

# ANÁLISE DE PROBLEMAS E SOLUÇÕES APLICADAS AO ENSINO DE DISCIPLINAS INTRODUTÓRIAS DE PROGRAMAÇÃO

Italo Fernandes Amorim da Silva<sup>1</sup>, Ivanda Maria Martins Silva<sup>2</sup> e Marizete Silva Santos<sup>3</sup>

## Introdução

Nos cursos superiores da área de Computação (cursos presenciais e “não-presenciais”), geralmente várias disciplinas apresentam a Programação como tema central, uma delas abordando uma introdução a programação e uma iniciação à lógica de programação básica. Neste contexto, lógica é a arte de pensar corretamente e, visto que a forma mais complexa do pensamento é o raciocínio, a lógica estuda ou tem em vista a correção do raciocínio (FORBELONE *apud* FERRANDIN & STEPHANI [2])

Nos últimos anos, essas disciplinas têm apresentado altos índices de evasão e reprovação, com ênfase em disciplinas que abordam Programação, Algoritmos e Estruturas de Dados. Essas reprovações geram desmotivação nos alunos, prejudicando o processo de ensino-aprendizagem. A evasão, além do afastamento dos alunos do seu objetivo principal (a formação intelectual e profissional), gera desconfiança na comunidade acadêmica quanto à qualidade de tais cursos superiores, impedindo a entrada de novos alunos e o retardando o crescimento da área de Computação.

Pesquisas anteriores levantaram alguns motivos que podem ser a causa destes indicadores negativos em cursos de Computação presenciais, como: o grande problema da desmotivação apontado por RODRIGUES [5] ou a constante adoção do modelo de “ensino tradicional” apontado por BORGES [1].

De forma análoga, alguns caminhos foram apontados como rotas na tentativa de encontrar uma solução para os problemas encontrados. Por exemplo, o uso contínuo de ferramentas que auxiliem o aluno no processo de aprendizagem, exemplificando conceitos e trazendo explicações dinâmicas da teoria, para os momentos em que o aluno esteja estudando sem a supervisão do professor (realidade dos cursos aplicados a distância) ou o uso de softwares e jogos educacionais específicos já foram apontados por diversos autores (SANTOS [7]; BORGES [1]; RODRIGUES [5]; ROSA & RAPKIEWICZ [6]; por exemplo).

Esta pesquisa tem caráter estritamente teórico, buscando analisar os trabalhos já realizados sobre os problemas encontrados nas metodologias de ensino de

programação, de forma a inferir sobre a situação atual nas instituições de ensino superior brasileiras. Tem como objetivo apontar os problemas e as soluções já encontrados e, com base nesses dados, montar, em um trabalho futuro, um projeto de metodologia a ser aplicado em um curso da área de Computação aplicado na modalidade a distância.

De forma geral, os artigos encontrados sobre este tema são relacionados ao ensino de programação em cursos presenciais, não havendo pesquisas que apontem o possível impacto dos problemas encontrados em cursos na modalidade a distância. Essa realidade pode ser explicada pelo fato de que existem poucos cursos de computação, atualmente, na modalidade EAD (Educação a Distância, também conhecida como *e-learning*). Por ser um paradigma novo de educação e uma área em constante expansão, a Educação a distância ainda carece de muitas pesquisas voltadas à sua realidade. Este artigo tenta preencher uma destas lacunas, auxiliando os cursos da área e incentivando novas pesquisas sobre o assunto.

## Material e métodos

### A. O ensino de programação como ferramenta tecnológica

A Computação é uma ciência cujos avanços auxiliaram, de forma intensa, o crescimento tecnológico das últimas décadas e, como não foi completamente explorada, ainda está trazendo grandes contribuições para a melhoria da qualidade de vida da população mundial. Uma forma de auxiliar este crescimento é apoiando o ensino da Computação por meio de cursos superiores, atraindo novos estudantes para a área e incentivando novas descobertas.

Através da programação, é possível comandar os computadores, máquinas que facilitam a vida do homem moderno e estão presentes em quase todos os lugares, desde casas (executando tarefas simples) até os mais sofisticados laboratórios (auxiliando produções científicas inovadoras), atravessando muito oportunamente o campo da educação. Por meio do ensino da Computação, é possível repassar os conhecimentos atuais para os alunos recém-ingressos na área, para que estes possam aprimorar estes conteúdos e renová-los, na busca pelo avanço tecnológico no campo social, da saúde, da tecnologia, da conservação ambiental, da educação, ou em quaisquer

1. Italo Fernandes Amorim da Silva é Estudante de Licenciatura em Computação, Departamento de Estatística e Informática, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, CEP 52171-900. E-mail: italo.fernandes.amorim@gmail.com

2. Ivanda Maria Martins Silva é Professora Adjunta do Departamento de Estatística e Informática, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, CEP 52171-900.

3. Marizete Silva Santos é Professora Adjunta do Departamento de Estatística e Informática, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, CEP 52171-900.

Apoio financeiro: SEED/MEC.

outros campos, sendo capazes de transformar o seu entorno social.

A grade curricular de um curso superior da área de Computação possui uma parte de sua carga horária destinada a disciplinas com a programação como principal objeto de estudo. Frequentemente, a primeira destas disciplinas aborda temas gerais, como: a construção de algoritmos básicos e uma introdução à lógica de programação, às estruturas de dados, aos paradigmas e a uma linguagem de programação pré-determinada.

A lógica de programação é a base para o aprendizado da Programação, pois consiste na capacidade de analisar e resolver problemas através da construção de algoritmos (RAPKIEWICZ *et al.* [4]). Um algoritmo, computacionalmente, é qualquer sequência de instruções para realizar uma tarefa ou resolver um problema computacional específico, que recebe dados de entrada e, após o processamento destas informações, gera dados de saída.

#### *B. A problemática dos cursos de Computação*

Pesquisas recentes comprovam que os cursos presenciais da área de computação têm apresentado altos índices de reprovação e de desistência, devido a algumas disciplinas do início do curso, incluindo a disciplina que aborda a introdução a programação, sendo um dos gargalos existentes que dificultam ou até mesmo impedem a continuidade do aluno no curso (RAPKIEWICZ *et al.* [4]).

Segundo Rodrigues [5]:

“Esta disciplina tem um dos maiores índices de reprovação em todas as instituições de ensino brasileiras, o que a torna ponto de reflexão por parte de professores preocupados com a melhoria da qualidade no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, ratificando a necessidade de alterações didáticas e metodológicas de apresentação.”

Alguns motivos foram apontados por pesquisas anteriores como causadores desta problemática, como por exemplo:

i) A dificuldade de os alunos desenvolverem o próprio raciocínio lógico, quando acostumados a apenas decorar o conteúdo das aulas (RODRIGUES *apud* RAPKIEWICZ *et al.* [4]), aliada à falta de um acompanhamento mais individual dos professores/tutores para com os alunos, acumulando dúvidas, insegurança e criando apatia;

ii) A construção de algoritmos e o entendimento da lógica de programação exigem um nível de abstração para o qual os alunos ainda não estão acostumados no início do curso (geralmente a disciplina introdutória de programação está alocada no primeiro ano do curso), momento em que o aluno está em processo de familiarização do ambiente acadêmico;

iii) Falta de motivação do aluno gerada pelo despreparo e o desânimo quando ele acredita que a disciplina constitui um obstáculo extremamente difícil de ser superado (RODRIGUES *apud* RAPKIEWICZ, *et al.* [4]) ou quando não fica claro qual a real utilidade da disciplina e se eles realmente utilizarão aquele conteúdo na vida profissional (BORGES [1]);

iv) O inconveniente de seguir o “modelo tradicional” de ensino, onde o professor é o detentor de informações e o único a ter algo novo a dizer, e os alunos apenas recebendo conteúdos, de forma passiva e não-participativa (BORGES [1]);

v) A ausência de uma política pedagógica (ou o não-cumprimento de uma política existente) que utilize métodos aplicados focando o ensino, como: softwares específicos de apoio ao aprendizado, jogos educativos, material didático diferenciado, ferramentas capazes de simplificar a explicação da teoria da disciplina, e auxiliem o aluno na parte prática da disciplina.

Segundo Baeza-Yates & Rosso & Daniele (*apud* SANTOS [7]):

“Dentre os principais resultados encontrados, verificou-se que o ensino das abstrações de programação e a falta de compreensão do raciocínio lógico representam as principais razões do alto índice de reprovação nas disciplinas de algoritmos e da desistência de cursos de graduação da área.”

O desafio, portanto, perpassa pela necessidade de motivar os alunos e fazê-los entender que a disciplina e seu conteúdo são, de fato, importantes, merecendo uma maior atenção e dedicação especial (RODRIGUES [5]).

#### *C. Possíveis soluções para a desmotivação*

A partir dos problemas apresentados anteriormente, observa-se que, atualmente, o ensino de programação é feito de forma convencional como as outras áreas do conhecimento, de forma a apresentar os conteúdos, aplicar alguns exemplos básicos, trabalhar mais teorias, aumentar gradativamente o nível dos problemas, e assim por diante; trabalhando os alunos da mesma forma e no mesmo grau de entendimento. Essa forma de trabalhar a programação desmotiva o aluno levando ao afastamento do curso (BORGES [1]).

Analogamente aos problemas, algumas soluções já foram levantadas por outros autores:

i) Utilizar sistemas inteligentes ou ambientes auxiliados por computador para melhorar as atividades práticas da disciplina, facilitando o aprendizado do aluno (PIMENTEL *et al.* *apud* SANTOS [7]);

ii) Trabalhar com ferramentas computacionais para implementação de animações de algoritmos e de estruturas de dados, aliadas a sistemas de gerenciamento de aprendizagem possibilitam um ensino mais colaborativo (VIZCAINO *et al.* *apud* SANTOS [7]);

iii) Desenvolver um programa de ensino baseado em exemplos que possuam relação com o mundo real, mostrando aos alunos uma forma de trabalhar os algoritmos para construção de soluções para problemas próximos do seu cotidiano; diferentemente do que é visto hoje, onde os professores apresentam os algoritmos como problemas distantes (como o fatorial, por exemplo), dificultando o aprendizado dos alunos que possuem dificuldades com a matemática (BORGES [1] e RODRIGUES [5]);

iv) Modificar a metodologia aplicada em sala de forma a tornar as aulas mais dinâmicas, estimulando os alunos a encontrar diversas soluções para um mesmo problema, ou encontrar erros em um programa propositalmente apresentado incorreto, além de deixar claras tanto a diferença entre os algoritmos convencionais e os

computacionais quanto a importância de se estudar os algoritmos, pois, de certa forma, eles participam do dia a dia de todos os alunos (RODRIGUES [5]);

v) Utilizar um programa gráfico de criação e edição de programas que possua, preferencialmente, um depurador que mostre passo a passo a execução do programa, facilitando o entendimento da programação do aluno;

vi) Incentivar o aprendizado através de jogos educacionais, pois, segundo Johnson (*apud* ROSA & RAPKIEWICZ [6]), os jogos forçam o aluno a decidir, a escolher, a priorizar, a aprender como pensar; além de que os jogos divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de retenção do que é ensinado (TAROUCO *apud* ROSA & RAPKIEWICZ [6]).

Tendo em vista a notável lista de propostas apresentadas para uma renovação na metodologia atual das disciplinas introdutórias de programação, fica clara a necessidade desta mudança, buscando diminuir os índices negativos obtidos recentemente nestas disciplinas em cursos presenciais.

## Resultados e Discussão

Em virtude da atual problemática, encontrada a partir de pesquisas sobre o ensino de programação em cursos superiores presenciais, pretende-se analisar um curso aplicado na modalidade a distância para verificar o impacto destes problemas e constatar a possível existência de outros para, dessa forma, poder implementar uma nova metodologia de ensino, focada na realidade EAD. Por utilizar uma abordagem diferenciada de ensino-aprendizagem em relação à presencial, a modalidade 'educação a distância' necessita de pesquisas próprias com seu enfoque principal.

Segundo Moore & Kearsley [3], a Educação a Distância é um sistema de aprendizagem característico que ocorre, normalmente, em locais diferentes dos tradicionais e, por esta razão, requerem projetos e técnicas diferenciadas, com abordagens tecnológicas e sistemas organizacionais e administrativos especiais.

Analisando o que foi discutido até o presente momento, é possível notar que o maior dos problemas pesquisados é a desmotivação dos alunos: de como estimular a turma iniciante em Computação a aprender sobre a lógica de programação e sobre os algoritmos (por vezes muito ligado à matemática) e como esses conteúdos são importantes para a continuidade no curso e, posteriormente, seu futuro profissional.

Como exemplo, uma experiência recente no curso de Licenciatura em Computação a distância da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Sabendo dos problemas apontados neste trabalho, os quais são conhecidos da maioria dos professores com experiência neste campo de ensino, foi criada uma estratégia de recuperação durante o processo de ensino-

aprendizagem. A partir do baixo desempenho dos alunos na primeira etapa da disciplina, os professores e tutores retomaram o ensino da lógica de programação e de algoritmos do início, mas, dessa vez, com problemas de menor complexidade e que não envolvessem matemática. Notou-se uma clara recuperação dos alunos a partir da nova metodologia baseada na motivação e na exclusão do grande problema atual, ainda proveniente do ensino básico (a dificuldade com a matemática). A complexidade dos problemas foi aumentando gradativamente, acompanhando o desempenho da turma e visando, principalmente, a motivação dos alunos.

Desta forma, um trabalho futuro deverá propor a aplicação de uma nova metodologia em um curso de computação na modalidade a distância, baseada nas soluções apresentadas e discutidas, e verificará os resultados deste experimento.

## Agradecimentos

Agradecemos a UFRPE e a Universidade Aberta do Brasil (UAB) pela oportunidade da pesquisa e a Secretaria de Educação a Distância (SEED) e ao MEC (Ministério da Educação) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- [1] BORGES, M. Avaliação de uma metodologia alternativa para a aprendizagem de programação. VIII Workshop de Educação em Computação – WEI 2000. Curitiba, 2000. Homepage: <http://200.169.53.89/download/CD%20congressos/2000/SBC%20000/eventos/wei/wei006.pdf>
- [2] FERRANDIN, M. & STEPHANI, S. Ferramenta para o ensino de programação via Internet. I Congresso Sul Catarinense de Computação: UNESC. Criciúma, 2005. Homepage: <http://infociencia.info/artigos/ARTc21.pdf>
- [3] MOORE, M. & KEARSLEY, G. Educação a distância: uma visão integrada. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- [4] RAPKIEWICZ, C. et al. Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais. CINTED-UFRGS: Novas Tecnologias na Educação. 2006. Homepage: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/artigosrenote/25157.pdf>
- [5] RODRIGUES, M. Experiências positivas para o ensino de algoritmos. IV Escola Regional de Computação Bahia-Sergipe. Feira de Santana, 2004. Homepage: <http://www.uefs.br/erbase2004/documentos/weibase/Weibase2004Artigo001.pdf>
- [6] ROSA, N.; RAPKIEWICZ, C. Ensinando princípios básicos de programação utilizando jogos educativos em um programa de inclusão digital. VI Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment. São Leopoldo, 2007. Homepage: <http://www.inf.unisinos.br/~sbgames/anais/shortpapers/35482.pdf>
- [7] SANTOS, R. et al. Uma proposta de cenário para ensino de algoritmos e programação com contribuições de cooperação, colaboração e coordenação. XVI Workshop sobre Educação em Computação, Belém. Anais do XXVIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2008. v. 1. p. 218-227. Homepage: <http://www.prodepa.gov.br/sbc2008/anais/pdf/arq0197.pdf>