

# Aprendendo a Ensinar Programação Combinando Jogos e Python

Ayla Débora Dantas S. Rebouças<sup>1</sup>, Diego Lopes Marques<sup>1</sup>,  
Luís Felipe Silva Costa<sup>1</sup>, Max André de Azevedo Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Exatas – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)  
Campus IV - Rua da Mangueira, s/n, - Companhia de Tecidos Rio Tinto  
CEP 58297-000 - Rio Tinto - PB - Brasil

{ayla,diego.lopes,luis.felippe,max.azevedo}@dce.ufpb.br

**Abstract.** *This work describes an investigation on techniques to introduce programming in a motivating way for high school students through the Python programming language and games. The basic idea of this work is to investigate ways to increase students' interest on informatics and programming. Besides, it is also intended to make them able of developing simple games. The factor used to increase students motivation are some educational games developed in Python which should be shown to high school students. Besides, these games should also contribute in their motivation to learn the subjects explored by these games. In this article we present the games developed and also an analysis of the techniques to use while teaching programming for high school students, which was based on literature reviews and on the opinion of computer science students about their experiences in initial programming courses.*

**Resumo.** *Este artigo descreve uma investigação de formas de introduzir de maneira motivante noções de programação no ensino médio através da linguagem Python e de jogos. A ideia do trabalho é investigar formas de aumentar o interesse dos alunos pela informática e por programação e ao mesmo tempo torná-los capazes de desenvolver jogos simples. O fator motivacional explorado são jogos educativos desenvolvidos na própria linguagem Python e que deverão ser expostos aos alunos do ensino médio contribuindo tanto para atrair os que tiverem interesse pela área de informática quanto também para auxiliar tais alunos na compreensão de determinados conteúdos do ensino médio. Neste artigo são apresentados os jogos que foram desenvolvidos e também a análise feita sobre técnicas a utilizar no ensino de programação no ensino médio e que se baseou em pesquisas na literatura e em opiniões de alunos de computação sobre suas disciplinas de programação nos primeiros semestres do curso.*

## 1. Introdução

O uso de softwares educativos, tais como jogos, tem sido cada vez mais explorado na área da Informática na Educação. Isso ocorre porque através de jogos é possível criar ambientes de ensino e aprendizagem individualizados (adaptados às características de cada aluno), somado às vantagens que os jogos trazem consigo: entusiasmo, concentração, motivação, entre outros [Passerino 1998].

Este ano a Folha de São Paulo apresentou uma reportagem apontando que embora existam muitos jogos educativos disponíveis na Internet, a oferta de boas ferramentas não é grande [Rewald 2010]. Tal reportagem discutia uma experiência em que alunos de um colégio brasileiro desenvolveram jogos e relatava que o interesse era tão grande por parte dos alunos que vários passavam o intervalo desenvolvendo os jogos.

Aliando a necessidade da sociedade de jogos educativos com alguns indicadores de que ensinar jovens a desenvolver jogos pode aumentar o seu interesse por computação, como também relatado por Ceder e Yergler [Ceder e Yergler 2003], este trabalho se destina a pesquisar formas de introduzir noções de programação básica no ensino médio utilizando jogos como fator de motivação. A ideia proposta é tanto utilizar jogos para atrair os alunos de ensino médio para os cursos introdutórios de programação, mostrando de que podem ser capazes ao final, quanto introduzir a estes alunos alguns jogos educativos desenvolvidos por alunos de graduação autores deste trabalho e que podem lhes ajudar a melhor absorver alguns conteúdos importantes do ensino médio.

A programação em si é uma disciplina que nem sempre é bem vista por vários alunos que ingressam em cursos universitários de informática e alguns acabam por desistir. Muitas vezes isso ocorre porque vários alunos ingressam no curso sem uma real noção do que é um curso nessa área. Introduzir aos alunos de ensino médio cursos dessa natureza é uma forma tanto de motivá-los a procurarem cursos de uma área em expansão e que demanda muitos profissionais, quanto de deixar mais claro o que se vê em um curso superior assim. Além disso, considerando que este trabalho será desenvolvido por alunos de um curso de Licenciatura em Computação, vê-se também nele uma forma de dar a chance aos alunos deste curso de pesquisarem e de exercitarem o ensino de programação para alunos do ensino médio, fazendo com que eles ponham em prática os conceitos tanto de disciplinas técnicas de seu curso quanto daquelas de caráter didático-pedagógico.

Durante o XXIV Congresso da SBC (2004) em Salvador, o Grupo de Licenciatura em Computação (GT-3) aprovou, em assembléia, a proposta de incluir conteúdos da área de computação e informática no Ensino Médio [Pereira Junior et al. 2005], visando desde cedo desenvolver competências nessa área e também fomentar o interesse pela área aumentando o número de profissionais no país. Com essa motivação, foi realizado o estudo relatado por Pereira Junior e outros (2005), que buscava investigar o ensino de programação no ensino médio, que é também um dos objetivos do presente trabalho. Um dos pontos levantados nesse trabalho é que o desenvolvimento de algoritmos e programas está entre as competências mais difíceis de serem desenvolvidas, sendo esta uma forte razão para incluir tal temática no ensino médio. Dessa forma os futuros alunos dos cursos de computação teriam menos dificuldade nessa área e aqueles que se dirigissem para outros ramos profissionais teriam desenvolvido competências de resolução e formalização de problemas, que seriam úteis em suas respectivas áreas do conhecimento. Na experiência relatada nesse trabalho, utilizou-se Pascal como linguagem de programação e foram oferecidas oficinas para os alunos. Apesar da grande evasão que foi observada, a oficina permitiu comprovar que a ideia do GT-3 é factível e também contribuiu para ampliar o interesse pela área da computação, além de contribuir para o aprendizado de outros conteúdos conforme relatado pelos próprios alunos.

O trabalho aqui proposto inspira-se na ideia apresentada nesse trabalho. Porém, considerando alguns trabalhos relatando boas experiências com o uso de Python como primeira linguagem [Grandell et al. 2006] [Miller 2004] e as facilidades que ela oferece para o desenvolvimento rápido de jogos, pretende-se, nesse projeto, explorar essa linguagem. Embora Pascal tenha sido projetada para educação, têm-se percebido que ela não tem seguido a evolução das outras linguagens de programação [deRaadt et al. 2002 apud Grandell et al. 2006] e que Python tem mostrado facilitar o primeiro contato com a programação por diversos fatores (ex: sintaxe simples e flexível, feedback imediato, módulos fáceis de usar, o fato de requerer indentação apropriada).

De maneira geral, o objetivo principal deste trabalho é investigar e propor técnicas para a introdução de noções de programação para alunos do ensino médio, sendo uma delas o uso de jogos, de forma a motivar mais alunos para procurarem cursos de informática e também como forma de melhorar a forma como se introduz

programação inclusive no ensino superior de maneira a tentar evitar o problema da evasão e dos altos índices de reprovação em disciplinas desta natureza.

Este artigo traz como contribuições principais os primeiros jogos produzidos para a motivação dos alunos e para contribuir em sua formação no ensino médio e também as principais lições aprendidas na investigação sobre técnicas a utilizar em um curso de introdução a programação para alunos do nível médio baseadas em estudos da literatura e pesquisas de opinião com alunos de cursos de informática.

Este artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 descreve a motivação para se investigar o uso de jogos no ensino de programação para o ensino médio. A Seção 3 apresenta a metodologia utilizada no projeto de pesquisa em que se insere este trabalho. A Seção 4 dá uma visão geral dos jogos educacionais que foram desenvolvidos por alunos de licenciatura em computação e que serão apresentados aos alunos para motivá-los a participar do curso de programação e para que possam utilizar em seus estudos. A Seção 5 apresenta a análise das práticas a explorar em um curso inicial de programação e alguns dados que motivaram a proposta de algumas práticas. Por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais deste trabalho e os trabalhos futuros que vêm sendo planejados.

## **2. Motivação**

Há muito tempo se discute sobre quais assuntos de computação devem ser abordados no ensino fundamental, médio e profissional. Escolas de outros países têm incluído em seus currículos noções de programação. Esta decisão foi motivada pela crença de que a educação, tanto no nível fundamental como no médio, deve prover aos estudantes os conhecimentos necessários para o exercício das suas atividades diárias. Portanto, considerando-se o papel crescente da tecnologia e das aplicações da computação na sociedade moderna, a computação pode ser vista como uma parte essencial desse aprendizado sobre o que cerca as crianças e jovens [Grandell et al. 2006].

Práticas semelhantes têm sido seguidas por algumas escolas brasileiras motivadas pela Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), em que conteúdos como lógica e programação são também exigidos. Tais escolas, como forma de preparação para a olimpíada, oferecem, às vezes, cursos introdutórios de programação em horários extra-classe. Mesmo assim, o que se tem observado, segundo relatos, é que ainda são poucos os estudantes que acabam se sentindo atraídos pela programação e por cursos extra-classe na área. Considerando isso e, tomando por base alguns artigos na área de ensino de programação que apresentam experiências contrárias [Ceder e Yergler 2003] [Grandell et al. 2006], observou-se que introduzir programação através de jogos e utilizando-se a linguagem de programação Python pode ser uma abordagem interessante para atrair mais os alunos. O que se vê é que jogos de computador ou celular são softwares que realmente fazem parte do cotidiano de crianças e jovens. Portanto, ter a chance de desenvolver um jogo, que pode ser usado por seus amigos, pode ser muito atrativo para estes jovens. Um exemplo de relato nessa direção é apresentado por Ceder e Yergler [Ceder e Yergler 2003], em um artigo em que relatam a experiência obtida na Canterbury School, nos Estados Unidos. Dentre as conclusões principais deste artigo estão: (i) a constatação de que Python é uma boa linguagem para introduzir programação para iniciantes (algo também observado em outros trabalhos); (ii) a observação de que escrever jogos pode ser uma maneira mais efetiva de ensinar programação mais avançada; e também (iii) a observação de que Python combinada com a biblioteca PyGame oferece uma combinação efetiva para o uso de jogos no ensino de programação. Outro fator que fortalece os argumentos expostos nesse artigo é a experiência que se tem observado em algumas universidades, como a UFCG, onde alunos de computação foram capazes de desenvolver jogos de interface gráfica bem elaborada já no primeiro período. Exemplos de jogos desta natureza estão divulgados na Internet.

Considerando o que foi exposto, achou-se interessante fazer uma investigação junto a alunos do curso de Licenciatura em Ciência da Computação da UFPB, um curso que visa formar professores capazes de ensinar computação no ensino fundamental, médio e profissional, sobre formas de introduzir noções de programação de forma motivante no ensino médio em escolas públicas no Brasil. Para isso, os próprios alunos, de períodos iniciais do curso, passaram pela experiência de aprender Python mesmo sem terem visto essa linguagem em disciplinas do curso e de desenvolver jogos investigando nesse processo formas de tornar outros jovens capazes de fazerem o mesmo. Estes tiveram ainda o desafio adicional de explorarem nos jogos feitos alguns conceitos das disciplinas de caráter didático-pedagógico que têm em seu curso, de forma que tais jogos pudessem ter um fim educativo para os jovens do ensino médio.

Sendo assim, este trabalho teve duas motivações fundamentais: a busca de formas de melhor introduzir programação atraindo mais os estudantes e também ajudar na formação dos licenciados em computação, fazendo-os tanto combinar os conteúdos vistos em disciplinas técnicas quanto as de educação, quanto incentivando-lhes a investigar melhores formas de ensino e a exercitarem essa prática no seu curso.

### **3. Metodologia**

A metodologia utilizada para este trabalho segue os seguintes passos:

- Estudo da linguagem Python por parte dos alunos de licenciatura participantes do trabalho e das bibliotecas de jogos da linguagem. Como resultados concretos do estudo, foram desenvolvidas versões iniciais de três jogos educativos, e foram levantadas ideias sobre como introduzir programação com base na experiência de aprendizado destes alunos, em pesquisas de opinião com outros alunos e na literatura.
- Estudos e pesquisas de natureza bibliográfica sobre o ensino de programação para iniciantes. Como resultados deste estudo foram levantadas abordagens a utilizar para motivar os alunos a participarem do curso e também técnicas para introduzir os conteúdos de programação considerando tanto o que a literatura apresenta quanto a experiência vivida pelos estudantes participantes do trabalho e as que lhes foram relatadas por seus colegas.
- Planejamento e preparação do curso de programação para iniciantes com foco em jogos utilizando as ideias extraídas das experiências dos alunos ao desenvolverem seus jogos e também de sua própria experiência em introdução à programação.
- Aplicação do curso a alunos do ensino médio de escolas do ensino público da região do litoral norte da Paraíba, uma atividade que está para ser iniciada.
- Avaliação dos resultados obtidos com o curso, coletando pontos positivos e negativos deste e a impressão dos alunos sobre computação antes e depois do curso.

### **4. Jogos Desenvolvidos**

A primeira fase deste trabalho consistiu no estudo da linguagem Python e na produção de jogos educativos como uma forma concreta de demonstrar que os alunos de Licenciatura em Ciência da Computação, responsáveis pelos cursos para o ensino médio, tinham absorvido os conhecimentos que necessitariam transmitir. Propôs-se que esses alunos que desenvolveriam os jogos que serviriam de motivação deveriam pensar em conteúdos do ensino médio no qual os estudantes normalmente sentem dificuldades e em formas de exercitar aqueles conteúdos via jogos onde os jovens os pudessem absorver brincando. Neste sentido, foram desenvolvidas versões iniciais de três jogos: o PyQuimica, o PyLavra e o PyGonometria. O tempo total para que os alunos

aprendessem a linguagem e desenvolvessem a primeira versão dos jogos foi de três meses, o que foi mais um fator motivador para a exploração do uso da linguagem Python no curso a ser oferecido nas escolas.

#### 4.1. O PyQuimica

Para vivenciar a experiência de ensinar programação levando aos alunos do ensino médio como fator motivante um exemplo de jogo que poderiam implementar ou que poderiam pelo menos utilizar para facilitar seu aprendizado em alguma disciplina do ensino médio, foi desenvolvido o jogo PyQuimica. O principal objetivo desse jogo é estimular o aprendizado das nomenclaturas químicas e também familiarizar os alunos com a tabela periódica. Para isso, o jogo apresenta para os alunos vários desafios.

Os desafios consistem em fazer com que dada a nomenclatura de um composto químico, identificar seus componentes e sua fórmula. Quando o desafio é proposto ao jogador, este deve arrastar os elementos da tabela periódica até o tubo de ensaio na quantidade esperada para cada elemento e misturá-los. Para familiarizar o jogador também com os elementos da tabela, quando este passa o mouse em cima de qualquer elemento, o nome do mesmo pode ser visualizado, como mostra a Figura 1.

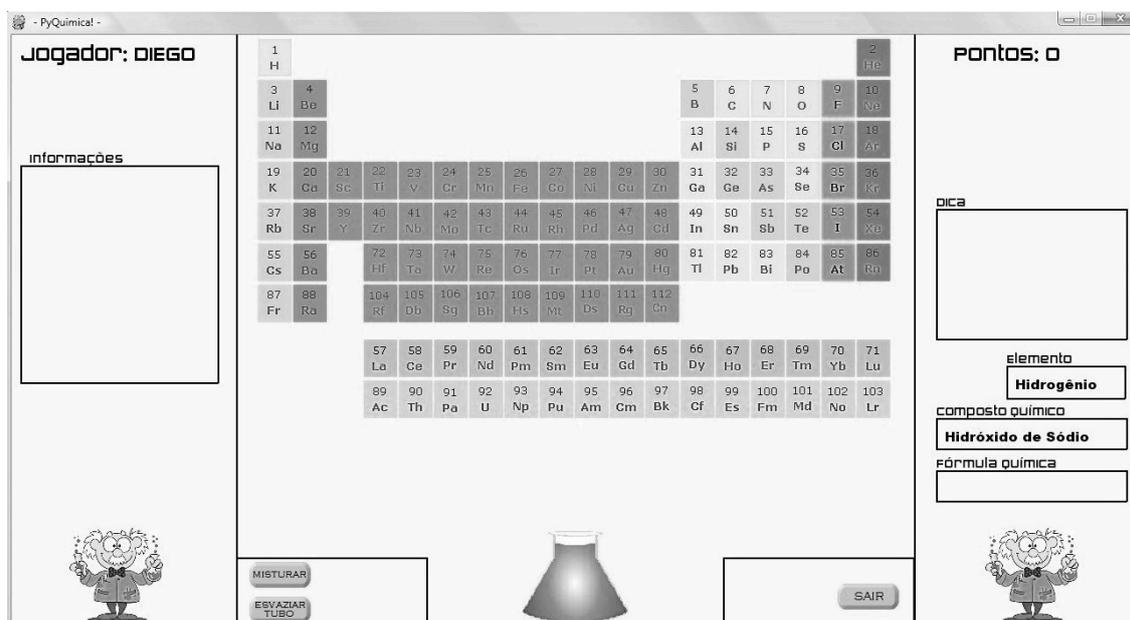


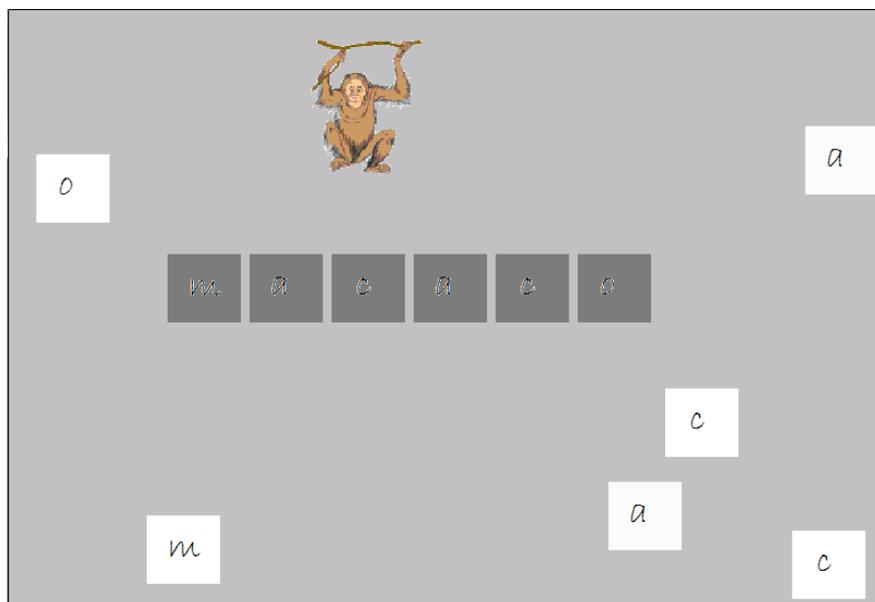
Figure 1. PyQuimica

O jogador tem a opção de obter algumas dicas sobre o composto pedido e assim tanto ter mais chances de acertar quanto aprender mais sobre o composto. Para não desmotivar o jogador, é possível passar para o desafio seguinte e ao fim do jogo pode-se ver um ranking dos melhores jogadores.

#### 4.2. PyLavra

Observando a dificuldade de alguns alunos com a ortografia de certas palavras no português pensou-se em desenvolver um jogo que serviria tanto para ajudar na alfabetização de crianças que estão começando a aprender a ler, quanto poderia auxiliar alunos com sérias dificuldades em ortografia. Esse jogo se chama PyLavra e este foi projetado para apresentar vários níveis. No nível básico, destinado a crianças em processo de alfabetização, o jogo apresenta para o jogador uma figura de um objeto e considerando um conjunto de letras embaralhadas, este deve arrastar essas letras para sua posição correta de forma que o nome do objeto possa ser visualizado. Para o nível mais básico, que pode inclusive ser aplicado a crianças que ainda não sabem ler, o local

onde devem ser colocadas as letras ordenadas apresenta em cores claras e pouco legíveis as letras que ali estão presentes e caberia à criança apenas associar letras semelhantes àquela posição, considerando as letras embaralhadas ao longo da tela e que devem ser arrastadas até a posição correta, fazendo com que intuitivamente as crianças já estejam montando palavras. Um exemplo da tela do jogo é apresentado na Figura 2.



**Figure 2. PyLavra em seu nível mais básico**

Em níveis menos básicos do jogo, não será possível ver as letras mais claras e em outros níveis pode-se ter mais letras a arrastar que o tamanho das palavras e as próprias palavras utilizadas vão tendo um maior índice de dificuldade em sua grafia.

#### **4.2. PyGonometria**

O jogo educacional PyGonometria visa ajudar os estudantes a praticar algumas regras da trigonometria. A ideia do jogo é que os jogadores completem ângulos em figuras compostas por várias figuras geométricas, utilizando regras da trigonometria, mas praticando tais regras como se estivessem jogando um quebra cabeça. A Figura 3 ilustra uma das telas do jogo com um dos ângulos a completar. Ao longo do jogo o jogador pode pedir dicas e alguma regra da trigonometria que possa lhe ajudar naquela solução lhe pode ser mostrada.

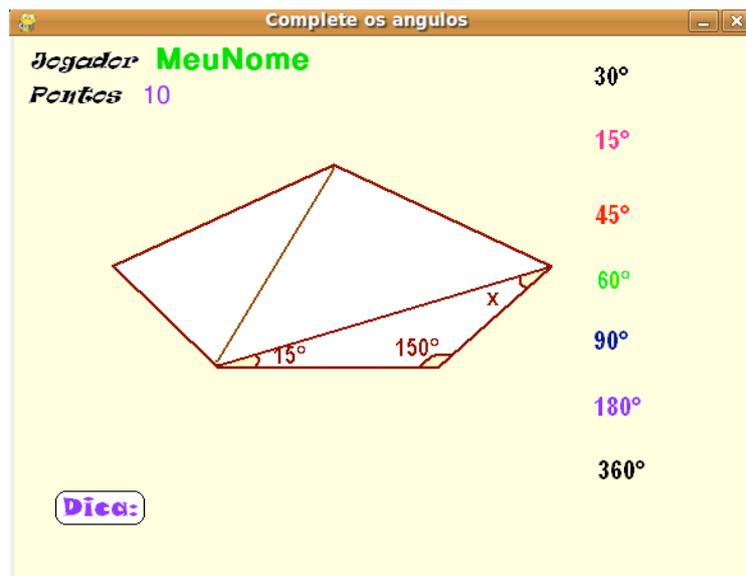


Figure 3. PyGonometria – Jogo para treinar algumas regras da trigonometria

## 5. Análise das Práticas a Utilizar na Introdução à Programação nas Escolas

Além de desenvolver os jogos investigando boas técnicas para introduzir programação no curso que iriam oferecer, foram conduzidas várias discussões sobre isso considerando a literatura na área de ensino de programação e sobre as boas e más práticas que os próprios alunos e seus colegas observaram na forma como lhes foi introduzida programação.

Considerando-se o ensino de programação ainda no nível médio, um trabalho relacionado a citar é o de Pereira Junior et al. (2005). Embora tal trabalho não tenha como foco o uso de jogos e utilize como linguagem de programação a linguagem Pascal, ele apresenta importantes práticas a seguir ou a não seguir ao introduzir programação nesse nível escolar. Considerando o uso ou não de jogos, viu-se na literatura alguns exemplos de artigos relatando o sucesso dessa prática em escolas americanas para o ensino de programação [Ceder e Yergler 2003] [Grandell et al. 2006] e uma reportagem dando indícios de que no Brasil essa técnica também obteve sucesso [Rewald 2010]. O trabalho de Rapkiewicz [Rapkiewicz 2006] também sugere o uso de jogos como fator motivador para apoiar o ensino de algoritmos e programação (embora não focado na construção desses jogos em si e voltado para o ensino superior) e reporta algumas técnicas a evitar ao introduzir programação a alunos iniciantes. Um outro trabalho relacionado é o de Tarouco et al. [Tarouco 2005], que também mostra a importância de jogos para o processo de ensino-aprendizagem e foca na construção de jogos pelos próprios alunos, usando-se jogos simples que não demandam o uso de uma linguagem de programação em si, mas dois softwares de autoria: Hot Potatoes e Macromedia Flash MX. Esse artigo relata a experiência de desenvolvimento de jogos por alunos da graduação do curso de Pedagogia e alunos da Pós- Graduação em Informática na Educação, relacionando-se a este trabalho por aqui também se ter estimulado nos alunos de Licenciatura em Computação essa prática.

Além da revisão bibliográfica feita neste trabalho, um outro fator contribuiu para dar maiores indícios de que seria interessante utilizar a técnica de jogos para motivar mais os alunos no ensino de programação: uma pesquisa de opinião a alunos do terceiro período do curso de Licenciatura em Computação. Estes alunos tiveram de preparar como projeto final da disciplina de Programação Orientada a Objetos um jogo, prática esta que foi conduzida pela primeira vez nessa disciplina na universidade pesquisada com o intuito de aumentar a motivação dos alunos. Observava-se antes que o índice de

reprovação e abandono nessa disciplina estava muito alto, tendo sido de 33.3% o índice de abandono e de 20% o de reprovações no semestre anterior ao da mudança do projeto da disciplina para jogos. Quando houve a alteração, o índice de reprovações e abandonos na disciplina caiu respectivamente para 15.8% e 10.5% e o índice de aprovações que no semestre anterior, com a mesma professora foi de 46.7%, passou a 73.7%. Além disso, percebeu-se um índice de motivação bem superior entre os alunos para desenvolverem seus projetos.

Buscando investigar a relação da melhoria de tais índices com o uso de projetos com jogos, foi feita uma pesquisa de opinião com os alunos que concluíram a disciplina e os treze alunos que responderam o questionário (81.3% dos alunos que não abandonaram a disciplina), afirmaram que gostaram de ter como projeto um jogo educativo. Dentre os relatos coletados surgiram frases como “muito empolgante”, “muito interessante”, “bastante estimulante”, “achei legal”, “bastante interessante, gosto muito de jogos”, etc.

Outra pesquisa de opinião, desta vez feita com quatorze (14) alunos que já foram reprovados na disciplina de Introdução a Programação do primeiro período do curso de computação concluiu que doze (12) destes alunos, ou seja, 85.7% dos respondentes, acreditam ser interessante que se ensine programação já no ensino médio. Tal resultado serviu para motivar ainda mais a experiência de investigar esse tipo de ensino de computação no ensino médio.

Além dessas pesquisas, através de entrevistas com alunos de Licenciatura em Computação, através da experiência adquirida pelos autores deste artigo em seu estudo de Python e com os jogos que desenvolveram e através de observações apresentadas em artigos pesquisados na literatura, concluiu-se que as seguintes práticas devem ser exploradas em um curso introdutório de programação:

1. É importante que seja oferecida uma oficina motivacional. Nesta oficina devem ser mostrados os jogos desenvolvidos e deve-se dar uma noção de que não é necessário muito trabalho para desenvolver jogos simples.
2. O curso deve ser oferecido apenas para alunos que demonstrem interesse após a oficina oferecida.
3. Deve-se ter cuidado com a data em que o curso deve ser oferecido para que alunos falem ou deixem de participar devido a outros compromissos, como festas ou semanas de prova. Viu-se que em programação, ao perder uma aula, o aluno acaba ficando perdido facilmente no conteúdo.
4. É importante que sejam criados grupos de discussão ou fóruns para motivar a comunicação entre os participantes já que o uso da Internet é muito comum hoje em dia entre os jovens.
5. É importante sempre coletar assuntos em que os alunos estão tendo mais dificuldade ao longo do curso, em formulários anônimos, para assim aprimorar a forma de transmitir aqueles assuntos ainda ao longo do curso.
6. Explorar atividades individuais ao invés de em grupo é mais interessante para os alunos que estão começando a aprender programação pois ajudará a garantir que todos estão acompanhando o que está sendo visto e não apenas olhando o colega fazer. Observou-se que alguns alunos enfrentavam dificuldades em programação pois em exercícios práticos em equipe acabavam não praticando o suficiente pois a divisão de trabalhos nem sempre funcionava.
7. É importante utilizar técnicas como teste de mesa ou usar analogias como caixinhas na memória para representar as variáveis de programas e como elas se comportam ao longo da execução, mas deve-se ter cuidado para não se alongar muito no uso dessas técnicas.

8. Os exemplos utilizados devem ser escolhidos com cautela para que os conhecimentos passados sejam sempre concretos para os alunos, representando exemplos do dia a dia.
9. Os exercícios sugeridos devem ser preparados sob a forma de tutoriais pois assim os alunos tanto podem lembrar conceitos vistos em sala, quanto normalmente têm algo concreto rodando devido a passos simples que lhe são pedidos aos poucos. É importante que um dos tutoriais tenha como resultado um jogo simples, de forma a motivar os alunos quanto a outros jogos semelhantes que podem desenvolver.

## **6. Conclusões e Trabalhos Futuros**

Através desse trabalho pôde-se observar indícios de que ensinar programação no ensino médio é algo interessante e que o uso de jogos pode servir de fator motivacional forte, como têm servido em cursos de programação introdutórios em universidades. Além disso, foram levantadas algumas práticas para este ensino e que podem contribuir para que a experiência seja de sucesso. Este levantamento foi feito com o intuito de prover diretrizes para iniciativas semelhantes e também para ajudar na formação dos licenciados em computação como profissionais capazes de ensinar computação inclusive a jovens.

Uma outra contribuição importante deste artigo foi mostrar que o uso de desenvolvimento de jogos em disciplinas de cursos de licenciatura em computação é um fator que pode aumentar bastante a motivação dos alunos e contribuir para sua formação se nesses projetos forem explorados jogos educativos, onde os alunos serão estimulados a combinar os conhecimentos técnicos de computação que adquirem com os conhecimentos da área de educação.

Outra contribuição que este trabalho vem trazer são os jogos que os alunos desenvolveram e que podem servir não só para motivar os alunos do ensino médio para participarem de um curso introdutório de programação, como pode também lhes ajudar a praticar alguns dos conteúdos vistos na escola de forma mais atrativa, com o auxílio da informática.

Como trabalhos futuros pretende-se concluir o planejamento dos cursos e os tutoriais que serão utilizados como exercícios neste curso, aplicar o curso e evoluir os jogos feitos para que também se investigue os ganhos que o uso de cada um desses jogos podem trazer ao aprendizado dos conteúdos em que se focam.

## **References**

- Ceder, V.; Yergler, N. (2003) "Teaching Programming with Python and PyGame". Apresentado na PyCon 2003.
- Grandell, L.; Peltomaki, M.; Back, R. B.; Salakoski, T. (2006) "Why Complicate Things? Introducing Programming in High School Using Python". Anais do 8th Australasian Computing Education Conference (ACE 2006). Hobart, Tasmania, Australia.
- Miller, J. A. (2004) "Promoting Computer Literacy through Programming Python". Tese de Doutorado - Universidade de Michigan, EUA. Disponível em: <http://www.python.org/files/miller-dissertation.pdf>
- Passerino, L. M. (1998) "Avaliação de Jogos Educativos Computadorizados". Taller Internacional de Software Educativo 98 (TISE'98).
- Pereira Júnior, J.; Rapkiewicz, C.E.; Delgado, C.; Xexeo, J.A.M. (2005) "Ensino de Algoritmos e Programação: Uma Experiência no Nível Médio". XIII Workshop de Educação em Computação (WEI'2005). São Leopoldo, RS, Brasil.

- Rapkiewicz, Clevis E. et al. Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais. *Novas Tecnologias na Educação*. V. 4. No. 2. Rio Grande do Sul, Dezembro, 2006. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/artigosrenote/25157.pdf> > Acesso em: 03 out. 2010.
- Rewald, F. (2010) Escolas e estudantes desenvolvem games educativos. *Folha de São Paulo*, 11 jan. 2010. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u677394.shtml>. Acesso em: 27 jan. 2010.
- Tarouco, L. M. R. et al. O aluno como co-construtor e desenvolvedor de jogos educacionais. *Novas Tecnologias na Educação*. V. 3. No. 2. Rio Grande do Sul, Novembro, 2005. Disponível em: <[http://www.cinted.ufrgs.br/renote/nov2005/artigosrenote/a54\\_aluno\\_coconstrutor.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/nov2005/artigosrenote/a54_aluno_coconstrutor.pdf) > Acesso em: 03 out. 2010.