



ENSINO EXTRACURRICULAR DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

Área Temática: Educação

Ana Elisa Tozetto Piekarski da Palma, Mauro Henrique Mulati¹

Ana Elisa Tozetto Piekarski da Palma, Daniel Kikuti,
Mauro Henrique Mulati, Mauro Miazaki

Palavras-chave: programação de computadores; maratona de programação; ensino.

Resumo: O projeto de extensão “Ensino Extracurricular de Programação de Computadores” tem como objetivo geral oferecer oportunidades extracurriculares de treinamento em Programação de Computadores aos alunos do Bacharelado em Ciência da Computação e demais acadêmicos interessados, tendo como maior enfoque a preparação e seleção de equipes para participar da Etapa Regional da Maratona de Programação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). O evento “Maratona de Programação” pode ser visto como uma atividade lúdica, em que o arcabouço computacional e a capacidade de resolução de problemas de cada equipe são testados. A metodologia adotada (encontros quinzenais para a discussão e resolução de problemas computacionais por meio de algoritmos e estruturas de dados e as provas de seleção, preferencialmente em ambiente semelhante ao adotado nas maratonas) e o cumprimento das atividades para atingir os objetivos propiciaram a aquisição e a consolidação de conhecimentos a serem explorados em futuras edições do projeto. Dentre os resultados obtidos na primeira edição (2011-2012), destaca-se o envolvimento de 50 discentes nas diferentes atividades do projeto e a participação de duas equipes na Etapa Regional da Maratona da SBC em 2011 e três equipes em 2012, sendo que uma delas foi a primeira colocada na sub-sede em que competiu.

Contexto da ação

Programação de Computadores é um dos conteúdos mais complexos da área de Computação, constituindo uma das bases mais importantes para a formação em Ciência da Computação. Além das disciplinas que tratam diretamente do assunto,

¹Departamento de Ciência da Computação, Setor de Ciências Exatas e de Tecnologia, Campus CEDETEG (aetpiekarski@gmail.com, mhmulati@gmail.com).



constitui ferramental para os demais conteúdos. Seu grau de dificuldade se reflete na quantidade de desistências ao longo da disciplina e no alto índice de reprovação, tanto na UNICENTRO quanto em outras instituições.

A fim de motivar os alunos para o aprendizado, novas atividades de caráter pedagógico devem ser pensadas. As competições têm-se mostrado eficazes, pois permitem aos alunos aplicar conceitos de desenvolvimento de software, desenvolver habilidades de resolução de problemas e adquirir experiência em programação de computadores, incluindo linguagens, técnicas e ferramentas (ambientes).

Nesse intuito, o projeto “Ensino Extracurricular de Programação de Computadores” (E2PC) tem como objetivo geral oferecer oportunidades extracurriculares de treinamento em Programação de Computadores aos alunos do Bacharelado em Ciência da Computação e demais acadêmicos interessados, tendo como maior enfoque preparar e selecionar equipes para participar da Etapa Regional da Maratona de Programação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). O evento “Maratona de Programação” pode ser visto como uma atividade lúdica, em que o arcabouço computacional e a capacidade de resolução de problemas de cada equipe são testados.

Os objetivos específicos do projeto incluem:

- ⇒ Pesquisar e/ou desenvolver ferramentas e métodos para o ensino de Programação de Computadores e metodologias de desenvolvimento de software;
- ⇒ Oferecer atividades lúdicas para a aprendizagem de Programação de Computadores;
- ⇒ Propiciar a interação de alunos de séries diferentes em atividades de resolução de problemas extraclasse;
- ⇒ Treinar equipes de alunos para participação na etapa regional da Maratona de Programação;
- ⇒ Disseminar/discutir o andamento do projeto no âmbito do departamento;
- ⇒ Produzir material de divulgação dos resultados.

Detalhamento das atividades

A “Maratona de Programação” é um evento promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) em parceria com a Fundação Carlos Chagas que “se destina a alunos de cursos de graduação e início de pós-graduação na área de Computação e afins”. De acordo com o site oficial da prova, “a competição promove nos alunos a criatividade, a capacidade de trabalho em equipe, a busca de novas soluções de software e a habilidade de resolver problemas sob pressão” (COMITÊ DIRETOR DA MARATONA DE PROGRAMAÇÃO, 2013). Os times, compostos por três alunos, devem resolver o maior número de problemas propostos em 5 horas de prova, utilizando material impresso e apenas um computador.

O evento ocorre em fases, sendo que a fase regional seleciona participantes



para a nacional, que é também a etapa sul-americana da *ACM International Collegiate Programming Contest* (2013), da qual participa a equipe com melhor desempenho.

A princípio, não existia uma iniciativa que favorecesse a formação e preparação de equipes para participar da “Maratona de Programação”. O E2PC pretende suprir esta necessidade. A metodologia proposta contempla encontros quinzenais para a discussão e resolução de problemas e as provas de seleção, preferencialmente em ambiente semelhante ao adotado nas maratonas, fornecendo: espaço para compartilhamento de experiências entre os envolvidos, seleção interna das equipes para competir na primeira fase da “Maratona de Programação” representando a instituição, e preparação dos alunos através de encontros periódicos. Estes encontros constituem o núcleo do projeto de extensão. Neles concretizam-se a maior parte dos objetivos propostos.

Os encontros são desenvolvidos visando oferecer atividades lúdicas para a aprendizagem/aperfeiçoamento de Programação de Computadores. A ideia seria balancear um conteúdo conceitual (revisão/explicação de estrutura de dados, grafos, técnicas de programação, ...) com uma série de problemas de competições passadas (exercícios). As competições seguem o mesmo modelo das maratonas: as equipes inscritas resolvem os problemas propostos e os submetem à avaliação por meio do ambiente de apoio denominado BOCA. O BOCA, que é utilizado nas competições oficiais da SBC, permite que as equipes previamente cadastradas submetam as soluções para os problemas propostos, tenham suas soluções avaliadas de forma automatizada e acompanhem a classificação das equipes participantes em tempo real (DE CAMPOS; FERREIRA, 2004). Cada problema é associado a uma cor; assim, quando uma equipe obtém resposta correta para um dos problemas propostos, recebe um balão com a cor do problema, o que contribui para estimular as equipes na competição, além de tornar o espaço físico mais descontraído.

Outra atividade do projeto é a “Gincana de Programação” destinada aos alunos da disciplina “Programação de Computadores I”, da primeira série do Bacharelado em Ciência da Computação da UNICENTRO. Na Gincana realizada em maio de 2011, não foi possível utilizar o ambiente de apoio às competições (BOCA) por questões de disponibilidade de infraestrutura computacional). Naquela edição, dezesseis equipes disputaram a prova, que consistiu de quatro problemas, adequados ao conteúdo trabalhado na disciplina. A equipe vencedora resolveu integralmente três dos problemas propostos; as equipes que obtiveram o segundo e o quarto lugar resolveram parcialmente os quatro problemas; a equipe que ficou em terceiro lugar resolveu um problema completo e dois parcialmente; três equipes resolveram parcialmente três problemas e as demais oscilaram entre um e dois problemas resolvidos. Apenas uma equipe não apresentou nenhuma solução.

Durante a “IV Jornada de Atualização em Informática da UNICENTRO – IV JAI/UNICENTRO”, que aconteceu em agosto de 2011, foram realizadas duas atividades pela equipe executora deste projeto: o minicurso “Trabalhando com o terminal do Linux”, que teve como objetivo disseminar as funções de entrada e saída



de dados utilizadas nos problemas das competições (contou com 14 participantes), e a “Gincana de Programação”.

A “Gincana de Programação” destinou-se aos interessados em disputar uma vaga na comitiva da UNICENTRO na Etapa Regional da Maratona de Programação da SBC. A gincana contou com uma fase de preparação, em que a equipe executora explanou sobre as competições de programação, o formato dos problemas, as funções de entrada e saída de dados, o ambiente utilizado nas competições (BOCA), as ferramentas de apoio para treinamento e exercícios de aquecimento. A prova foi realizada em dois níveis: Iniciante (para os alunos da primeira série do Bacharelado em Ciência da Computação) e Intermediário (para os demais alunos do curso, inclusive participantes do projeto).

As equipes selecionadas (que obtiveram o melhor desempenho em cada um dos níveis) tiveram alguns encontros para um treinamento mais focado, e foram participar da primeira fase da “XVI Maratona de Programação da SBC”, que aconteceu nas dependências da UFPR, em Curitiba, no dia 17 de setembro de 2011.

Em 2012, o processo de seleção das equipes também ocorreu em dois níveis: para os alunos da primeira série do Bacharelado em Ciência da Computação e para as demais turmas. Dessa vez, foi possível utilizar o ambiente de apoio (BOCA). Duas equipes da primeira série disputaram a vaga para a Etapa Regional. Dentre os demais participantes, duas equipes foram classificadas.

Análise e discussão

A primeira fase da “Maratona de Programação” de 2011 ocorreu em Curitiba. Ao todo, treze equipes participaram da competição, vindas das universidades: UEPG (2), UFPR (2), UTFPR – Curitiba (5), PUC-PR (2) e UNICENTRO (2). Apenas a equipe da UFPR (primeira colocada) foi classificada para a fase final (acertando cinco dos nove problemas). As equipes da UNICENTRO ficaram em oitavo (composta por dois alunos do segundo ano e um do terceiro) e décimo terceiro (composta por dois alunos do primeiro ano e um do terceiro) lugares, sendo que ambas acertaram duas questões. O resultado foi satisfatório, visto que foi a primeira participação das duas equipes na competição e, ambas as equipes foram capazes de identificar e resolver os problemas básicos.

Dentre as dificuldades apontadas pelos participantes, foram citados o cansaço da viagem (percurso Guarapuava-Curitiba, com horário de saída inconveniente), desconhecimento sobre o uso dos recursos disponibilizados às equipes (como impressão de código submetido) e falta de informação sobre as regras (funcionamento de penalidades por submissões erradas).

Em 2012, a primeira fase da “Maratona de Programação” ocorreu em Ponta Grossa (dia 15 de setembro), nas dependências da UEPG. Nesta sede, participaram cinco equipes: UEPG (2) e UNICENTRO (3). Para a sede ter direito a uma vaga na fase final, era preciso que ao menos três instituições estivessem inscritas e com pelo menos 6 times. Como os requisitos não foram preenchidos, a disputa por vaga seria



na super sede (todas as sedes do Brasil que não se encaixaram nos requisitos).

As equipes formadas por alunos do Bacharelado em Ciência da Computação da UNICENTRO ficaram em primeiro lugar (com três acertos – foi a mesma equipe que participou em 2011 e obteve o oitavo lugar), quarto (com um acerto – composta por dois alunos que tinham participado em 2011) e quinto (nenhum acerto – formada por alunos do primeiro ano) lugares.

Ao final da competição, os participantes comentaram sua participação. A equipe do primeiro ano tentou resolver apenas um problema (o único que eles realmente teriam condições de resolver - considerando o conteúdo visto em sala de aula). Eles entenderam o problema e sabiam resolvê-lo, mas tiveram dificuldades com a entrada de dados. É importante destacar aqui que formato de entrada e saída de dados é abordado nos encontros, e esta equipe não participava dos encontros. Ela foi selecionada propositalmente em uma seletiva realizada apenas com alunos do primeiro ano (um investimento em potenciais competidores no futuro). A equipe que ficou em quarto lugar tentou diversos problemas, mas resolveram corretamente apenas um. Conseguiram entender e codificar resoluções para os problemas, mas não estavam passando em alguns casos de teste. Esta dificuldade com os casos de teste também foi apontada pela equipe que obteve a primeira classificação, além do problema de tempo limite de execução.

As dificuldades apontadas na edição de 2011 foram contornadas satisfatoriamente. Os competidores que representavam a UNICENTRO estavam mais relaxados e habituados com os recursos disponíveis e regras da competição.

De modo geral, o conjunto das atividades realizadas no âmbito do projeto permitiu:

- ⇒ Despertar nos alunos o interesse pelas competições de programação;
- ⇒ Desenvolver/incrementar o conhecimento dos participantes em linguagens de programação e suas bibliotecas;
- ⇒ Estimular a resolução de problemas computacionais;
- ⇒ Estimular o trabalho em equipe;
- ⇒ Incentivar a participação nas Maratonas de Programação.

A forma como se desenvolveram os encontros indica que a metodologia adotada ainda é um desafio a ser enfrentado nas futuras edições do projeto. Inicialmente sempre há uma boa demanda de participantes, mas na medida em que o projeto vai se desenvolvendo, percebe-se uma alta taxa de abandono. Este não é um problema isolado. Em outras instituições, em projetos similares, enfrentam-se os mesmos problemas, sendo que as razões apontadas para a desistência dos participantes estão relacionadas a restrições de tempo (devido às responsabilidades das disciplinas e outras atividades desenvolvidas pelos alunos), ao aumento da complexidade das atividades do treinamento e até mesmo a própria inexperiência do professor responsável pelas atividades do projeto (FERRASA; SOUZA, 2012).

Os motivos apontados também parecem ser recorrentes em nosso projeto. Para sanar esta deficiência, é preciso descobrir formas de incentivo à



constância/perseverança no projeto (horas extra-curriculares não são suficientes). Alguns alunos engajaram-se no projeto e demonstraram interesse em continuar no projeto (as duas equipes que representaram a instituição em 2011, mantiveram-se em 2012), mas seria mais salutar se todos aqueles que começaram no projeto compartilhassem esta visão de que é possível se divertir e crescer em conhecimento ao mesmo tempo. Quanto à inexperiência dos professores envolvidos, este é um problema a ser amadurecido e resolvido com o tempo.

O projeto também previa a confecção de material de suporte para os encontros. Isto foi realizado em parte pelos monitores do projeto e parte pelos professores responsáveis. Houve uma classificação de conteúdo a ser abordado nos encontros (baseado em provas anteriores), mas este é um tópico que exige o constante aperfeiçoamento. Um ponto a ser mais bem explorado seria a participação de professores de algumas disciplinas relacionadas. Em 2011, os participantes puderam discutir os conceitos e a resolução de problemas envolvendo Grafos com um professor e pesquisador do tema.

Uma das dificuldades encontradas no decorrer do projeto foi a de propiciar a interação de alunos de séries diferentes em atividades de resolução de problemas extra-classe. Alguns problemas exigem o domínio de estrutura de dados e técnicas de programação que alunos dos primeiros anos não possuem. Sem esta bagagem, os assuntos mais complexos tornam-se desinteressantes e nem chegam a constituir um desafio. Uma possibilidade seria fazer encontros com conteúdos diferenciados de acordo com a maturidade dos alunos.

Considerações finais

Cada uma das atividades teve resultados adequados aos propósitos. À medida que o projeto vem sendo realizado, novas atividades são propostas e a metodologia vem sendo refinada. A participação dos discentes está crescendo, inclusive com participantes de outras instituições sediadas em Guarapuava. Assim, o cumprimento das atividades para atingir os objetivos propostos propiciam a aquisição e a consolidação de conhecimentos a serem explorados na continuidade do E2PC, permitindo que as premissas da extensão universitária sejam alcançadas em uma área de conhecimento bastante específica e ainda pouco explorada nesta modalidade de ação.

Referências

- ACM INTERNATIONAL COLLEGIATE PROGRAMMING CONTEST. *Policies and procedures for the ACM International Collegiate Programming Contest*. Disponível em: <<http://icpc.baylor.edu/download/worldfinals/rules/ICPC-Policies-and-Procedures.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2013.
- COMITÊ DIRETOR DA MARATONA DE PROGRAMAÇÃO. *Página da Maratona de Programação*. Disponível em <<http://maratona.ime.usp.br/>>. Acesso em: 19 jun. 2013.



DE CAMPOS, C. P.; FERREIRA, C. E. BOCA: um sistema de apoio a competições de programação. In: Workshop de Educação em Computação, 2004, Salvador. *Anais do Congresso da SBC*, 2004.

FERRASA, M.; SOUZA, M. A. Competições de raciocínio lógico e programação de computadores: um relato de experiência. In: ENCONTRO CONVERSANDO SOBRE EXTENSÃO (CONEX), 10, 2012, Ponta Grossa. *Anais do Conex*, 2012. Disponível em: <<http://www.uepg.br/proex/anais/trabalhos/23.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2013.