

## Ensino de Estruturas de Dados com o Desenvolvimento de Jogos Digitais

JOSIVAN PEREIRA SILVA<sup>1</sup>, GEIZA CARULINE COSTA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Engenharia da Informação pela UFABC e Professor na Faculdade Impacta de Tecnologia (FIT), josivan.engenharia@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia da Informação pela UFABC e Professora no IFSP Campus Cubatão, geiza\_costa@hotmail.com

**Resumo:** O uso de jogos digitais na educação pode trazer benefícios como a promoção do engajamento dos alunos e melhoria na aprendizagem. Este tipo de software pode estar presente nas aulas de várias maneiras e para públicos distintos, seja como uma forma contato com um novo conceito, ou mesmo para que os alunos desenvolvam seus próprios jogos. Este trabalho contempla um relato de experiência sob a perspectiva docente, com duas turmas de graduação tecnológica na área de computação, sendo os cursos superiores em Jogos Digitais e em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Após a seleção da temática, e outras atividades por parte dos docentes - como a implementação dos jogos, e testes para verificar a viabilidade da proposta -, foi solicitado aos alunos que desenvolvessem aplicações dos conceitos de Estruturas de Dados em forma de jogos digitais. Foi observado que esta experiência contribuiu para a aprendizagem baseada na resolução de problemas.

**Palavras-chave:** Estruturas de dados. Jogos digitais.

**Linha Temática:** Ensino e Aprendizagem (EA).

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo PRENSKY (2004) a inclusão de jogos digitais (JD) no contexto escolar pode significar um fator que motiva os estudantes a aprender mais. Com os avanços tecnológicos, os JDs se consolidaram como instrumentos de apoio ao professor. Em razão de seu caráter lúdico, os JDs podem contribuir para o engajamento dos discentes e, quando usados adequadamente, também colaboram para o desenvolvimento das competências e habilidades inerentes ao componente curricular.

No Brasil e no mundo, JDs na educação vem sendo amplamente utilizados, como em LYON et al. (2014) em que foi desenvolvido um JD para o ensino de Física no equivalente ao ensino médio do Brasil. Em BALBINO et al. (2009) são apresentados dois JDs educativos desenvolvidos para pessoas com deficiência mental. Em KASPERAVICIUS et al. (2008) os estudantes de nível superior desenvolveram JDs enquanto aprendiam a técnica de *eXtremme Programming*.

Em função da tendência de uso deste tipo de software, a oferta de plataformas para o desenvolvimento de JDs vem aumentando. Por exemplo, o Kodu foi usado em SOUZA; DIAS (2012) e o Scratch foi usado em MEERBAUM-SALANT et al. (2010) e em BARCELOS et al. (2014).

O uso de JDs como forma de aprendizagem pode ser feita de modo que os estudantes desenvolvam suas próprias aplicações, estimulando a resolução de problemas com base em conhecimentos previamente adquiridos ou de forma que os induza à pesquisa. O objetivo deste trabalho é compartilhar relatos de experiência docente no desenvolvimento de JDs como forma de aprendizagem de estruturas de dados para estudantes de cursos superiores de tecnologia relacionados na área da computação. Estruturas de dados são coleções (contêineres), estrategicamente criadas para permitir a organização, o armazenamento e a recuperação de dados em um computador.

### 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento de jogos digitais para a aprendizagem sobre estruturas de dados se deu em duas situações, com diferentes professores. Fizeram parte do primeiro grupo 25 estudantes do curso superior de tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas matriculados na disciplina

Estruturas de Dados I, no segundo semestre de 2016, no Instituto Federal de São Paulo, Campus Cubatão. O segundo grupo foi composto por 12 estudantes do curso superior de tecnologia em Jogos Digitais, matriculados na disciplina Laboratório de Programação Avançada, no 1º semestre de 2017, na Faculdade Impacta de Tecnologia, em São Paulo.

Na disciplina Estruturas de Dados I foi usada a linguagem de programação C# e a IDE (*Integrated Development Environment*) Microsoft Visual Studio. Na disciplina Laboratório de Programação Avançada foi usada a linguagem de programação Java com a IDE Eclipse.

A primeira atividade é a seleção da temática por parte do docente, levando em conta o conteúdo programático da disciplina e os conhecimentos prévios dos estudantes. O segundo passo é a elaboração da proposta do desenvolvimento de um jogo digital. O professor considera a viabilidade do jogo com base numa problemática e no uso da estrutura de dados selecionada na etapa anterior. Em seguida o professor desenvolve o jogo de acordo com a proposta, e faz os ajustes necessários. Em sala de aula ou no laboratório de informática, portanto, é ministrada uma ou mais aulas de instrução sobre os conceitos da estrutura de dados escolhida. Por sua vez, os estudantes realizam exercícios práticos de programação de computadores com a estrutura de dados. O professor ou a professora faz a proposição de um jogo e especifica sua mecânica (regras). Os estudantes pesquisam, discutem e finalmente implementam o jogo digital com a estrutura de dados estudada. Para os dois grupos, este sequenciamento de tarefas foi feito repetidamente com mais de uma estrutura de dados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudantes matriculados em Estrutura de Dados I, entre outras tarefas, desenvolveram uma aplicação da estrutura de dados pilha. No Jogo das Pilhas são apresentadas 4 pilhas ao jogador. Três delas (A, B e C) contendo 10 elementos numéricos aleatórios – inicialmente definidos entre 1 e 10. A outra pilha, chamada de pilha X contém 30 elementos numéricos aleatórios. O objetivo do jogo era fazer a combinação do elemento no topo de uma das três pilhas (A, B ou C) com o elemento no topo da pilha X, de modo a fazer uma soma de valores que resulte em 10. Caso a soma seja exatamente 10, um elemento é subtraído da pilha A, B ou C (a que estivesse selecionada no momento). Caso a soma dos valores não totalize 10, então o elemento do topo da pilha X era subtraído. O jogador vence caso consiga esvaziar umas das três pilhas iniciais, antes do esgotamento da pilha X. Uma ilustração deste jogo é exibida na Figura 1.

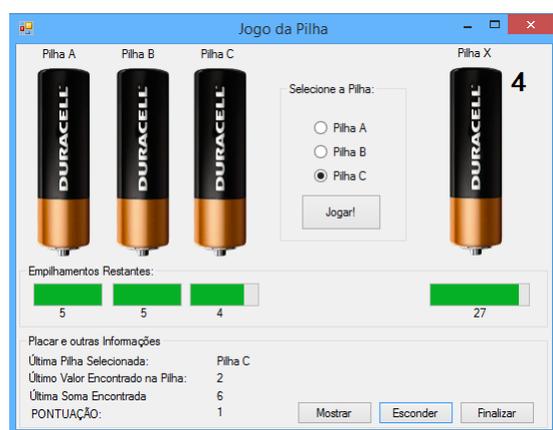


Figura 1: Jogo da Pilha desenvolvido por alunos de Estruturas de Dados I.



Figura 2: Jogo Crushed desenvolvido por alunos de Laboratório de Programação Avançada.

Os estudantes da disciplina Laboratório de Programação Avançada desenvolveram outros jogos digitais, um deles foi chamado Crushed (Figura 2), e teve como base a aprendizagem do conceito de filas. Neste software, o jogador controla uma nave que se desloca para direita e esquerda para desviar de obstáculos e alcançar munição extra, ou para cima e para baixo para mirar e dar tiros a fim de atingir os olhos dos tentáculos antes que consigam atacar e destruir a nave.

Foi possível observar, no decorrer dos semestres letivos, que os exercícios feitos pelos alunos posteriores à explicação dos conceitos das estruturas de dados em aula contribuíram para a aprendizagem das temáticas, mas a implementação de aplicações mais complexas, interativas e

desafiadoras, como os jogos digitais, também contribuíram para a fixação do conteúdo apresentado pelos docentes.

#### **4 CONCLUSÕES**

O desenvolvimento de jogos no contexto escolar tem se apresentado como uma forma de potencializar a aprendizagem. O uso de jogos digitais nas aulas de Estruturas de Dados I, no Instituto Federal de São Paulo, Campus Cubatão, e de Laboratório de Programação Avançada, na Faculdade Impacta de Tecnologia, incrementou a prática docente e incentivou os estudantes a resolverem problemas usando estruturas de dados de forma lúdica e interativa. Não foi necessário que o professor ou a professora substituísse a explanação e os exercícios tradicionais, mas a complementação desta prática com a proposição de jogos desenvolvidos pelos próprios estudantes proporcionou oportunidades de experiência mais atrativas e com potencial para a promoção do engajamento dos estudantes em seus estudos sobre as diferentes estruturas de dados e como utilizá-las.

#### **Agradecimentos**

Aos alunos do curso superior de tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas que participaram da disciplina Estruturas de Dados I durante o 2º semestre de 2016 no Instituto Federal de São Paulo, Campus Cubatão.

Aos alunos do curso superior de tecnologia em Jogos Digitais que participaram da disciplina Laboratório de Programação Avançada durante o 1º semestre de 2017, na Faculdade Impacta de Tecnologia em São Paulo, em especial aos desenvolvedores do Crushed: Fábio C. de Carvalho, Anderson S. de Moraes, Ruan L. de Alencar e Marcelo F. Luiz.

#### **REFERÊNCIAS**

BALBINO, R. R.; CARNEIRO, L. H. X.; SILVA, M. D.; SOUZA, M. M.; PAULA, M. M. V. de; SOUZA, F. F. de. Jogos educativos como objetos de aprendizagem para pessoas com necessidades especiais. **Revista CPNTE**, 2009.

BARCELOS, T.; COSTA, G.; MUNOZ, R.; SILVEIRA, I. Informal HCI: Fixing Playability Issues As A Strategy To Improve The Skills Of Novice Programmers. **IEEE Latin America Transactions**, v. 12, n. 1, p. 29–35, jan. 2014.

KASPERAVICIUS, L. C. C.; BEZERRA, L. N. M.; SILVA, L.; SILVEIRA, I. F. Ensino de Desenvolvimento de Jogos Digitais Baseado em Metodologias Ágeis: o Projeto Primeira Habilitação. **Anais do XVI Workshop sobre Educação em Computação**, 2008. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2008/0010.pdf>>.

LYON, N.; VALLS, J.; GUEVARA, C.; SHAO, N.; ZHU, J.; ZHU, J. Little Newton: an educational physics game. In: **Anais...ACM Press**, 2014. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2658537.2662985>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

MEERBAUM-SALANT, O.; ARMONI, M.; BEN-ARI, M. (Moti). Learning computer science concepts with scratch. In: **Anais...ACM Press**, 2010. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1839594.1839607>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

PRENSKY, M. **Digital Game-Based Learning**. Washington: McGraw-Hill Pub. Co., 2004.

SOUZA, P. R. de A.; DIAS, L. R. Kodu Game Labs: Estimulando o Raciocínio Lógico através de Jogos. In: Anais do 23o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Rio de Janeiro. **Anais... In: SBIE 2012**. Rio de Janeiro: SBC, 2012. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1733>>. Acesso em: 9 ago. 2013.