

Estudos sobre o Uso de Jogos para Apoiar o Aprendizado de Programação em um Curso Técnico de Informática

João Roberto de Toledo Quadros
jquadros80@gmail.com
CEFET/RJ

Eduardo Ogasawara
eduardo.ogasawara@gmail.com
CEFET/RJ

Myrna Cecília Martins dos Santos Amorim
myrnasantos@gmail.com
CEFET/RJ

Rafael Castaneda Ribeiro
rafaelcastaneda@gmail.com
CEFET/RJ

Resumo: Existe um aumento na demanda por profissionais de Tecnologia de Informação (TI), mas as instituições de ensino tanto no nível superior quanto no nível técnico têm dificuldades de formar profissionais nessa área. Uma das grandes dificuldades observadas está no aprendizado de programação e estrutura de dados, pois o mesmo exige raciocínio abstrato e lógico, concentração e dedicação. Essas dificuldades combinadas produzem uma barreira para os estudantes, causando a reprovação nas disciplinas de programação e estrutura de dados e a evasão nos cursos de TI. Por outro lado, existem diversas iniciativas na área de ensino e educação de modo que se faça uso da prática de desenvolvimento de jogos como uma forma de estimular o aprendizado de programação e estrutura de dados pelos alunos. Neste contexto, o presente trabalho realiza um estudo sobre o uso de desenvolvimento de jogos para apoiar o ensino de programação em um curso técnico de informática. O estudo apresenta a experiência aplicada de se estimular os alunos do curso a criarem os seus jogos a partir das linguagens de programação aprendidas por eles, possibilitando que os mesmos consigam dominar a técnica de programação de uma forma agradável e produtiva. Os resultados iniciais obtidos com turmas piloto, que desenvolveram jogos com base nessa prática de ensino, apontam para um indicativo promissor no sentido de motivar os alunos no aprendizado de programação, com o fim de se reduzir a reprovação e a evasão.

Palavras Chave: Tecnologia - Computação - Programação - Educação - Ensino

1. INTRODUÇÃO

Por conta das novas necessidades ou aumento da complexidade dos sistemas computacionais, tem havido um crescimento da demanda por profissionais de Tecnologia da Informação (TI). Esta necessidade é maior quando se trata da procura de profissionais competentes em programação e desenvolvimento de sistemas. Contudo, por mais paradoxal que seja, nos cursos de Ciência da Computação e afins, tanto de nível técnico como superior, há altos índices de reprovação nas disciplinas que envolvem programação e estrutura de dados, o que causa um aumento de evasão desses cursos (SILVEIRA, 2007) (COMPUTERWORLD, 2001) (WIEDENBECK, 2004).

Com base nestas observações, existem algumas investigações sobre como seria possível melhorar a aceitação desse tipo de disciplina pelos alunos (FRANÇA, 2010) (SANTOS, 2006) (DELGADO, 2004) (BORGES, 2000). Entre várias abordagens, uma ideia que ganha força é utilizar a programação de jogos como forma de facilitar o ensino de programação, tornando-o mais agradável e produtivo (POWERS, 2007) (MULLINS, 2009) (GALLANT, 2008).

Este trabalho apresenta uma experiência executada nas turmas do curso técnico de Informática de uma instituição federal de ensino: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ, 2012), onde se decidiu aplicar, nas disciplinas de Desenvolvimento de Sistemas I e II (de quinto e sexto período) o uso de programação de jogos, visando o aperfeiçoamento do desempenho no curso.

Uma vez anunciada esta nova visão para os alunos de quinto e sexto períodos, foi possível observar que, além de atingirem um maior conhecimento, suscitou-se aplicar também nos períodos iniciais, ou seja, nas disciplinas básicas de programação. Essa análise foi realizada a partir de entrevistas feitas com alunos, que puderam exprimir sua motivação quando se defrontaram com a programação e o desenvolvimento de jogos.

A partir da criação de jogos computacionais, houve maior interesse dos alunos pelo conhecimento de computação e um engajamento dos mesmos com o curso técnico de Informática, tendo em vista a oportunidade de se produzir esse jogos. Esse entusiasmo possibilitou a produção e a exposição de alguns jogos na EXPOTEC de 2011, feira de tecnologia organizada anualmente pelo CEFET/RJ.

O objetivo foi mostrar como a introdução de desenvolvimento de jogos aumentou a percepção dos alunos com relação à importância do curso de informática e como os resultados práticos, demonstrados durante a apresentação dos projetos na feira tecnológica, produziram, não só entre os alunos participantes, como aos demais, uma motivação para melhorar os seus desempenhos nas disciplinas de programação, reduzindo a rejeição às mesmas.

É um trabalho dinâmico, cujos primeiros resultados estão sendo expostos, com o propósito de demonstrar a imediata aceitação das disciplinas de programação, tão logo foi dada, aos alunos, uma perspectiva prática e divertida.

Este trabalho está organizado em quatro seções, além desta introdução. A Seção 2 contextualiza o Curso Técnico de Informática do CEFET/RJ. A Seção 3 faz uma exposição sobre o uso de jogos na área de desenvolvimento e suas implicações educativas. A Seção 4 apresenta os resultados das primeiras aplicações dessa abordagem no curso e a Seção 5 conclui o artigo.



2. APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO E DO CURSO

Nesta seção são apresentadas algumas características importantes tanto da instituição quanto do curso técnico de Informática. Assim, a subseção 2.1 traça um breve histórico do CEFET/RJ, enquanto que a subseção 2.2 apresenta o curso técnico de Informática contextualizado na instituição.

2.1. O CEFET/RJ

Situado na cidade que foi capital da República até 1960, o CEFET/RJ iniciou como Escola Normal de Artes e Ofícios Wenceslau Brás em 1917, instituído pela Prefeitura Municipal do então Distrito Federal do Rio de Janeiro. Essa instituição é a origem do atual Centro. Na época de sua criação ela recebeu a incumbência de formar professores, mestres e contramestres para o ensino profissional.

Em 1919, a jurisdição passou a ser do Governo Federal. Em 1937, houve uma reformulação do então Ministério da Educação que transformou essa escola em liceu, destinado ao ensino profissional de todos os ramos e graus, unindo-se nessa função às Escolas de Aprendizes Artífices, mantidas pela União. Houve várias mudanças de nomenclatura ao longo do tempo, mas em 30 de junho de 1978 ocorreu a transformação para Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, segundo a Lei nº 6.545/78 (L6545, 1978), nome que ostenta até hoje.

Nesse decorrer o CEFET/RJ expandiu tanto academicamente como em área física. Hoje, a instituição conta com uma unidade-sede (Maracanã), e quatro unidades de ensino descentralizadas, sendo uma em Nova Iguaçu, município da Baixada Fluminense; outra em Maria da Graça, bairro da cidade do Rio de Janeiro; duas outras nos municípios de Petrópolis e de Nova Friburgo, além de um *Campus* em Itaguaí e Valença. Sua atuação educacional inclui a oferta regular de cursos de ensino médio e de educação profissional técnica de nível médio, cursos de graduação (superiores de tecnologia, licenciatura e bacharelado), cursos de mestrado, além de atividades de pesquisa e de extensão (CEFET/RJ, 2012).

2.2 O CURSO TÉCNICO DE INFORMÁTICA

O curso técnico de Informática do CEFET/RJ foi criado como um curso independente no ano 2000. De 1998 até 2000 ele existia como uma especialização do Curso Técnico de Eletrônica. Quando foi separado da área de eletrônica para formar um curso à parte, foi fundamentado com ênfase genérica ou generalista, ou seja, que aborde todos os itens de computação de forma geral.

Entretanto, ao ser criado o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT, 2012) pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC, 2012), foi necessário realizar adaptações do curso às necessidades expostas pelo Catálogo, o que causou uma reforma curricular aplicada a partir de 2010, na qual se buscou ênfase para a área de programação, por possibilitar estabelecer um perfil de egresso de amplo espectro de atuação.

O Curso Técnico de Informática, abordado neste artigo, é oferecido na Unidade Maracanã do CEFET/RJ, sendo um curso de três anos, a ser cumprido em seis semestres, com 1260 horas-aula e 400 horas de estágio. É um curso concomitante ao ensino médio e frequentado por alunos que tem entre 13 a 18 anos de idade. Possui 20 disciplinas, dentre as quais, cerca de 85%, trabalham com ênfase prática, e onde 70% são associadas à programação, análise e desenvolvimento de sistemas. O curso também aborda outros fundamentos da área de informática que são: *hardware* e arquitetura de computadores, sistemas operacionais, redes de computadores, engenharia de *software* e banco de dados.



As noções básicas de programação e estrutura de dados são ministradas nos três primeiros períodos do curso, de forma a alcançar a solidificação dos conceitos de confecção de sistemas. Nesta fase inicial, ocorrem as maiores dificuldades para os alunos, pois é o momento, no qual, os mesmos começam a conhecer os aspectos abstratos relacionados ao desenvolvimento de programas e estrutura de dados, com base em algoritmos. Nos períodos subsequentes, avança-se mais em desenvolvimento de sistemas, uma vez que os alunos adquirem conhecimento em linguagens de programação mais sofisticadas e, utilizando os conceitos obtidos, começam a tratar das características práticas associadas ao projeto de sistemas computacionais e aplicativos.

3. USO DE JOGOS COMO ABORDAGEM EDUCATIVA NAS DISCIPLINAS DE PROGRAMAÇÃO

A pesquisa sobre a utilização de jogos para auxiliar na compreensão de disciplinas no campo de ensino tem crescido em áreas como Gestão Empresarial (INNOV8, 2012) (HEMZO, 2006) (SOUTH-WESTERN, 2005) (KÁLLAS, 2003) e Educação (OVERMARS, 2004) (GRANDO, 2001) (RIZZO, 1996) (LUCENA, 1994) (LERNER, 1991) (STAHL, 1990). Na gestão empresarial, os jogos têm sido usados para ajudar os alunos a compreender aspectos de negociação e administração de empresas, simulando situações em que se exercitem aspectos decisórios e competitivos (INNOV8, 2012) (HEMZO, 2006).

No que tange a educação, cada vez mais aumenta a pesquisa no desenvolvimento de jogos que auxiliem na compreensão de aspectos práticos de disciplinas, historicamente consideradas mais difíceis, tais como matemática e física (OVERMARS, 2004) (GRANDO, 2001) (LUCENA, 1994) (AZEVEDO, 1993). Além disso, o uso de jogos também tem contribuído para reforçar aspectos de aprendizagem em pacientes portadores de deficiências cognitivas (FARIAS, 2009) (MAFRA, 2008) (IDE, 2001).

No contexto de computação, o desenvolvimento de jogos auxilia as disciplinas de programação, servindo, como estímulo, aumentar o papel educacional e pedagógico dos jogos como ferramenta de aprendizagem. O objetivo principal dessa abordagem é mostrar jogos como algo que vai além do entretenimento, mostrando como eles se constituem em um meio eficiente para ensino de uma disciplina educacional. Ao adotar essa abordagem, o professor deve realizar um planejamento, organização e controle das atividades de ensino, empregando recursos tecnológicos apropriados para criar condições ideais nas quais os alunos dominem os conteúdos, desenvolvam a iniciativa, a curiosidade científica, a atenção à disciplina, o interesse, a independência e a criatividade (POWERS, 2007) (GALLANT, 2008) (MULLINS, 2009).

A proposta é instigar o raciocínio necessário para a resolução de problemas computacionais, utilizando algoritmos, programas e recursos de multimídia interativa existentes em várias linguagens, tais como *Phyton* (PHYTON, 2012), *Maya* (AUTODESK, 2012) e o próprio Java (DEITEL, 2010) para criar jogos que tornem mais reais e palpáveis essas tecnologias e conceitos.

Isso auxilia o processo de criatividade, facilita a compreensão da ligação entre programação e os aspectos abstratos da computação. A criação de jogos, como uma prática pedagógica, permite que se propiciem resultados sobre ensino, possibilitando o entendimento dos universos complexos apresentados, quando se pretende resolver problemas reais com o uso da computação (FRANÇA, 2010) (OVERMARS, 2005) (SILVA, 2004) (DELGADO, 2004). O emprego de jogos permite que se faça uso dos vários significados aplicados sobre um problema real, centrando-se na ludicidade, subsidiando a construção do conhecimento do aluno conforme seu ritmo, de forma agradável, agregando entretenimento, informação e o mundo virtual e lúdico, preparando-o para ser um melhor solucionador de problemas



(HINTERHOLZ, 2009) (DUDUCHI, 2009) (OVERMARS, 2005) (SILVA, 2004) (ALMEIDA, 2003).

O desenvolvimento de jogos ajuda a compreensão dos mecanismos abstratos da programação e no exercício da habilidade mental, criatividade e imaginação. A programação torna-se agradável, divertida e capaz de prender a atenção do aluno, entusiasmando-o a aprender, e, de certa forma, permitir ao professor ensinar com maior eficiência e destreza (HINTERHOLZ, 2009) (DUDUCHI, 2009) (OVERMARS, 2005) (SILVA, 2004).

Além de possibilitar que se transmitam as informações básicas de computação de forma prática, estimulando diversos sentidos ao mesmo tempo, mas sem tornar cansativo, pois um jogo possui capacidade de estimulação e informação e é capaz de atuar sobre os apelos sensoriais, faz com que o interesse do aluno seja mantido, promovendo a retenção da informação (HINTERHOLZ, 2009) (DUDUCHI, 2009) (OVERMARS, 2005) (SILVA, 2004).

O ensino de programação e estrutura de dados por meio dos jogos computacionais pode promover a formação de novas atitudes do aluno e diminuir as dificuldades em aprender programação. O desenvolvimento de jogos pode contribuir no processo de aprendizagem desse tipo de disciplina e na diminuição da rejeição (SANTOS, 2006).

Usar jogos computacionais intensifica o interesse e o envolvimento para assimilar e tentar alcançar os objetivos no aprendizado de programação. Isso se constitui em uma alternativa de realização pessoal que, além de possibilitar a expressão de sentimentos e emoções, aumenta a possibilidade de êxito no aprender (HINTERHOLZ, 2009) (DUDUCHI, 2009) (SILVA, 2004), ou seja, causa no aluno a sensação de desafio saudável, levando-o à construção de um resultado que não seja apenas uma fria ferramenta de uma empresa, mas algo dinâmico, divertido e estimulante aos usuários.

Esta experiência é usada para ampliar o estímulo, a retroalimentação, a aprendizagem como prazer e diminuir o impacto do uso da visão abstrata da programação, tornando-a mais concreta. O uso de desenvolvimento de jogos computacionais no processo de ensino e aprendizagem de programação e estrutura de dados constitui-se em fator redutor na rejeição dos aspectos intangíveis da computação (HINTERHOLZ, 2009) (SILVA, 2004).

4. RESULTADOS DA INTRODUÇÃO DE JOGOS NO CURRÍCULO DO CURSO TÉCNICO DE INFORMÁTICA

Nesta seção são apresentados os resultados da introdução de jogos como elemento para motivação dos alunos nos estudos de programação. Desta forma, a subseção 4.1 aborda o processo de inclusão do uso de jogos nas disciplinas de desenvolvimento de sistemas. A subseção 4.2 apresenta alguns dos jogos desenvolvidos pelos alunos. Finalmente, a subseção 4.3 sumariza os resultados alcançados a partir da aplicação desta abordagem.

4.1. INTRODUÇÃO DOS JOGOS NAS DISCIPLINAS DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Conforme mencionado anteriormente, em 2010, ocorreu uma alteração profunda no currículo do Curso Técnico de Informática da unidade Maracanã do CEFET/RJ. Entre essas alterações houve a introdução de uma disciplina de Algoritmos desde o primeiro período e a separação da disciplina de Desenvolvimento de Sistemas em duas, no quinto e sexto período. Desde o primeiro semestre de 2011, essas duas disciplinas, passaram a enfatizar o desenvolvimento de jogos computacionais.

Após a mudança curricular, começou-se a trabalhar nas ementas com o objetivo de diminuir o impacto causado pelas disciplinas de programação e reduzir a reprovação escolar,



já que um dos motivos apontados pelos próprios alunos, para o alto índice de reprovação no curso, eram as disciplinas de programação, que mostravam um baixo nível de compreensão pelos aspectos abstratos ensinados.

A questão principal apresentada pelos alunos, obtida em uma pesquisa informal com alguns deles, era sobre qual seria o valor prático de se aprender a resolução de problemas com o uso de algoritmos, que são tão complicados e diferentes das coisas que eles manipulam na vida real. Ainda de acordo com essas observações, não houve problemas relativos à didática dos professores, uma vez que os alunos indicaram que as melhores disciplinas e aulas foram as de programação, mesmo que alguns deles tenham tido dificuldades que levaram a, pelo menos, uma reprovação. O problema apresentou-se não em como era ensinado, mas sim o porquê era ensinado.

Em 2011, foram realizadas algumas medidas para mudar este aspecto da associação entre a prática e a teoria do ensino de programação e estrutura de dados. Entre uma dessas medidas, alterou-se o conteúdo das disciplinas de Desenvolvimento de Sistemas para que elas absorvessem o desenvolvimento de jogos computacionais. Além disso, formou-se um grupo de pesquisa no curso, tendo como alvo os alunos a partir do quarto período, com foco em projetos de jogos, utilizando-se bolsas de iniciação científica de nível médio, que a Instituição oferece também para alunos dos cursos técnicos, como incentivo na participação desses projetos.

Com isto foi possível salientar na participação em eventos, tais como Olimpíada Brasileira de Informática (OBI, 2012) e Imagine CUP (IMG, 2012). O curso já participava da OBI desde 2008 com ótimos resultados, mas a partir de 2011 primou-se mais na participação de grupo de alunos, do que em participações individuais, montando-se grupos de estudo e aulas em paralelo. Quanto a Imagine CUP, em julho de 2012 será iniciada a primeira turma de alunos que trabalhará em projetos para esse evento. Ainda nesse contexto também foi possível criar projetos de jogos que pudessem ser apresentados em feiras de tecnologia, tais como a EXPOTEC.

4.2. JOGOS DESENVOLVIDOS EM 2011

Já no ano de 2011 vários projetos de jogos foram desenvolvidos pelos alunos do curso, com vistas de apresentá-los na feira de tecnologia do CEFET/RJ, cumprindo um dos objetivos determinados por essa abordagem. Entre os projetos apresentados destacam-se:

- Interpretação Espacial do Modelo de Predação Lotka-Volterra: este projeto teve como principal objetivo explorar os conceitos de Orientação à Objeto – OO – (CARDOSO, 2006) (SANTOS, 2003) e uma interpretação espacial (LOTKA, 2012), através da simulação do modelo Predador-Presa de Lotka-Volterra (LOTKA, 2012) (FLAKE, 2000). Nesse jogo utilizou-se a linguagem de programação Java e o Banco de Dados *PostgreSQL* com conexão JDBC¹ (DEITEL, 2010) (JDBC, 2012). Construiu-se um mini-mundo com predadores e presas distribuídos, inicialmente, de forma aleatória, e, movendo-se com trajetórias estocásticas, interagindo com animais a volta. Os predadores caçam as presas de acordo com seu campo de visão e taxas de eficiência de predação, consumindo-as caso tenham sucesso em sua caçada. Um exemplo é mostrado na figura 1. Durante o jogo, o jogador pode alterar parâmetros do modelo, como taxas de eficiência de predação e de reprodução das presas e predadores. Assim, o jogo possibilita uma direção (do inglês, *steering*) do ambiente.

¹ JDBC - *Java Database Connectivity* - acesso remoto a bancos de dados.

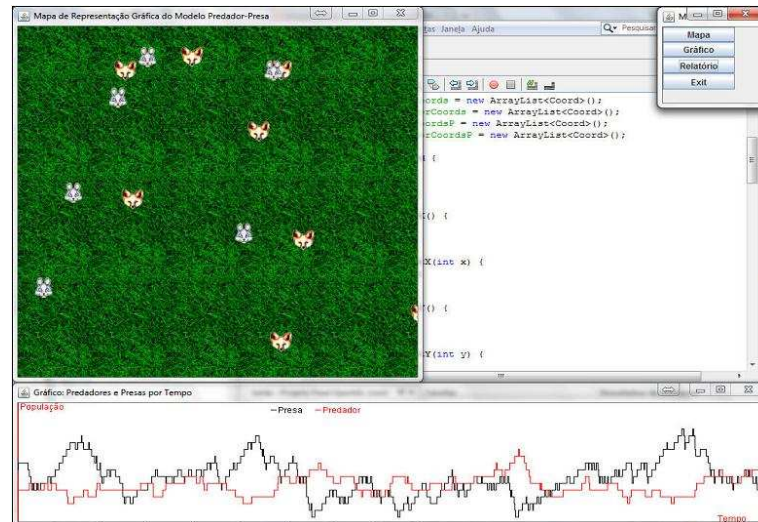


Figura 1: Simulação e uso de um modelo espacial.

- **Jogo em Java inspirado no *Space Invaders***[®]: baseou-se no jogo clássico denominado *Space Invaders*[®]. O escopo do jogo foi dividido em três partes sequenciais: a primeira parte com ênfase mais fácil, onde o jogador necessita vencer um grupo pequeno e letárgico de inimigos; a segunda parte, mais difícil, os inimigos se tornam mais velozes e surgem em maior quantidade (figura 2); na última parte, o participante confronta-se com um inimigo final, denominado “Chefão”, capaz de efetuar múltiplos disparos na direção do jogador e de se locomover mais rápido enquanto o tempo passa. A disputa chega ao fim quando um adversário toca ou até mesmo acerta um disparo no jogador ou quando o jogador vence todos os inimigos. No monitor do computador são apresentados alguns dados relevantes para o jogador como, por exemplo, o tempo de duração do jogo e o número de pontos obtidos com as mortes dos personagens adversários. Ainda podem ser observados o tempo total de jogo e a pontuação obtida pelo participante. A linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento deste enredo foi o Java, linguagem orientada a objetos e adequada para elaboração de jogos desta natureza, que possuem várias instâncias de inimigos com comportamentos polimórficos. O IDE (*Integrated Development Environment*) usado no desenvolvimento do jogo foi NetBeans 7.0 (NETBEANS, 2012).

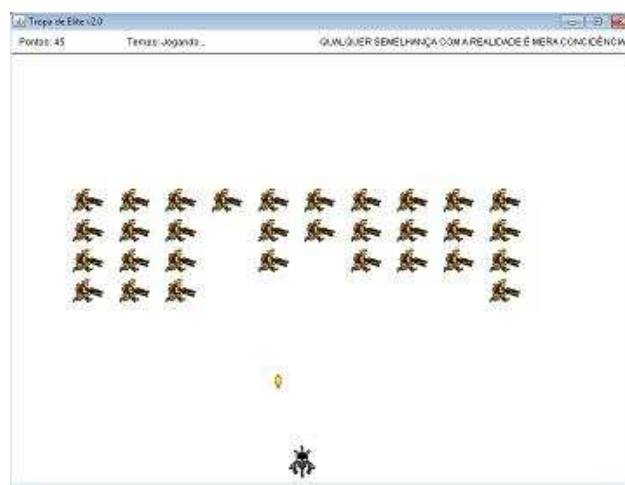


Figura 2: Tela da segunda fase do jogo

- **“Passando em Programação”**: foi desenvolvido em Java e mostrou uma visão “divertida” dos alunos em relação à programação. É constituído de fases, e em cada uma aumenta-se o número de dificuldades a serem superadas. Na última, enfrenta-se o “terrível”



professor de programação, que lança seus raios de reprovação. Uma das partes interessantes do jogo foi o ambiente do projeto, que envolveu um trabalho de "design" mais sofisticado, pois foi feito em duas dimensões, retratando os formatos e padrões existentes no bloco B da unidade Maracanã do CEFET/RJ. O objetivo principal do jogo foi de representar um aluno e suas diversas dificuldades no aprendizado de programação, onde o prêmio final é uma aprovação honrosa. As figuras 3 e 4 apresentam as telas de diversas fases do jogo.



Figura 3: Uma das fases intermediárias do jogo



Figura 4: Fase final do jogo, onde se enfrenta o personagem do Professor

- **Interface de Jogos e Aplicativos Computacionais Baseados em Sensores de Movimento:** foi aplicado o desenvolvimento de um ambiente especializado em criação de jogos computacionais. Foram geradas várias interfaces de captação de movimento, programadas através da plataforma de desenvolvimento de jogos *Greenfooft* (GREENFOOT, 2012) (GREENFOOT-KINECT, 2012) combinados ao sensor de movimento *Kinect* (CRAWFORD, 2012) (WILSON, 2012) (MS PRESS, 2010). A figura 4 apresenta um modelo do sensor *Kinect* e a figura 5 um exemplo de jogo, usando as ferramentas de *Greenfoot* e *Kinect*.



Figura 5: Sensor de movimento *Kinect*



Figura 6: Jogo do *BodyTrack*, com mapeamento do corpo do usuário e animação correspondente.

4.3. PESQUISA COM OS ALUNOS

No final de 2011 e no início de 2012 foi realizada uma pesquisa com os alunos que tiveram essas disciplinas, com ênfase em jogos, com o propósito de obter informações sobre como essa abordagem estaria influenciando-os. No Anexo I, encontra-se o modelo do questionário utilizado para a pesquisa.

Entre os resultados anotados verificou-se que cem por cento dos alunos entrevistados consideraram que a abordagem de desenvolvimento de jogos, para aprender a programar, favoreceu o aprendizado. Oitenta e oito por cento deles informaram que passaram a gostar mais de programação após participarem de desenvolvimento de jogos (os demais, doze por cento, já gostavam de programação). Cinquenta e nove por cento dos alunos também consideraram que fazer jogos, tornou a tarefa de programar mais fácil e diminuiu o impacto associado à compreensão da abstração sobre o mundo real. Setenta e sete por cento dos alunos consideraram que diminuiu o déficit de atenção nessas disciplinas e que também os ajudaram a desenvolver sistemas de informação básicos, tais como controle de estoques, controle de cadastro e afins. Além disto, trinta e cinco por cento dos alunos consideraram que o desenvolvimento de jogos poderia ser integrado a outras disciplinas da ciência da computação, tais como Redes e Banco de Dados, possibilitando o aprendizado de colocar jogos na rede – quando é necessário brincar duas ou mais pessoas – ou para criar um banco de dados e integrá-lo a um jogo mais sofisticado que exija mais conteúdo para seu funcionamento.

Finalmente, todos os alunos consideraram que o aprendizado com jogos os auxiliaram a aprender programação, pois permitiu a mescla do trabalho criativo e da lógica, tornando mais fácil a transformação de ideias para um código e melhorando a aceitabilidade do desafio de programar.



5. CONCLUSÕES

A implantação de desenvolvimento de jogos computacionais é uma tarefa continuada, e esse trabalho proporcionou as primeiras impressões, indicando que esta abordagem tem a tendência de facilitar a aprendizagem de programação, tornando-a mais atraente aos alunos curso técnico de informática que fazem o ensino médio concomitantemente.

Observou-se também que jogos computacionais têm um grande potencial para aperfeiçoar o aprendizado em outras disciplinas fora da informática, tais como física e matemática e que é possível que também sirva para diminuir os problemas cognitivos dessas disciplinas.

Esse campo de pesquisa e seu alcance tende a ser amplo, o que faz com que possa ser usado não somente para o ensino de programação, mas também para o ensino de diversas áreas como ferramenta de aprendizado.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CEFET/RJ pelas bolsas de iniciação científica de nível médio oferecidas aos alunos Guilherme, Iago, Gabriel, Lucas, Hugo e Kaique, além dos alunos que trabalharam voluntariamente na EXPOTEC 2011, pelo engajamento e postura, que contribuíram para o bom desempenho do Curso Técnico de Informática na feira.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

L6545 Lei nº 6545/1978. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6545.htm

ALMEIDA, P. N. . Educação Lúdica: Técnicas e Jogos Pedagógicos. 11. ed São Paulo: Edições Loyola, 2003.

AUTODESK. Autodesk Maya - Software de animação 3D. <http://www.autodesk.com.br/adsk/servlet/pc/index?id=14658929&siteID=1003425&mktvar004=463857>, visto em junho de 2012.

AZEVEDO, M. V.R... Jogando e construindo matemática, São Paulo, Ed. Unidas, 1993.

BORGES, M. . Avaliação de uma metodologia alternativa para a aprendizagem de programação. VIII Workshop de Educação em Computação – WEI 2000 – Curitiba.

CARDOSO, C. . Orientação a objetos na prática - Aprendendo orientação a objetos com Java. Ed. Ciência Moderna, 2006.

CEFET/RJ. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. <http://portal.cefet-rj.br>, visto em junho de 2012.

CNCT. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. <http://catalogonct.mec.gov.br/>, visto em junho de 2012

COMPUTERWORLD. Evasão de alunos em cursos de tecnologia chega a 82%. <http://computerworld.uol.com.br/blog/profissao-ti/2011/05/12/evasao-de-alunos-em-cursos-de-tecnologia-no-brasil-chega-a-82-aponta-estudo/>, inserido em 2011.

CRAWFORD, S. Como funciona o Microsoft Kinect. Em: <http://eletronicos.hsw.uol.com.br/microsoft-kinect.htm>, visto em junho de 2012.

DEITEL. Java Como Programar. Ed. Pearson – Prentice Hall, 8ª edição, 2010.

DELGADO, C., XEXEO, J. A. M., SOUZA, I. F., CAMPOS, M., RAPKIEWICZ & C. E. . Uma Abordagem Pedagógica para a Iniciação ao Estudo de Algoritmos". XII Workshop de Educação em Computação - WEI'2004 - Salvador. Revista Informática Aplicada, 2004.

DUDUCHI, M. & SOUTO, A. V. M... Um processo de avaliação baseado em ferramenta computadorizada para o apoio ao ensino de programação de computadores. XVII - Anais do Workshop sobre Educação em Informática, 2009.

FARIAS, A. A. R. & BARROS, M. L. N. L... O jogo como recurso psicopedagógico no atendimento do aluno com deficiência intelectual. http://www.psicopedagogiabrasil.com.br/artigos_alcina_ojogo.htm, inserido em 2009.



FLAKE, G. W., The Computational Beauty of Nature: Computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems, and Adaptation. The MIT Press, 2000.

FRANÇA, E. L., FELIX, Z. C., SOUZA, M. S., CARNEIRO, T. B., SOUSA, P. R. C. & DUARTE FILHO, C. A. P. Utilização de Objetos de Aprendizagem em Sistemas Tutores Inteligentes para o ensino da Programação. VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGET, 2010.

GALLANT, R. J., & MAHMOUD, Q. H. Using Greenfoot and a Moon Scenario to teach Java programming in CS1. Proceedings of the 46th Annual Southeast Regional Conference on XX - ACM-SE 46 (p. 118). New York, New York, USA: ACM Press. doi: 10.1145/1593105.1593135, 2008.

GRANDO, R. C. O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática. Unicamp, 2001.

GREENFOOT . <http://www.greenfoot.org> e http://www.greenfoot.org/programming_ visto em junho de 2012.

GREENFOOT-KINECT. Greenfoot and Kinect. <http://www.greenfoot.org/doc/kinect/>, visto em junho de 2012.

HEMZO, M. A. & LEPSCH, S. L. Jogos de Empresas com Foco em Marketing Estratégico: uma análise fatorial da percepção dos participantes. Revista Brasileira de Gestão de Negócios (São Paulo), Sao Paulo - SP, v. 7, n. 20, 2006.

HINTERHOLZ, O. Tepequém: uma nova Ferramenta para o Ensino de Algoritmos nos Cursos Superiores em Computação. XVII - Anais do Workshop sobre Educação em Informática, 2009.

IDE, S. M. .. O jogo e o desenvolvimento cognitivo do deficiente físico. In: XV Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste , São Luís. Anais do XV EPENN. São Luís : EPENN, v. 01, 2001.

IMG . IMAGINE CUP. <http://www.imaginecup.com/>, visto em junho de 2012

INNOV8 . <http://www-01.ibm.com/software/solutions/soa/innov8/index.html>, visto em junho de 2012

JDBC. <http://www.oracle.com/technetwork/database/enterprise-edition/appdev-java-developers-perspective--132536.pdf>, visto em junho de 2012

KALLAS, D. Balanced scorecard: aplicação e impactos: um estudo com jogos de empresas. Dissertação de Mestrado Catálogo da USP - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 2003.

LERNER, M. Uma Avaliação da Utilização de Jogos em Educação. Rio de Janeiro: Dissertação, COPPE/UFRJ, 1991.

LOTKA A, J. Equação Lotka–Volterra. http://en.wikipedia.org/wiki/Lotka%E2%80%93Volterra_equation, visto em junho de 2012

LUCENA, M. W. F. P. O Uso das Tecnologias da Informática para o Desenvolvimento da Educação. Publicação Técnica Es-301/94. Rio de Janeiro: COPPE-UFRJ, 1994.

MAFRA, S. R. C. O Lúdico e o Desenvolvimento da Criança Deficiente Intelectual. Secretaria de Estado da Educação - Superintendência da Educação - Diretoria de Políticas e Programas Educacionais. <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2444-6.pdf>, inserido em 2008

MEC. Expansão da Rede Federal- de educação profissional, científica e tecnológica. http://redefederal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=79, visto em junho de 2012

MS PRESS. "PrimeSense Supplies 3-D-Sensing Technology to Project Natal for Xbox 360". MsPress: p. Microsoft Press, 2010.

MULLINS, P., WHITFIELD, D., & CONLON, M. Using Alice 2.0 as a first language. *J. Comput. Small Coll.*, 24(3), 136-143. USA: Consortium for Computing Sciences in Colleges. Retrieved from <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1409873.1409900>, inserido em 2009.

NETBEANS 7.0 . <http://netbeans.org/community/news/show/1519.html>, visto em junho de 2012

OBI. Olimpíada Brasileira de Informática. Universidade Federal Campinas. <http://olimpiada.ic.unicamp.br/>, visto em junho de 2012

OVERMARS, M. *Game Design In Education*. Institute of Information and Computing Sciences, Utrecht University, Holanda, 2004.



OVERMARS, M. Learning object-oriented design by creating games. IEEE Potentials. . <http://www.cs.uu.nl/research/techreps/repo/CS-2004/2004-057.pdf>, inserido em 2005.

PHYTON Python Software Foundation Home Page. <http://www.python.org/psf/>, visto em junho de 2012.

POWERS, K., ECOTT, S., & HIRSHFIELD, L. M. Through the looking glass. Proceedinds of the 38th SIGCSE technical symposium on Computer science education - SIGCSE '07 (p. 213). New York, New York, USA: ACM Press. doi: 10.1145/1227310.1227386, 2007.

RIZZO, G. Jogos Inteligentes: a construção do raciocínio na escola natural . Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

SANTOS, R. P. Introdução à programação Orientada a Objetos usando JAVA. Ed. Campus, 2003.

SANTOS, R. P. & Costa, H. A. X. . Análise de Metodologias e Ambientes de Ensino para Algoritmos, Estruturas de Dados e Programação aos Iniciantes em Computação e Informática. In: INFOCOMP, Volume 5, nº.1, ISSN 1807-4545, 2006.

SILVA, R. E. & MARTINS, S. W... Ensino de Ciência da Computação através do Desenvolvimento de Jogos. Congresso Iberoamericano De Informática Educativa, 7., 13 a 15 de outubro, Monterrey, México. Anais... Monterrey: Rede Iberoamericana de Informática Educativa (RiBiE). p. 12861295, 2004.

SILVEIRA, Z. S. . Contradições entre capital e trabalho: concepções de educação tecnológica na reforma do ensino médio e técnico. Universidade Federal Fluminense - Centro de Estudos Sociais Aplicados - Faculdade de Educação - Programa de Pós-Graduação em Educação. http://www.uff.br/pos_educacao/joomla/images/stories/Teses/zuleidesilveira07.pdf., inserido em 2007.

STAHL, M. M. . Software Educacional: características dos tipos básicos. I Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Anais. Rio de Janeiro. p. 34-45, 1990.

WIEDENBECK, S., LABELLE, D. & KAIN, V. N.R... Factors Affecting Course Outcomes in Introductory Programming. 16th Workshop of the Psychology of Programming Interest Group. Carlow, Ireland, Abril, 2004.

WILSON, M... O que é o Kinect para XBOX 360. Em: <http://www.gizmodo.com.br/conteudo/o-que-e-o-kinect-para-xbox-360/>, visto em junho de 2012.



ANEXO I

MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS DE PROGRAMAÇÃO DO CURSO TÉCNICO DE INFORMÁTICA DO CEFET/RJ

- 1) Você já sabia programação orientada a objetos (OO) antes de iniciar o curso?**

- 2) Você considera que aprendeu (ou aprendeu mais) programação OO?**

- 3) Você gostava de programar antes de fazer essa disciplina?**

- 4) Você passou a gostar mais de programar após fazer essa disciplina?**

- 5) Você julga os programas que desenvolveu nessa disciplina mais complexos que os de outras disciplinas de programação?**

- 6) Em caso positivo, você sente maior facilidade em lidar com esta complexidade principalmente por causa do contexto de Jogos?**

- 7) Você dedicou mais horas de estudo em casa, ou nos intervalos de aula para essa disciplina do que para outras disciplinas de programação?**

- 8) O uso de Jogos em sala de aula motivou-o a ficar mais atento durante a aula do que normalmente ficaria em outras disciplinas de programação?**

- 9) Você acredita que o ensino de programação com Jogos preparou-o para ser capaz de aprender a desenvolver sistemas de outros gêneros, como cadastros, inventários, estoques, etc?**

OBS: Inclua comentários