

## Ensino de Lógica de Programação e Estruturas de Dados para Alunos do Ensino Médio

Rogério Eduardo Garcia<sup>1</sup>, Ronaldo Celso Messias Correia<sup>1</sup>,  
Milton Hirokazu Shimabukuro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Matemática, Estatística e Computação - DMEC  
Faculdade de Ciência e Tecnologia - FCT  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP  
Rua Roberto Simonsen, 305  
CEP:19060-900 – Presidente Prudente - SP  
{rogerio,ronaldo,miltonhs}@fct.unesp.br

**Abstract.** *This paper reports the experience on teaching computer programming techniques to students at high school level aimed to develop their abilities to create algorithms and encourage them to follow their studies on Computer Science.*

**Resumo.** *Este artigo relata a experiência de um Projeto de Extensão Universitária desenvolvido pela FCT-Unesp, cujo objetivo é capacitar alunos regularmente matriculados no ensino a resolver problemas de lógica de programação e estruturas de dados, despertando o interesse dos jovens para a área de Computação.*

### 1. Introdução

Durante o XXVII Congresso da SBC - XV WEI, Cabral [Cabral 2007] apresentou uma análise do perfil de alunos dos cursos da área de Computação e Informática no Brasil, tomando como base dados fornecidos pelo INEP, até 2005. Observa-se que existe uma tendência de queda na procura pelos cursos de Ciência da Computação e Engenharia da Computação, e uma estabilidade na procura por cursos de Sistemas de Informação. Adicionalmente, observa-se que a quantidade de vagas ofertadas é maior que o número de alunos ingressantes, ou seja, há uma tendência de queda pela procura dos cursos da área [Cabral 2007] – foge ao escopo deste artigo a discussão de problemas de cunho sócio-econômico que influenciam essa realidade.

Tem-se observado, também, que os ingressantes possuem uma expectativa que não condiz com a realidade dos cursos da área, especialmente em Bacharelado em Ciência da Computação, que requer um forte embasamento em Matemática. Embora essa observação pudesse ser verdadeira para os cursos de Engenharia de Computação, não o é por se tratar de Engenharia, área em que tal base é intrínseca. Com relação à Lógica de Programação, Pereira Júnior e Rapkiewicz [Pereira Júnior e Rapkiewicz 2004] apontam que, durante o processo de ensino-aprendizagem de fundamentos de programação, grande parte dos alunos apresenta dificuldades em assimilar as abstrações envolvidas. Acrescentamos que há dificuldade em formalizar soluções a partir das abstrações.

Tendo como motivação os problemas apresentados, foi proposto um curso de programação para alunos do ensino médio como parte das atividades de um projeto de

extensão universitária. Assim, este artigo tem por objetivo expor o relato de experiências obtidas durante o desenvolvimento do projeto. Na seção seguinte, são apresentados os objetivos, conteúdo, metodologia e resultados. Em seguida, são feitas as análises do desenvolvimento do projeto e apresentadas as conclusões.

## **2. O Projeto: Ensino de Lógica de Programação e Estruturas de Dados para Alunos do Ensino Médio**

O projeto visa a introduzir conceitos fundamentais de algoritmos e estruturas de dados, necessários para o desenvolvimento de soluções computacionais, capacitando o aluno a derivar tais soluções por meio de raciocínio lógico. Portanto, os objetivos do projeto são: proporcionar aos alunos do ensino médio a oportunidade de adquirir competências relacionadas ao desenvolvimento do raciocínio lógico, especificamente na resolução de problemas por meio de Algoritmos e Estruturas de Dados; e, como efeito secundário, espera-se motivar os participantes a continuar seus estudos na área de Computação e Informática.

Com relação à demanda social, o projeto teve o intuito de atender os alunos interessados em programação de computadores, sendo em sua maioria desprovidos de recursos financeiros para frequentar cursos particulares. Vale ressaltar que os programas de inclusão digital desenvolvidos pelo governo não abrangem atividades voltadas à programação de computadores, apenas o treinamento de tecnologias, tendo como foco a informática básica - exemplo desta iniciativa são os Telecentros, que têm como objetivo promover a inclusão digital com o uso intensivo da tecnologia da informação, oferecendo cursos básicos de computadores e da Internet [Afonso 2006].

Este projeto teve como público alvo estudantes do ensino médio (na faixa etária entre 14 e 18 anos) provenientes de escolas públicas ou privadas, e alunos do ensino técnico profissionalizante do Centro Paula Souza, que puderam participar do curso para aprofundar seus conhecimentos na área. A seleção de alunos da rede pública foi feita pela Delegacia Regional de Ensino, que efetuou um levantamento de candidatos considerando o interesse pela área de Exatas e notas nas disciplinas dessa área (Matemática e Física). Quanto à rede privada de ensino, alunos foram indicados pelas escolas, seguindo critérios similares. Aos alunos do Centro Paula Souza, por serem já alunos de curso profissionalizante, foi feito o convite aberto, sem restrição quanto a notas em disciplinas, mas não houve interesse. No total, foram selecionados trinta e três alunos, sendo a maioria da rede pública.

### **2.1. Metodologia e Atividades Desenvolvidas**

O projeto teve duração de 10 meses – entre Março e Dezembro – com um recesso de 15 dias no mês de Julho, durante as férias escolares. Durante o período de sua realização – 38 semanas –, foram desenvolvidas atividades teóricas e práticas em laboratório totalizando 228 horas assim distribuídas: 152 horas de aulas ministradas por um docente e 76 horas de atividades conduzidas por monitores em períodos de atendimento.

A abordagem orientada a problemas foi escolhida [Nunes 2007]. Inicialmente, foram tratados os conceitos básicos de algoritmos, noções de variáveis e estruturas de controle. Foram, então, propostos problemas simples para que os alunos desenvolvessem algoritmos em Português Estruturado (*Portugol*). Entretanto, consideramos que o contato tardio com o computador, e conseqüentemente com um

ambiente de programação, poderiam desmotivar os alunos. Assim, depois de desenvolver os algoritmos iniciais, os alunos tiveram um primeiro contato com uma linguagem de programação – foi escolhida a Linguagem C. E a partir daquele momento, alternadamente foram traduzidos algoritmos previamente desenvolvidos – dando foco maior à linguagem de programação – e novos problemas foram propostos para que novos algoritmos fossem desenvolvidos. Essa estratégia teve por objetivo não só reforçar as noções de algoritmos enquanto traduziam para a linguagem, mas também motivar os alunos.

É importante ressaltar que, apesar do foco inicial ter sido o ensino de lógica de programação, o uso de uma linguagem de programação motivou os alunos. E com isso, a evolução de alguns alunos foi surpreendente, e os problemas iniciais (de baixa complexidade) deixaram de ser um desafio de lógica. Com isso, para esse grupo de alunos, foram propostos outros desafios, com nível de maior complexidade, sendo que no final do curso foram desenvolvidas atividades tratando de problemas como aqueles sugeridos para treinamento para a Olimpíada Brasileira de Informática. Como exemplo de problemas tratados, pode-se citar: jogo da velha; o jogo da serpente, que deve comer “frutas” que aparecem em posições aleatórias no monitor; e Dominó; Macaco Prego, Cofrinho da Vovó Vitória – problemas sugeridos como prática para a OBI.

O uso de uma linguagem de programação, como a Linguagem C, introduz restrições que devem ser levadas em consideração pelo programador. Portanto, à medida que houve uma evolução dos alunos, recursos mais avançados da linguagem foram explorados e problemas mais complexos puderam ser tratados. Ressalta-se que, por se tratar de um curso isolado – sem outras disciplinas relacionadas à Ciência da Computação em paralelo – foi necessária a introdução de conceitos básicos de Arquitetura de Computadores e Sistemas Operacionais para permitir a exploração de assuntos como alocação de memória e arquivos.

## **2.2. Resultados e Lições Aprendidas**

Dos alunos ingressantes, 17 alunos concluíram, sendo que os desistentes foram da rede pública de ensino. Depois de detectada ou relatada uma desistência, o aluno era contatado para apontar os motivos que levaram à desistência. Destaca-se que os principais motivos foram: a necessidade de ter uma renda para ajudar a família, o que levou vários alunos a transferir seus estudos para o período noturno e a dificuldade em acompanhar as explicações devido a falta de raciocínio lógico, talvez pela imaturidade.

Entretanto, entre os alunos concluintes, observa-se houve uma desmistificação a cerca da Computação como área de atuação profissional. Vários alunos manifestaram o interesse em continuar se dedicando à área. Por exemplo, há alunos que ingressaram em cursos superiores como, Bacharelado em Sistemas de Informação e Tecnologia de Desenvolvimento Web.

Destacamos que alunos desse curso também participaram de atividades oferecidas pela FCT-Unesp, como parte da iniciativa da Sociedade Brasileira de Computação para capacitar alunos a participarem da Olimpíada Brasileira de Informática. Nessas atividades, egressos do curso de extensão e alunos do primeiro ano do curso de Bacharelado em Ciência da Computação resolveram provas das OBIs de anos anteriores.

E nesse período foi possível observar, como um resultado bastante positivo do curso, a desenvoltura com que resolveram exercícios, especialmente do nível 1.

Apesar dos bons resultados obtidos considerando os alunos concluintes, e diante do *feedback* de alguns alunos desistentes, uma possível melhora seria a adequação dos critérios de seleção pois não foi efetuada uma avaliação dos candidatos para identificar o interesse e a aptidão de potenciais candidatos – estima-se que o desempenho do grupo poderia ser melhor e a evasão poderia ser reduzida. Pode-se observar que o ensino de Algoritmos pode ser realizado para jovens, independente de idade, o que reforça a proposta da Sociedade Brasileira de Computação de inserir disciplinas básicas de Computação no ensino fundamental e médio.

### 3. Considerações Finais

O projeto de extensão intitulado “Ensino de Lógica de Programação e Estruturas de Dados para Alunos do Ensino Médio” teve por objetivo: capacitar alunos regularmente matriculados no ensino médio a resolver problemas computacionais por meio do ensino/aprendizado dos fundamentos básicos de lógica de programação e estruturas de dados; despertar o interesse dos jovens para a área de Computação e Informática mostrando a possibilidade de uso da tecnologia como ferramenta para a solução de problemas; incentivar os jovens a seguir carreira na área, tendo em vista que a conclusão de cursos profissionalizantes já pode levá-los à inserção no mercado do trabalho, pois inserir-se rapidamente no mercado é uma necessidade para muitos alunos do ensino médio; motivar os alunos a participarem da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), organizada pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Os resultados de curto prazo observados, como a participação de alunos na OBI e o ingresso em cursos superiores da área, são indícios de que uma iniciativa como esta é de extrema importância, não só para a área de Computação, mas também para a sociedade como um todo. Com relação ao ingresso em curso superior, vale, também, destacar que com a participação no curso, os alunos tiveram a oportunidade de verificar a sua aptidão para a área e, em virtude do curso ter sido realizado nos laboratórios do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da FCT-Unesp de Presidente Prudente, os alunos puderam conviver no ambiente acadêmico universitário.

### Referências

- Afonso, C. A.; Políticas Públicas e Inclusão Digital. Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação 2006. Comitê Gestor da Internet no Brasil.
- Cabral, M. I. C. et al. (2007) “Perfil dos Cursos de Computação e Informática no Brasil”, XXVII Congresso da SBC - XV WEI, Rio de Janeiro.
- Pereira Júnior, J. C. R.; Rapkiewicz, C. E. (2004) “O Processo de Ensino e Aprendizagem de Algoritmos e Programação: Uma Visão Crítica da Literatura”. In: III Workshop de Educação em Computação e Informática do Estado de Minas Gerais, WEIMIG’04, Belo Horizonte - MG.
- Nunes, D. J. “Projetos de Planos Pedagógicos Orientados a Problemas”, Sociedade Brasileira de Computação, 2004.