ÁREA TEMÁTICA: (marque uma das opções)

( ) COMUNICAÇÃO
( ) CULTURA
( ) DIREITOS HUMANOS E JUSTIÇA
( ) EDUCAÇÃO
( ) MEIO AMBIENTE
( ) SAÚDE
( ) TRABALHO
(x) TECNOLOGIA

Competições de raciocínio lógico e programação de computadores: um relato de experiência

Marcelo Ferrasa[1]
Márcio Augusto de Souza[2]

RESUMO

Este artigo relata experiências vivenciadas no projeto de extensão intitulado “Estrutura de Dados, Algoritmos e Desafios de Programação”, proposto pelo Departamento de Informática da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Primeiramente, ocorreu o acompanhamento de um grupo de alunos do colégio SEPAM e do colégio SESI de Ponta Grossa - PR, com o intuito de prepará-los para a Olimpíada Brasileira de Informática, e também despertar o interesse de jovens da Educação Básica pela área de computação. Em um segundo momento, foi feita a preparação de equipes de acadêmicos dos cursos de Engenharia de Computação e Bacharelado em Informática da UEPG, visando a Maratona de Programação. Como relato de experiência, este artigo apresenta as análises do desempenho dos alunos e acadêmicos, que participaram das competições, em relação à forma de treinamento empregada. O desempenho dos competidores foi considerado satisfatório, em virtude do perfil dos alunos selecionados, como também, da falta de experiência dos mesmos em competições desta modalidade, e a partir dos resultados foi possível chegar a algumas conclusões em relação ao treinamento em si. O treino de alunos é mais efetivo quando é feito de maneira presencial, pois os alunos precisam do estímulo direto, e treinamentos feitos na modalidade à distância mostraram-se pouco produtivos, pois grande parte dos alunos se desestimula durante o processo, a desistência dos mesmos no decorrer do treinamento é grande, e poucos são os alunos que realmente chegam a participar da competição. Nesse aspecto, apontam-se como proposições para treinamentos futuros: trabalhar em um processo de treinamento mais estimulante e de maneira presencial; durante os treinamentos, desenvolver competições locais, para que os alunos tenham uma ideia do ambiente que eles encontrarão no dia da competição; e utilizar a modalidade à distância somente como ferramenta de apoio ao treinamento na modalidade presencial.

PALAVRAS CHAVE – Desenvolvimento de algoritmos, computação, competições.

[1] Doutor, professor do Departamento de Informática (mferrasa@uepg.br).
[2] Doutor, professor do Departamento de Informática (msouza@uepg.br).

Introdução

A programação de computadores exige poder de abstração, planejamento e disciplina mental. Um programador de computadores é aquele que consegue abstrair algum problema do mundo real e modelá-lo em uma linguagem de programação, empregando raciocínio lógico e determinadas normas para desenvolvimento de software.

A demanda por desenvolvedores de software ou programadores cresceu dramaticamente após a massificação da informática e da *Internet*. Os inúmeros avanços tecnológicos criaram o que se convencionou chamar de Sociedade da Informação, na qual não há limites geográficos ou temporais para que as pessoas possam interagir a qualquer momento de forma global (MERCADO, 2007).

As universidades e instituições de ensino tecnológico não conseguem atender essa demanda, além de que os profissionais formados por essas instituições nem sempre logram êxito, pois as exigências do mercado e a necessidade de aprendizado constante acabam frustrando suas ambições.

A Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) é uma instituição que oferece cursos na área tecnológica. Os cursos de Engenharia da Computação e Bacharelado em Informática, ambos geridos pelo Departamento de Informática, apresentam em suas grades curriculares disciplinas para o aprendizado de programação de computadores, mas como possuem conteúdo formativo mais geral é necessária uma dedicação extra aos estudos para resolução de problemas de maior complexidade.

Em ambos os cursos existem acadêmicos com grande potencial para serem bons programadores, mas que não são estimulados adequadamente para isso. Pensou-se então em criar um projeto de extensão para estimular o aprendizado de programação não só de acadêmicos de ambos os cursos, mas também daqueles estudantes do ensino fundamental e médio que tenham potencial para essa atividade, além de despertar o interesse em ingressar futuramente nos cursos de informática ou computação.

Anualmente, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) organiza duas competições: a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), para alunos do ensino fundamental e do ensino médio, e a Maratona de Programação para alunos do ensino superior.

Os melhores colocados na Olimpíada ganham o direito de frequentar um curso de programação avançada na UNICAMP, em Campinas, e os três melhores participam da olimpíada a nível mundial. Já houve dois alunos, ingressantes da UEPG, que participaram da olimpíada mundial, em 2001 e 2004.

Os vencedores da Maratona também ganham o direito de participar da competição mundial do gênero, além de chamarem a atenção de potenciais empresas que estejam interessadas em contratar esses acadêmicos no futuro.

Essas competições são uma oportunidade de estímulo aos acadêmicos para aprimorarem suas habilidades em programação, demonstrar criatividade e trabalho em equipe. Para os estudantes do ensino médio e fundamental é uma oportunidade para adquirirem novos conhecimentos e exercitarem o raciocínio, ferramenta essencial para exercer atividades em inúmeras áreas do conhecimento.

Além disso, muitos estudantes, seja do ensino fundamental, médio ou universitário, possuem grande talento para criação de algoritmos computacionais, e muitas vezes não têm essa habilidade corretamente despertada, por falta de conhecimento dessas oportunidades.

O treinamento de alunos para competições de informática tem sido discutido atualmente em congressos relacionados à educação e computação, como pode ser visto nos trabalhos de Garcia *et al* (2008), Barros *et al* (2009) e Marques *et al* (2011).

Portanto, este artigo relata as experiências vividas na preparação de grupos de alunos do ensino fundamental, médio e universitário, em competições de computação da SBC dos mais variados níveis.

Objetivos

O principal objetivo dessa atividade de extensão é divulgar e oportunizar, a estudantes de diversos níveis educacionais (ensino fundamental, médio e universitário), a participação em competições nacionais envolvidas com a resolução de problemas através de algoritmos computacionais.

Existem muitos estudantes talentosos que não podem desenvolver suas habilidades por falta de oportunidades e mesmo por desconhecimento que existem competições nacionais que envolvam suas habilidades. Além disso, essas competições oferecem oportunidades para os melhores colocados aprimorarem seus conhecimentos e participarem de competições com estudantes do mundo inteiro.

Este artigo descreve as experiências obtidas pelos autores no treinamento e acompanhamento de estudantes na preparação para essas competições.

Metodologia

O projeto trabalhou com dois universos distintos de participantes e que apresentaram metodologia própria:

- Alunos do ensino médio e fundamental do colégio SEPAM (Sociedade Educacional Altair Mongruel) e do colégio SESI de Ponta Grossa;
- Acadêmicos do curso de Engenharia de Computação da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Olimpíada de Informática

As atividades desenvolvidas durante o projeto compreenderam o treinamento de sete alunos do colégio SEPAM do ensino fundamental e médio em Ponta Grossa - PR. Dentre esses alunos, quatro foram do ensino fundamental e três do ensino médio. Os treinamentos para os alunos do ensino fundamental ocorreram todas as terças-feiras das 15h às 18h nas dependências do colégio, e os treinamentos para o ensino médio, ocorreram todas às terças-feiras das 16h às 18h, nas dependências do colégio, por um acadêmico do curso de Engenharia de Computação. Nesse treinamento o aluno adquiria conhecimentos de lógica de programação, e posteriormente decodificava a solução lógica em linguagem de programação C.

Os treinamentos para os alunos do ensino fundamental foram ministrados por uma professora voluntária do próprio colégio SEPAM e envolviam o estudo e resolução de problemas por meio do simples raciocínio lógico. Foram realizadas competições simuladas entre os alunos para que os de melhor desempenho fossem escolhidos para participar de duas edições da Olimpíada Brasileira de Informática.

Para a última edição da OBI, em 2012, os treinamentos foram realizados de forma online em grupos de discussão pela *Internet* com cinco alunos do ensino médio do colégio SESI, sendo que para essa edição da OBI, o colégio SEPAM não teve alunos competindo. Nesse treinamento, os alunos receberam listas de problemas de variados níveis de dificuldade, que ocorreram em edições anteriores da OBI na categoria Programação Nível II. A interação com o professor que conduziu os treinamentos para resolução de dúvidas e trocas de experiências, também foi realizada por meio do grupo de discussão ou simplesmente por correio eletrônico.

Maratona de Programação

A Maratona de Programação é um evento organizado pela Sociedade Brasileira de Computação desde o ano de 1996, e consiste em uma competição entre equipes de acadêmicos de cursos de computação de diversas universidades brasileiras. As equipes são formadas por três acadêmicos, para os quais são propostos diversos problemas de lógica que devem ser resolvidos computacionalmente. A maratona é disputada em duas fases, sendo que para a segunda fase só se classificam as equipes melhor classificadas na fase inicial.

A dificuldade dos problemas varia, de maneira que existem problemas facilmente resolvíveis e problemas bastante complexos. O participante da maratona deve saber avaliar a dificuldade de cada exercício, sempre procurando resolver os problemas que sejam mais fáceis primeiro, pois os problemas não têm pesos diferentes, e são raros casos nos quais todos são resolvidos.

O treinamento deve preparar o aluno para conseguir definir qual técnica computacional deve ser usada em cada problema, para que ele possa avaliar quais problemas são mais simples. Essa capacidade é desenvolvida através do estudo baseado em provas de competições anteriores, para que ele possa raciocinar de maneira mais rápida na avaliação da dificuldade de cada problema. Além disso, as provas costumam apresentar problemas similares, então o estudo das provas anteriores é uma excelente maneira de preparar o aluno para uma competição dessa natureza.

A metodologia usada para treinar os alunos do Departamento de Informática para participar da Maratona foi baseada no princípio descrito anteriormente, ou seja, estudo e discussão de provas passadas. A seleção de participantes foi feita através de convites pessoais a alunos com histórico de agilidade em programação de computadores, pois os professores participantes deste projeto ministram aulas de programação e têm conhecimento da capacidade de cada aluno.

A idéia inicial foi escolher alunos através de uma competição local entre equipes, na qual as equipes melhores classificadas seriam escolhidas para participar. Porém, o interesse entre os alunos não é muito grande, e muitos alunos têm uma ideia equivocada sobre o que é uma competição de

programação. Quando o projeto foi inicialmente divulgado, diversos alunos se interessaram, mas grande parte deles acabou por desistir ao perceber o tipo de prova que seria feita nessas competições.

A Maratona prevê que cada universidade possa cadastrar até três equipes, e a intenção inicial foi cadastrar todas, porém não foi possível conseguir um número de alunos suficiente. Apenas oito alunos se interessaram e seguiram com o treinamento, e seis deles participaram da Maratona em si.

O treinamento foi organizado através de reuniões semanais nas quais se discutiam e se resolviam problemas, e também na criação de um grupo de discussão através da *Internet*. Essa primeira experiência obteve resultados satisfatórios, mas alguns problemas foram enfrentados, os quais serão discutidos na seção de resultados.

Resultados

Como as competições da OBI e Maratona de Programação constituem-se como competições com público alvo e objetivos distintos, obviamente seus resultados também o são. Portanto, os resultados foram divididos por modalidade do evento.

Olimpíada de Informática

Em 2010, foi organizada a primeira fase da Olimpíada Brasileira de Informática, nas modalidades de Programação Nível II e Iniciação Nível II, realizada no mês de março. A UEPG sediou a competição nas duas categorias. Para a categoria de iniciação nível II, quatro alunos do colégio SEPAM participaram da competição, onde três deles obtiveram nota mínima como critério para a participação da segunda fase, atingindo uma classificação considerável dentro quadro classificatório nacional. Na segunda fase da competição as provas apresentaram um nível maior de dificuldade, e o aluno do ensino fundamental melhor colocado obteve a 33ª colocação na classificação estadual. Considerando o grande número de competidores em todo o estado, foi uma excelente colocação, levando-se em conta que esse aluno nunca havia participado de competições similares. Os demais participantes obtiveram classificações mais altas, acima da centésima, mas que também possuem mérito pela dedicação aos estudos que esses alunos apresentaram. Em relação à modalidade de Programação Nível II, não ocorreu a classificação do aluno para a segunda fase da competição.

No ano de 2011, novamente a UEPG sediou a competição. Dos alunos do ensino fundamental do colégio SEPAM que participaram dos treinamentos, quatro manifestaram interesse de participar da competição na modalidade Iniciação Nível II. A prova teve duração de duas horas e apresentou trinta questões de lógica para serem resolvidos pelos alunos competidores que apresentaram muitas dificuldades na resolução da prova, principalmente pela pressão psicológica. Dentre os alunos que realizaram as provas da primeira fase da Olimpíada na modalidade Iniciação Nível II, três alunos foram classificados para a segunda fase, mas não obtiveram classificação relevante dentre o quadro nacional.

Em 2012, dentre os cinco alunos do colégio SESI que participaram dos treinamentos, dois foram inscritos e apenas um aluno realizou a prova.

Os resultados da OBI durante os três primeiros anos do projeto foram considerados satisfatórios, levando-se em conta o pouco interesse dos alunos do ensino médio e fundamental. De um universo de dez alunos que aceitaram participar dos treinamentos, somente cinco apresentaram o perfil adequado para a competição.

Diante do desempenho apresentado pelos alunos, houve melhores resultados quando a forma do treinamento foi presencial. Em 2012 optou-se pelo treinamento à distância, pelas dificuldades em adequar os horários para reuniões presenciais. Percebeu-se que as interações desses alunos no sentido de sanar dúvidas e divulgar resultados aos demais, não foram satisfatórias, pois as discussões sobre problemas e suas formas de resolução não aconteceram como se esperava. Como em qualquer curso à distância a responsabilidade de como conduzir as tarefas e atividades indicadas pelo professor, fica a critério do aluno e nesses casos isso nem sempre acontece.

Até a elaboração deste artigo não havia sido divulgada a classificação do único aluno do colégio SESI que participou na edição 2012 da OBI. Deduz-se que sua colocação seja elevada pelo número de questões que foram resolvidos. Dos cinco problemas da prova, o aluno resolveu apenas três, indicando que seu treinamento não alcançou o nível desejado. O depoimento do aluno após o término da olimpíada indicava grandes dificuldades para compreender e achar as soluções adequadas para cada questão.

Pelos resultados obtidos está claro que o sucesso do projeto está condicionado primeiro ao perfil do aluno e segundo, à forma de treinamento. Alunos com acompanhamento presencial e com perfil para a área de ciências exatas apresentam melhores resultados em competições da OBI, pelo fato de sentirem-se mais estimulados a superarem seus limites com a presença do professor.

Maratona de Programação

Fazer reuniões semanais para treinar alunos para competições é imprescindível, pois os alunos precisam de estímulo para se dedicar ao treinamento. Porém, como esse tipo de competição envolve alunos de diferentes anos, é muito difícil conseguir um horário que todos possam participar da reunião, o que acaba excluindo alguns possíveis candidatos. Além disso, o Departamento de Informática cuida de dois cursos, Engenharia de Computação e Bacharelado em Informática, e não há como conseguir um horário que seja adequado para os dois cursos. Em virtude disso, os alunos de bacharelado não puderam participar do treinamento.

Nas reuniões iniciais, percebeu-se um interesse maior por parte dos alunos, pois os problemas eram mais fáceis e eles conseguiram evoluir rapidamente. As discussões foram muito interessantes, e serviram também de aprendizado para os professores que estavam conduzindo os treinamentos.

Uma questão muito importante nesses treinamentos é que haja um aluno que já tenha participado de competições passadas, pois a experiência deles é muito importante para auxiliar os novos participantes. No caso do treinamento aqui descrito, havia três veteranos e cinco novos participantes.

À medida que o tempo foi passando, percebeu-se certo desinteresse em alguns alunos, que pode ser explicado pelos seguintes motivos:

- As responsabilidades das disciplinas do curso e de outras atividades desenvolvidas pelos alunos acabam diminuindo o tempo que eles podem se dedicar ao treinamento;
- A crescente dificuldade dos problemas era um fato de desestímulo, visto que muitos problemas não conseguiram ser resolvidos;
- A própria inexperiência do professor que estava conduzindo o treinamento.

Uma possível solução para o problema do pouco tempo usado pelos alunos para treinamento é criar uma disciplina optativa que seja responsável pelo treinamento, de maneira que a preparação para a maratona fosse uma atividade oficial do departamento. Porém, a estrutura curricular atual dos cursos não permite criar tal disciplina. Os alunos envolvidos na maratona recebem uma quantidade de horas extracurriculares para participar dessa atividade, o que de certa forma gera um estímulo adicional, mas que não é o suficiente para garantir que os acadêmicos dediquem mais tempo ao treinamento.

A questão sobre a dificuldade de solução de problemas mais complexos e também a inexperiência do treinador são problemas que tendem a diminuir com o passar dos anos, à medida que novas turmas de treinamento sejam criadas.

Um problema adicional para o professor que se envolve nesse treinamento é a pouca importância dada pela universidade a eventos desse tipo, o que diminui o interesse de professores em se engajarem em tais projetos.

Durante os treinamentos feitos com os alunos, foi possível cobrir aproximadamente o equivalente a 80% das provas da primeira fase da competição, o que em teoria possibilitaria uma grande chance aos alunos de conseguirem uma boa colocação.

A primeira fase da maratona ocorreu em Curitiba, e conforme exposto anteriormente, duas equipes locais participaram da competição. Ao todo, treze equipes participaram, vindas das seguintes universidades: UEPG, UFPR, UTFPR – Curitiba, PUC-PR e Unicentro. Apenas a primeira colocada foi classificada para a fase final.

Uma das equipes da UFPR acertou cinco questões de um total de nove, ficando com a primeira colocação. As duas equipes da UEPG ficaram em quinto e sétimo lugares, acertando três questões cada uma.

Ao final da competição foi feita uma reunião entre os participantes para analisar os resultados obtidos na maratona. Concluiu-se que, entre as nove questões, pelo menos cinco ambas as equipes sabiam responder, e não conseguiram chegar ao resultado correto. Ou seja, o treinamento feito, na teoria, permitiu que as equipes pudessem competir em igualdade de condições com as demais equipes.

Dessa reunião, concluiu-se que dois aspectos importantes influenciaram o resultado final da competição: falta de familiaridade com o software usado e certa falta de controle emocional durante a execução da prova.

A equipe composta pelos novos alunos se atrapalhou com o uso do software da maratona, o que os fez perder um grande tempo. Durante os treinamentos, não se trabalhou com o software usado na competição, o que contribuiu de maneira significativa para esse problema. Tal questão será corrigida durante os treinamentos do corrente ano.

Também faltaram treinamentos que simulassem uma prova real, numa situação na qual os alunos precisariam responder as questões em um tempo limitado. Esse problema foi também decisivo para as duas equipes, de maneira que este ano, serão feitos simulados para ajudar os alunos a treinarem situações mais reais de competição.

O que se pode concluir dos resultados obtidos é que serão necessários alguns ajustes na rotina de treinamentos como, por exemplo, a aplicação de minicompetições usando o software original da maratona. Com a maior experiência das equipes que já participaram das competições passadas, é possível iniciar o treinamento de uma fase mais avançada, o que pode aumenta as chances de melhores colocações.

Por fim, é importante que o departamento defina políticas oficiais de incentivo tanto para os alunos participantes da competição, como para os professores que participem do treinamento.

Conclusões

Pelas experiências adquiridas ao longo das competições da Sociedade Brasileira de Computação, conclui-se que a forma de treinamento mais efetiva é a presencial, pelo fato dos alunos necessitarem de estímulo direto. A forma à distância ou pela *Internet* é pouco produtiva e grande parte dos alunos se desestimula durante o processo. Isso fica evidenciado pelo pequeno número de alunos que participam das competições em comparação com o grande número deles que se candidatam ao treinamento.

Portanto, é importante trabalhar em um processo de treinamento mais estimulante, desenvolvendo competições locais durante os treinamentos, para que os alunos tenham uma ideia mais real do ambiente que eles encontrarão no dia da competição.

Referências

BARROS, L. G. *et al.* **Projeto de Extensão Universitária para apoio e realização da Olimpíada Brasileira de Informática em Escolas.** Anais do XVII Workshop sobre Educação em Computação. Bento Gonçalves/RS, 2009.

GARCIA, R. E. *et al.* **Ensino de Lógica de Programação e Estruturas de Dados para Alunos do Ensino Médio** Anais do XVI Workshop sobre Educação em Computação. Belém/PA, 2008.

MARQUES, D. L. *et al*. **Atraindo Alunos do Ensino Médio para a Computação: Uma Experiência Prática de Introdução a Programação utilizando Jogos e *Python*.** Anais do XIX Workshop sobre Educação em Computação. Natal/RN, 2011.

MERCADO de Trabalho em Computação: Oportunidades e Desafios. Revista Computação Brasil, Edição n. 25; Março/Maio. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2007.