Comprehension Knowledge* (Gc), e esta influência está relacionada tanto com adultos quanto com crianças [FLOYD et al. 2003]. Devido à ambientação dos problemas por meio da aproximação dos mesmos com ambientes virtuais, representados pelos jogos, pode-se inferir que os jogos influenciam diretamente na compreensão do problema, facilitando então a interpretação do enunciado por parte do indivíduo.

As áreas de programação e robótica são semelhantes em suas características de aprendizado. Como se pode observar no trabalho de Valente [VALENTE, 2009] as áreas de programação e Robótica permitem o desenvolvimento do construcionismo de Papert [PAPERT, 1980]. O aluno tem a oportunidade de desenvolver seus conhecimentos por meio do desenvolvimento de um aplicativo abstrato e físico passando por todas as etapas de construção do mesmo. A execução de tal processo segundo Papert [PAPERT, 1980] permite o estímulo do desenvolvimento dos conhecimentos cognitivos e lógicos de forma eficiente, beneficiando assim o entendimento das áreas como matemática e física [MELO 2009].

4. Objetivos

O presente trabalho propõe a utilização de jogos, interação com robôs virtuais e reais e ensino de programação para jovens do ensino médio da rede pública de ensino. Sabe-se por meio de pesquisas que, normalmente, os alunos de ensino médio no Brasil têm baixo rendimento na matemática. Pretende-se então com o presente estudo verificar quais as consequências do processo de utilização do ensino gamificado em relação ao processo tradicional de ensino, e verificar se alunos que utilizam jogos regularmente, programação e robótica apresentam melhoria no aprendizado e no rendimento nas disciplinas relacionadas à área de ciências exatas. Pretende-se, dessa forma, analisar se os alunos que possuem contato direto com técnicas como robótica, jogos e programação apresentam rendimento superior aos alunos que não têm contato com essas técnicas.

5. Metodologia

Serão selecionados jovens que estejam cursando o ensino médio na rede pública de ensino no estado de Minas Gerais. Os sujeitos serão submetidos a questionário para verificar se os mesmos têm contato regular com programação, robótica e jogos digitais. Após selecionados os alunos que não tenham contato com tais disciplinas serão submetidos a testes utilizando questões objetivas de ciências exatas que compuseram versões anteriores do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) [ENEM, 2009]. Subsequentemente, os jovens serão estimulados a manter contato com jogos digitais por meio de oficinas, estudarão programação básica e terão aulas de robótica virtual utilizando softwares como o *RoboMind* [RoboMind], *RoboCode*, que é robótica prática utilizando Lego Mindstorms NXT [LEGO]. Após o término das oficinas de programação, jogos digitais e robótica aplicar-se-á um novo teste envolvendo questões objetivas de ciências exatas que compuseram versões anteriores do Exame Nacional do Ensino Médio. Por meio de tal processo pretende-se verificar se há melhoria no processo de aprendizado e quais são as consequências da introdução de tais elementos na experiência dos usuários.

6. Jogos e Educação

Procura-se então envolver o processo da utilização de jogos para o aprendizado. Existem jogos que contém uma série de conteúdos históricos, e mesmo não sendo desenvolvidos com o propósito educacional, acabam por agregar algum tipo de conhecimento pela nova experiência do usuário [PAPERT, 1980]. Um exemplo é a série *Age of Empires* [MICROSOFT, 1997] que mesmo não sendo considerado um jogo educacional agrega alguns conhecimentos básicos sobre o surgimento, cultura e história de determinadas civilizações em suas campanhas.

7. Programação: A ciência de dar ordens de forma lógica

Sabe-se que a programação exige que o desenvolvedor siga uma sequência lógica de passos, denominada algoritmo, para atingir seus objetivos. Um algoritmo é uma sequência finita e não ambígua de instruções para solucionar um problema. Mais especificamente, em matemática, constitui o conjunto de processos, e símbolos que os representam, para efetuar um cálculo. [ASCENCIO e CAMPOS, 2002]. Pode-se ainda observar nos trabalhos de [VALENTE, 1995] e de [SETZER, 1994] os benefícios do uso da programação no ensino de jovens sob a visão de [PAPERT, 1980]. Segundo estes, nota-se que os alunos que tiveram contato com programação obtiveram maior nível de compreensão de disciplinas exatas, o que se soma às conclusões de [MELO, 2009]. No trabalho de Valente [VALENTE, 1995], observa-se que os alunos que tiveram contato com a programação disseram ter mais facilidade de resolver os problemas matemáticos aplicando conceitos computacionais. O presente trabalho propõe a prática investigativa extensiva destes trabalhos, devido à evolução das linguagens e dos computadores em geral.

8. Robótica, aplicações práticas e exatas

Utilizar robôs como método de desenvolvimento do raciocínio pode ser uma atividade muito interessante e que envolve diversos tipos de conhecimentos [MELO, 2009]. O uso da robótica no aprendizado exige que o aluno se torne multidisciplinar e desenvolva raciocínio de forma teórica e prática de forma a aplicar o mesmo para que o robô possa executar suas ordens de forma satisfatória [MELO, 2009]. O usuário deverá ainda utilizar seus conhecimentos obtidos em programação para executar sequências de ordens de forma lógica e resolver problemas utilizando um robô. O usuário pode ainda desafiar outros alunos de forma a desenvolver um raciocínio que possa estar em constante evolução por meio da utilização da competição de robôs e utilização de softwares como o RoboCode [NELSON, 2001]. Após tais atividades, como citado na seção 5, espera-se que o usuário desenvolva o raciocínio de forma eficiente e passe e aplicá-lo no desenvolvimento de atividades teóricas em disciplinas da área exata do conhecimento.

9. Conclusão

A presente proposta de pesquisa mostra-se promissora, pois apresenta conceitos que permitirão avaliar o nível de melhoria e quais técnicas são realmente eficientes para o aumento do aprendizado das disciplinas exatas, principalmente física e matemática, de alunos do ensino médio utilizando jogos digitais, robótica e programação.

10. Trabalhos futuros

Pretende-se a partir deste trabalho desenvolver pesquisas detalhadas em técnicas que visam a melhoria no ensino e no rendimento de alunos de escolas públicas. Pode-se ainda estender as técnicas utilizadas à outras disciplinas. A análise e disponibilidade de tais dados também permitirão o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao rendimento de alunos com a utilização de tais técnicas, além do fornecimento de dados para análise e posterior detalhamento da pesquisa atual.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer aos professores do curso de Jogos Digitais da PUC - Minas que nos auxiliaram no processo de desenvolvimento deste trabalho. Esta pesquisa é parcialmente financiada pelo Projeto Plug Minas e FAPEMIG.

Bibliografia

- ASCENCIO A. F. G; CAMPOS E. A. V. Fundamentos da programação de computadores. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- BORIN, J. (2007). *Jogos e resolução de problemas uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo, CAEM-IME/USP.
- DETERDING, S., M. Sicart, L. Nacke, K. O'Hara, and D. Dixon, "Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts," in Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems, ser. CHI EA '11. New York, NY, USA: ACM, 2011, pp. 2425-2428. [Online]. Available at: <http://doi.acm.org/10.1145/1979742.1979575>
- ENEM, Governo Federal, Mec, Inep, 2009 <http://www.enem.inep.gov.br>
- FLOYD, R. G., EVANS, J. J. and MCGREW, K. S. (2003), Relations between measures of Cattell-Horn-Carroll (CHC) cognitive abilities and mathematics achievement across the school-age years. *Psychol. Schs.*, 40: 155-171.
- LEGO, Lego Mindstorms NXT <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx>
- MACEDO, Lino de, PETTY, Ana Lúcia Sicoli, PASSOS, Norimar Christe. Aprender com jogos e situações problema. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- MELO, Mário Marcelino Luís de. Robótica e resolução de problemas : uma experiência com o sistema Lego Mindstorms no 12º ano. Lisboa, 2009.
- NELSON, M., Robocode, IBM, <http://robocode.alphaworks.ibm.com/home/home.html>, 2001.
- PAPERT, S. *Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas*. Basic Books, New York 1980; LOGO:

Computadores e Educação (trad. J.A.Valente et al.). Editora Brasiliense, São Paulo 1985.

ROBOMIND

<http://www.robomind.net/pt/index.html>

SETZER, V.W. Computadores na educação: porquê, quando e como. *Anais do 5º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Sociedade Brasileira da Computação, Porto Alegre 1994, pp. 210-223.

VALENTE, José Armando. Por quê o Computador na Educação ? in: "Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação". NIED-Unicamp, 1995.

WECHSLER, Solange Muglia and SCHELINI, Patricia Waltz. Bateria de habilidades cognitivas Woodcock-Johnson III: validade de construto. *Psic.: Teor. e Pesq.* [online]. 2006, vol.22, n.3 [cited 2012-07-22], pp. 287-296 .