

Complementando o Aprendizado em Programação: Experiências no Curso de Sistemas de Informação da USP

Luciano A. Digiampietri, Sarajane M. Peres, Fábio Nakano, Norton T. Roman,
Bárbara B. C. Silva, Beatriz Teodoro, Douglas F. P. da Silva Jr.,
Guilherme V. A. Pereira, Guilherme O. Borges, Gustavo R. Pereira,
Marcelo V. dos Santos, Maruschia Baklizky, Priscilla K. Wagner,
Vitor A. Barros¹

¹Escola de Artes, Ciências e Humanidades – Universidade de São Paulo (USP)
Av. Arlindo Béttio, Ermelino Matarazzo – 03828-000 – São Paulo – SP – Brasil

{digiampietri, sarajane}@usp.br.

Abstract. *The undergraduate Information Systems course at the University of São Paulo constantly seeks to improve the education it offers to its students, something that requires constant innovation and enrichment of the teaching-learning process executed by its lecturers and students. In the search of such enrichment, lecturers and students have been carrying out some efforts, amongst which are the experiences presented in this paper: the Programming Challenges course and the Programming Contest for First Years. Both experiences are focused on complementing the learning process of programming logic, algorithms and data structures – hard subjects from the didactic viewpoint, but indispensable to a high quality technical education.*

Resumo. *O curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade de São Paulo trabalha pela constante melhoria na formação que oferece para seus alunos, o que requer um trabalho contínuo de inovação e aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem executados por seus professores e alunos. Na busca desta melhoria, os professores e alunos vêm realizando algumas ações, dentre as quais estão as experiências apresentadas neste artigo: as disciplinas de Desafios de Programação e o Campeonato de Programação para Calouros. Ambas estão focadas na complementação do aprendizado de lógica de programação, algoritmos e estruturas de dados – assuntos difíceis do ponto de vista didático, mas imprescindíveis na formação técnica de qualidade.*

1. Introdução

Formar cidadãos com competência técnica e social para ocupar posições de destaque na sociedade e, conseqüentemente, contribuir para o progresso dela, é o objetivo de qualquer instituição ou qualquer indivíduo que se proponha a trabalhar com o ensino. A formação de qualidade de um aluno no nível universitário tem conseqüências positivas tanto no âmbito individual quanto no coletivo, na medida em que uma boa formação pode melhorar a posição social do indivíduo e potencializar sua capacidade de atuação na sociedade. Contudo, o processo educacional pelo qual se dá a formação dos alunos é custoso e, embora o benefício seja condizente, a preocupação com a eficiência do processo deve ser constante: quanto mais rápido e melhor o indivíduo aprende, maior é o benefício que o processo gera.

O aprendizado de um indivíduo depende em grande parte de sua motivação [Maehr and Midgley 1991, Lumsden 1994] e neste contexto há os que, movidos pela curiosidade, se dedicam a estudar – esta fonte de motivação existe desde a infância. Na medida em que o indivíduo se desenvolve, somam-se outras fontes, como possibilidades de ganhos (monetário, social, cultural), aprovação na disciplina ou reconhecimento dos colegas, dos professores e da família. A força da motivação gerada em cada fonte depende da experiência individual (por exemplo, uma experiência negativa com algum colega pode levar o indivíduo a dar menos valor a esse tipo de reconhecimento).

No contexto universitário, cabe à instituição de ensino, na figura de seus professores e também de seus alunos, enriquecer o ambiente acadêmico com a criação de fontes de motivação, considerando sim os recursos disponíveis (tempo, infraestrutura, pessoal) mas também, e principalmente, atendendo aos interesses dos alunos. Um desafio imerso em um ambiente de competição – um campeonato com equipes ou mesmo um problema ou exercício contextualizado em um assunto interessante – estão entre as atividades que são motivantes para muitos dos nossos alunos. Iniciativas que vêm ao encontro dessas ideias são, por exemplo, a Maratona de Programação¹, a Olimpíada Brasileira de Informática² ou concursos de desenvolvimento de sistemas, que assumem versões de execução tanto em nível internacional quanto nacional [Dagiene 2006, Boersen and Phillipps 2006], apresentados como parte da metodologia de ensino em disciplina regular [Paulik and Krishnan 2001], como disciplina optativa [Halim and Halim 2009] ou como atividade extracurricular [Fantinato et al. 2011].

O curso de Sistemas de Informação da USP enfatiza fortemente o aprendizado em lógica de programação e em algoritmos e estruturas de dados, assuntos reconhecidamente difíceis. Disciplinas que trabalham com estes assuntos têm altas taxas de reprovação, como discutido em [Bergin and Reilly 2005] e [Qusay H. Mahmoud and Swayne 2004]. A fim de contribuir para a minimização dos problemas advindos das dificuldades inerentes ao ensino nessas disciplinas, aumentar a assimilação desse conhecimento e consequentemente aumentar a qualidade da formação dos alunos, nós, autores do presente artigo, trabalhamos durante os anos de 2010 e 2011 em duas iniciativas, o BxComp – Primeiro Campeonato de Programação para Calouros – e as Disciplinas de Desafios de Programação I e II, avaliando sua eficácia por meio de questionários respondidos pelos alunos participantes. Neste artigo, ambas as experiências são apresentadas, incluindo os resultados obtidos, as lições por nós aprendidas e o nosso planejamento de trabalhos futuros.

Com o objetivo de oferecer condições para o entendimento das experiências aqui discutidas, o restante deste artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentado o curso de Sistemas de Informação, com destaque para algumas características inerentes ao seu Projeto Pedagógico que motivam o trabalho aqui descrito. Ainda nesta seção é apresentado o Programa de Educação Tutorial do Ministério da Educação, bem como sua instância no curso de Sistemas de Informação - o Grupo PET-SI, que trabalhou ativamente na concepção e execução do BxComp. Cada uma das experiências, o campeonato e as disciplinas, são descritos na Seção 3. A avaliação realizada e os resultados provenientes dela são discutidos na Seção 4, seguidos pelas lições aprendidas na

¹ACM International Collegiate Programming Contest: <http://cm.baylor.edu/welcome.icpc>

²<http://olimpiada.ic.unicamp.br/>

Seção 5. Enfim, as considerações finais e perspectivas de trabalho futuro são apresentadas na Seção 6.

2. O Curso de Sistemas de Informação

O curso de Bacharelado em Sistemas de Informação (SI) é oferecido pela Universidade de São Paulo na Escola de Artes, Ciências e Humanidades desde 2005, nos períodos matutino (uma turma com 60 vagas) e noturno (duas turmas com 60 vagas cada), totalizando 180 ingressantes por ano. É um curso que possui uma grade curricular diferenciada³. Conta com um ciclo básico interdisciplinar de dois semestres, e com mais seis semestres de disciplinas específicas do curso, que abrangem os núcleos de Fundamentos e Tecnologia da Computação, Sistemas de Informação, Matemática, e Contexto Social e Profissional, em conformidade ao disposto no Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação e Informática da Sociedade Brasileira de Computação [SBC 2003]⁴. Idealmente, o curso deve atender a 720 alunos anualmente e, de fato, tem mantido em média esse número de alunos matriculados.

Esse curso tem por objetivo oferecer uma formação ampla ao aluno, de forma a capacitá-lo a compreender o potencial da computação como atividade-meio. Com base neste objetivo, o trabalho desenvolvido pelos professores no curso de SI tem sido realizado com o intuito de alcançar metas importantes em várias vertentes, entre elas estão:

1. manter uma grade curricular moderna, capaz de acompanhar as exigências da rápida evolução da área de computação e de administração em tecnologia de informação;
2. fomentar iniciativas extracurriculares que contribuam para o incentivo da permanência do aluno na universidade, realizando atividades de ensino, pesquisa e extensão.

A fim de apresentar o curso de Sistemas de Informação no que tange ao alcance das metas citadas e de relacioná-las às experiências apresentadas no presente artigo, o restante desta seção é dedicado ao detalhamento dos aspectos do projeto pedagógico do curso, que fundamentam as discussões aqui delineadas, e à apresentação do Grupo de Educação Tutorial de Sistemas de Informação, grupo de alunos que propôs e realizou, sob a supervisão de professores do curso, o BxComp.

2.1. Projeto Pedagógico do Curso de Sistemas de Informação

Como é esperado de qualquer curso oferecido em uma instituição de ensino superior de qualidade, o curso de SI objetiva formar profissionais de alto nível técnico e científico. Para isso, o Projeto Pedagógico deste curso [Masiero 2010] prevê mecanismos para a construção da grade curricular e de atividades extracurriculares (complementares) que ofereçam ao aluno uma sólida formação e oportunidades de melhorar sua capacidade de assimilação e produção de conhecimento. A meta é formar profissionais que conheçam profundamente os “... *princípios, teorias e técnicas das áreas de computação e correlatas* ...” [Masiero 2010, p.6] e adquiram competências e habilidades para lidar com as

³Veja a grade curricular do curso em <http://each.uspnet.usp.br/site/graduacao-cursos.php>.

⁴O núcleo de Ciências da Natureza, contemplado neste currículo de referência, é atendido por disciplinas do Ciclo Básico.

diferentes “...opções profissionais e das tendências tecnológicas do mercado, podendo atuar em diversas áreas” [Masiero 2010, p.6].

Ainda no Projeto de Pedagógico do curso afirma-se que

“os egressos do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação são capacitados a aplicar seus conhecimentos de forma independente, inovadora e empreendedora, acompanhando a evolução do setor de Tecnologia de Informação e contribuindo para a busca de soluções nas diferentes áreas aplicadas...” [Masiero 2010, p.7],

sendo enfatizado que os egressos devem ter desenvolvido, durante o curso de graduação, atividades que colaborem com:

a obtenção de um perfil com forte embasamento conceitual em áreas que desenvolvam o raciocínio, senso crítico e habilidades intelectuais (formação básica) [Masiero 2010, p.11];

a capacidade de solução de problemas matemáticos [Masiero 2010, p.11];

o domínio do processo de projeto e implementação de sistemas computacionais, envolvendo principalmente software ... [Masiero 2010, p.11];

a programação de sistemas computacionais utilizando diferentes paradigmas [Masiero 2010, p.11].

Isto posto, confirma-se aqui a forte relação entre a formação de um profissional da área de Sistemas de Informação, o conhecimento pleno de conteúdos da área de computação e a necessidade de desenvolvimento de habilidades e competências referentes ao raciocínio lógico e à criatividade na resolução de problemas - quesitos que podem ser potencializados com as atividades propostas nas experiências discutidas neste artigo.

2.2. Programa de Educação Tutorial - Sistemas de Informação

O Programa de Educação Tutorial (PET) tem como objetivo motivar o envolvimento do aluno de graduação com atividades de ensino, pesquisa e extensão, de forma não dissociada, promovendo melhorias para os cursos de graduação do país. É gerenciado nacionalmente pela Secretaria de Educação Superior/Ministério da Educação (SESu/MEC), estando, nas universidades, sob a tutela das Pró-Reitorias de Graduação (em sua forma clássica) ou das Pró-Reitorias de Extensão (no novo formato Conexões de Saberes).

O trabalho dentro deste programa segue o modelo de educação tutorial no qual alunos de graduação trabalham de forma cooperativa, sendo responsáveis pela concepção e condução das atividades de promoção da tríade universitária, sempre tutorados por um professor. Um grupo PET típico é formado por um professor tutor, doze alunos bolsistas e, opcionalmente, mais seis não bolsistas, escolhidos em rigorosos processos de seleção onde são avaliados tanto o perfil acadêmico do aluno quanto suas habilidades de trabalho colaborativo.

O grupo Programa de Educação Tutorial – Sistemas de Informação (PET-SI) foi estabelecido dentro do contexto do curso de SI da EACH no final de 2010. Desde então

esse grupo vem contribuindo com o curso de graduação através da realização de atividades que, de maneira direta ou indireta, revertem em oportunidades para que os alunos da graduação como um todo (e não apenas aqueles que participam do grupo) melhorem sua formação⁵.

A implantação deste programa no curso de SI da EACH contribui com o atendimento das metas de melhoria da qualidade da graduação, como estabelecido pelo MEC quando da concepção do programa, e com a segunda meta do curso de SI aqui previamente mencionada. Com os trabalhos realizados no primeiro ano de existência do grupo, já é notório que o programa contribui para a criação de uma cultura acadêmica diferenciada no aluno que participa do grupo. E, de maneira mais tímida, percebe-se que estes alunos atuam como agentes multiplicadores desta cultura junto aos demais.

3. Experiências

Desde a criação do curso de SI, alunos e professores têm se preocupado com o oferecimento de um curso completo e de qualidade. De 2005 a 2008 (os quatro primeiros anos do curso), os principais esforços ficaram concentrados na composição do corpo docente e proposição de disciplinas optativas. A partir de 2009, com a formatura das primeiras turmas do curso, os esforços foram direcionados para o aperfeiçoamento e complementação da formação dos alunos.

Esta seção apresenta duas iniciativas ligadas ao aperfeiçoamento das habilidades de programação, raciocínio lógico matemático e trabalho em equipe: a criação e oferecimento das disciplinas Desafios de Programação I e II e a criação e execução do Campeonato de Programação para Calouros (BxComp). Essas iniciativas, na realidade, acompanham outras relacionadas a diferentes linhas de atuação que, juntas, compõem uma série de ações que vêm sendo realizadas no intuito de aperfeiçoar o curso de SI e oferecer uma formação de qualidade nas mais diferentes perspectivas. Exemplos de outras iniciativas são: o apoio à fundação da empresa júnior “SI USP Jr”, o incentivo à participação dos alunos na Olimpíada de Inovação da USP, e ações para internacionalização da graduação por meio de suporte aos alunos para participação em eventos internacionais e em programas de intercâmbio acadêmico.

3.1. Desafios de Programação I e II

Em 2007, no terceiro ano do curso de SI, foi criada a disciplina optativa Desafios de Programação, cuja descrição resumida é apresentada na Tabela 1. A ementa da disciplina foi inspirada em competições como a Maratona Internacional de Programação e a Olimpíada Brasileira de Informática. Até o início de 2009 (quinto ano do curso) tal disciplina não havia sido oferecida e nenhuma outra atividade extracurricular específica para aperfeiçoamento das habilidades relacionadas à programação havia ocorrido. Nesse mesmo ano, a Comissão de Coordenação do Curso definiu, no plano trienal de metas, a criação e realização de tais atividades, motivando os professores a ofertar a disciplina e propor outras ações correlatas.

No segundo semestre de 2009, antes do primeiro oferecimento da disciplina, foi criado um grupo de estudos em algoritmos visando a avaliar o interesse dos alunos pelo

⁵Todas as atividades realizadas pelo grupo PET-SI estão resumidamente descritas em seu sítio na WEB: www.each.usp.br/petsi.

| | Desafios de Programação I | Desafios de Programação II |
|-----------------------|--|-------------------------------------|
| Pré-requisitos | Algoritmos e Estruturas de Dados I | Algoritmos e Estruturas de Dados II |
| Carga Horária | 60 horas | |
| Objetivo | Desenvolver habilidades de resolução de problemas computacionais em ambiente colaborativo e sob pressão, nos moldes de concursos internacionais e nacionais de programação. | |
| Programa | Disciplina em laboratório de computação, com intensa atividade de programação. Os problemas de programação incluem estruturas de dados, ordenação, aritmética, álgebra, combinatória, teoria dos números, <i>backtracking</i> , grafos, programação dinâmica e geometria computacional. | |
| Metodologia | Toda aula é dividida em três partes. Durante os 15 primeiros minutos de cada aula, diferentes soluções dos problemas da aula anterior são apresentadas e discutidas. Durante os 15 minutos seguintes, os enunciados dos problemas da aula atual são apresentados. No restante da aula, os alunos se organizam em grupos e tentarão resolver o maior número de problemas que conseguirem. | |
| Livro texto | S. S. Skiena, M. A. Revilla. <i>Programming Challenges: The Programming Contest Training Manual</i> . Springer, 2003. | |

Tabela 1. Descrição resumida das disciplinas Desafios de Programação I e II. A descrição completa da disciplina está disponível em <https://sistemas.usp.br/jupiterweb/>, sob os códigos ACH2107 e ACH2108.

assunto e, eventualmente, preparar times para concorrerem na etapa brasileira da Maratona Internacional de Programação. O grupo era composto por pouco mais de 20 alunos e um professor, que se reuniam semanalmente no período da tarde para discutir um ou dois problemas computacionais extraídos do conjunto de problemas do *Uva Online Judge*⁶. Por tratarem-se de atividades extracurriculares, nos períodos de provas e entregas de trabalhos a frequência dos alunos às reuniões do grupo diminuía. Mesmo assim, esta primeira experiência foi bastante interessante. No primeiro semestre de 2010, um novo grupo de estudos de algoritmos foi formado e, desta vez, o número de alunos aumentou para 30. Novamente a iniciativa foi considerada positiva, embora continuasse não sendo prioritária para os alunos, devido ao seu caráter extracurricular. Ambas as experiências mostraram que os alunos estavam interessados em realizar estudos referentes a desafios de programação, motivando o oferecimento da disciplina Desafios de Programação.

No segundo semestre de 2010 a disciplina Desafios de Programação foi oferecida pela primeira vez. Optou-se por oferecê-la à tarde para que alunos de todos os períodos e anos, contanto que atendessem aos pré-requisitos da disciplina, pudessem cursá-la. Foi o primeiro semestre em que o curso ofereceu uma disciplina optativa à tarde e esta teve mais de 70 alunos inscritos para as 60 vagas oferecidas. Devido à grande procura, foi criada a disciplina Desafios de Programação II, com requisitos mais avançados (veja Tabela 1), assim podendo tratar de problemas (desafios) mais complexos. Como consequência, a primeira disciplina foi renomeada para Desafios de Programação I. Desde então, ambas as disciplinas têm sido ofertadas em semestres alternados⁷.

⁶<http://uva.onlinejudge.org/>

⁷A avaliação constante na Seção 4 do presente artigo é referente à oferta da disciplina Desafios de Programação I, oferecida no segundo semestre de 2010.

3.2. BxComp

O BxComp – Primeiro Campeonato de Programação para Calouros do Curso de Sistemas de Informação, foi idealizado e organizado pelos alunos do grupo PET-SI, com supervisão da professora tutora do grupo e de mais três professores do curso de SI, atuantes nas disciplinas das áreas de “lógica de programação” e “algoritmos e estrutura de dados” do curso. O campeonato foi concebido especificamente para os alunos ingressantes do curso, com o objetivo de contribuir para o aprimoramento da habilidade de resolução de problemas através da programação, motivando o aluno que **participa** do campeonato a se dedicar com mais afinco ao estudo da disciplina de programação, e o aluno que o **organiza** a se dedicar à revisão de conceitos e aprimoramento das habilidades de formulação e resolução de problemas (uma vez que estes últimos eram os responsáveis por preparar os desafios de programação⁸ que seriam usados nas etapas do campeonato).

Somado a estas finalidades, está também o intuito de promover atividades de integração dos alunos calouros ao contexto do curso de Sistemas de Informação, tanto no que tange à área de atuação do curso quanto no que diz respeito à melhoria das relações interpessoais entre os alunos (calouros e veteranos). Para alcançar os objetivos delineados, a realização do campeonato compreendeu duas fases:

1. **preparação:** desenvolvida durante três meses antes do início do campeonato, compreendendo atividades de elaboração de regulamento, alinhamento de nível de dificuldade de desafios junto aos professores das disciplinas, elaboração de *homepage* (www.each.usp.br/petsi/BxComp2011) e preparação de infraestrutura (reserva de laboratórios, preparação do ambiente computacional com o compilador JAVA e suporte com o uso do software BOCA⁹);
2. **realização:** com duração de quatro meses, foi composta por dez etapas, onde uma etapa se refere à reunião das equipes participantes (alunos calouros) em um laboratório, para desenvolvimento das soluções dos problemas apresentados a elas, sob supervisão dos alunos que organizam a atividade (alunos veteranos);

A fim de regulamentar a atividade, os alunos que prepararam o campeonato elaboraram uma série de regras, dentre as quais se destacam: as equipes deveriam ser compostas por no mínimo dois e no máximo quatro alunos; apenas alunos ingressantes no ano de 2011 poderiam participar do campeonato; a pontuação das equipes seria calculada de forma cumulativa (pontos corridos); as equipes poderiam faltar em no máximo três etapas; nenhum material adicional (livros ou acesso à internet) seria permitido durante a realização das etapas; cada etapa teria duração máxima de duas horas; em uma etapa poderia ser solicitada a resolução de um ou mais desafios; e, com o objetivo de conferir um caráter lúdico ao ambiente, as equipes recebiam no início de cada etapa uma quantidade de bexigas equivalente ao número de desafios propostos, sendo que, a cada submissão de resolução correta de um desafio, a equipe poderia estourar uma bexiga¹⁰.

A opção por realizar uma atividade de longa duração, distribuída durante todo o semestre, conferiu a essa experiência um diferencial em relação às outras competições

⁸Para essa preparação os alunos usavam, e em alguns momentos adaptavam, desafios de programação disponíveis em repositórios existentes na WEB, em notas de aulas de professores, ou em exercícios disponibilizados em livros.

⁹<http://www.ime.usp.br/cassio/boca/>

¹⁰Essa “brincadeira” é uma alusão ao recebimento de bexigas por parte das equipes participantes de maratonas de programação, quando da apresentação da resolução correta para um desafio.

de programação (que têm a duração de um dia), aproximando esta iniciativa de uma competição também realizada no curso de Sistemas de Informação, porém na área de Engenharia de Software (com duração mais longa) [Fantinato et al. 2011].

Cabe observar que, embora o grupo organizador tenha trabalhado para oferecer uma premiação às equipes mais bem colocadas, tratava-se de uma premiação simbólica (medalhas e brindes para os membros das equipes vencedoras e certificado de participação para todos os participantes). Assim, o maior motivador para os alunos calouros foi a possibilidade de participar de uma atividade extra classe, lúdica, desafiadora e correlata ao objeto de interesse de aprendizado dos alunos – conceitos de lógica de programação e resolução de problemas.

4. Avaliação

Como forma de avaliação das iniciativas acima descritas, foram distribuídos questionários que deveriam ser respondidos anonimamente pelos alunos. Devido a questões de oferecimento e objetivo de cada iniciativa, bem como do fato do BxComp estar em sua primeira edição, os questionários, além de diferirem em parte, não foram aplicados simultaneamente, não tendo sido também respondidos pela mesma amostra de alunos, havendo um período de dois semestres entre a avaliação da disciplina Desafios de Programação e do campeonato BxComp.

4.1. Desafios de Programação

Participaram da avaliação 52 alunos, respondendo a questões referentes tanto à análise da atividade em si, como por exemplo “o grau de dificuldade dos problemas apresentados”, quanto à análise do efeito da atividade sobre a sua percepção de aprendizado, instigando os alunos a avaliarem, por exemplo, o conjunto de habilidades que eles acreditam terem sido desenvolvidas durante a disciplina. De maneira geral, a iniciativa foi muito bem avaliada pelos alunos, conforme demonstram os gráficos na Figura 1.

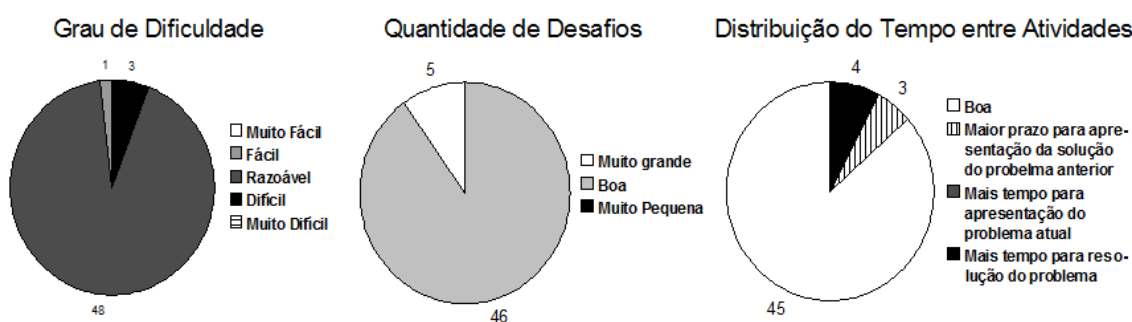


Figura 1. Adequação da disciplina Desafios de Programação

De acordo com os resultados, a quantidade e grau de dificuldade ficaram no ponto médio da escala (uma Likert balanceada de 5 e 3 categorias, respectivamente), ou seja, os problemas foram considerados adequados em sua quantidade e grau de dificuldade. Além disso, a distribuição do tempo entre as atividades também foi considerada boa por 86,5% dos estudantes (contra 13,5% que apontaram a necessidade de mais tempo para apresentação das soluções ou para a resolução dos problemas atuais).

Quando questionados sobre a contribuição da disciplina para sua formação no curso de Sistemas de Informação, 100% dos alunos afirmaram ter a disciplina contribuído para sua formação, sendo que 98,1% demonstraram interesse em cursar outras disciplinas que apresentassem a mesma dinâmica. Quanto ao grau de contribuição, 78,8% afirmaram terem não somente complementado conhecimento de outras disciplinas, mas também aprendido novos conteúdos, enquanto que 21,2% disseram terem apenas complementado conteúdos já vistos. Nenhum dos alunos afirmou não ter obtido ganho algum com a disciplina.

4.2. BxComp

Participaram da avaliação 20 alunos, respondendo a questões subjetivas acerca da validade da iniciativa e sua contribuição para a integração dos ingressantes com seus demais colegas e veteranos. A iniciativa foi muito bem recebida pelos alunos, que foram unânimes em afirmar que não apenas ela foi válida, mas que deveria se repetir no ano seguinte, com a próxima turma de calouros. A totalidade dos participantes afirmou também ter o torneio contribuído para a evolução de seu aprendizado.

Dentre os principais fatores positivos, destacam-se o desenvolvimento do trabalho em equipe (apontado por 45% dos participantes) e o exercício da lógica e prática de conhecimentos já adquiridos (apontado por 40%). Também foram citados o aprendizado adquirido, a aproximação do aluno a um ambiente de competição, e o treinamento em programar sob pressão, dentre outros. Entre os fatores negativos, prevaleceram os operacionais, como a existência de alguns enunciados confusos (45%) e algumas falhas no sistema de correção (30%). A Figura 2 apresenta um resumo dos fatores apontados como positivos e negativos no torneio.

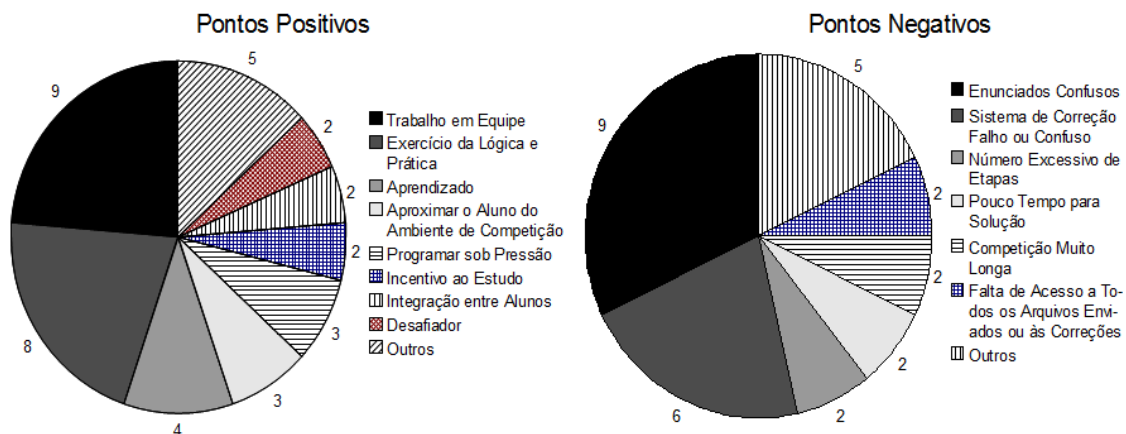


Figura 2. Pontos positivos e negativos do BxComp

Com relação à contribuição dessa iniciativa para a integração dos alunos com seus companheiros de torneio, demais ingressantes, e outros alunos do curso de Sistemas de Informação, os resultados demonstram uma divisão de opiniões, conforme ilustrado na Figura 3. Segundo esses resultados, muito embora a iniciativa contribua para a interação dos participantes (55% de afirmativas contra 40% de negativas), ela parece não contribuir para a integração com os demais ingressantes do curso (60% de negativas contra 35% de positivas), sendo bastante ambígua sua contribuição para a integração com os demais alunos do curso (45% de afirmativas contra 50% de negativas).

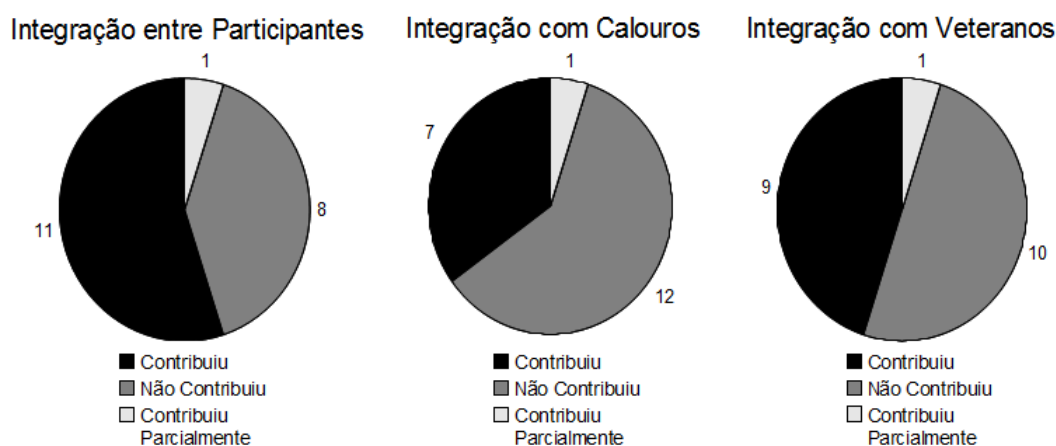


Figura 3. Contribuição do BxComp para integração dos alunos

5. Lições Aprendidas

O oferecimento das disciplinas Desafios de Programação I e II tem bons reflexos na qualidade do curso de SI. Além da grande procura que essas disciplinas optativas vêm tendo desde seu primeiro oferecimento, mostrando que os alunos do curso têm o desejo de melhorar suas habilidades em programação e resolução de problemas, elas contribuíram para despertar o interesse nos alunos para participarem da Maratona de Programação. Mais do que despertar o interesse, a disciplina serve também como um “treinamento”: já na segunda participação do curso de SI na Maratona de Programação, os alunos se classificaram para a final nacional. Este excelente resultado foi um grande motivador para que outros alunos se interessassem por cursar as disciplinas e participar da competição (para o primeiro semestre de 2012, 113 alunos se inscreveram na disciplina Desafios de Programação II, concorrendo às 60 vagas oferecidas; também para este ano, a quantidade de alunos que se mostram interessados em participar da Maratona pode exigir uma fase seletiva, visto existir uma quantidade máxima de equipes que um curso pode enviar).

Uma lição importante aprendida sobre o grupo de estudos de algoritmos e o oferecimento das disciplinas de Desafios de Programação é, justamente, que este tipo de iniciativa pode gerar um ciclo virtuoso de interesse e participação dos alunos. Os resultados e demandas dos alunos surgiram tão rapidamente que percebemos que não estávamos totalmente preparados para atendê-los, principalmente quanto à preparação de material e de um ambiente para treino intensivo para a Maratona de Programação. Nos últimos meses, em um esforço conjunto de professores e alunos, estamos organizando e preparando novos conjuntos de problemas, bem como material didático complementar para atender e essa nova demanda.

O BxComp trouxe benefícios para todos os alunos – participantes e organizadores. As respostas ao questionário de avaliação confirmam que o BxComp contribuiu para o desenvolvimento de habilidades, tendo sido muito bem aceito pelos participantes, inclusive com recomendação para uma nova edição. Cabe observar que alguns participantes se preparavam para o campeonato procurando problemas na internet e resolvendo-os, ou ao menos estudando as resoluções, estabelecendo para si mesmos um tipo de “treino”.

Já os alunos organizadores, diante da necessidade de preparação dos problemas para cada etapa, se depararam com um desafio até então inédito em seu processo de

aprendizado: a complexidade de escolher desafios com níveis de dificuldades adequados, traduzir e ou modificar enunciados sem que o mesmo ficasse dúbio ou incompleto e, principalmente, preparar corretamente casos de testes com uma boa cobertura do problema. Também durante este processo, os alunos organizadores se depararam, em alguns momentos, com a necessidade de assumir um erro e conduzir um processo de reparação como, por exemplo, anular um desafio que não ficou tão bem preparado quanto se achava que estivesse.

6. Conclusão

Ainda que diferentes em seus questionamentos, ambas as avaliações apresentam um importante ponto em comum, expresso unanimemente pelos alunos: a contribuição das iniciativas para a formação do aluno. De fato, a aceitação de ambas iniciativas foi expressiva, declarada por 98,1% dos alunos de Desafios de Programação, que afirmaram ter interesse em cursar outra disciplina com a mesma dinâmica, e pela totalidade dos alunos participantes do BxComp, que concordaram que essa iniciativa deveria ser repetida com a próxima turma de calouros.

O grupo de estudos sobre algoritmos e o posterior oferecimento da disciplina Desafios de Programação deram segurança para que os alunos do curso participassem da Maratona Brasileira de Programação. Em 2010 o curso de Sistemas de Informação da EACH enviou um time que obteve um resultado mediano na etapa local, não se classificando para a final nacional. Já em 2011, três times do curso participaram da etapa local e um se classificou para a final nacional, ficando em 35º lugar entre os 536 times que participaram da competição.

Obviamente que muitas características ainda precisam ser aprimoradas nestas iniciativas, como bem mostrou a avaliação feita por meio dos questionários. Possivelmente, a cada oferecimento de disciplina ou a cada versão do campeonato, outros quesitos de avaliação surgirão e mais melhorias serão implementadas. Objetivamente, alguns direcionamentos já estão sendo implementados para melhorar as próximas versões destas experiências, entre eles destacam-se:

- para a versão atual da disciplina Desafios de Programação II foi solicitada uma bolsa para um aluno monitor, de preferência um dos alunos que já participaram da Maratona de Programação, para auxiliar durante as aulas, bem como para passar dicas de treinamento aos alunos da disciplina;
- neste semestre também foi solicitada uma bolsa de um ano para um aluno organizar materiais de estudo para a Maratona de Programação e montar um banco de problemas;
- a próxima versão do BxComp será organizada com a participação de alunos que, na primeira versão estavam na posição de participantes; esta dinâmica possibilitará que alguns dos problemas observados pelos próprios alunos seja resolvido também por eles; além disso, alguns quesitos como número de etapas e processo de preparação de enunciados de desafios devem ser revistos a fim de evitar o descontentamento evidenciado na avaliação;
- uma uniformização do método de avaliação das iniciativas, permitindo assim uma melhor comparação entre elas.

Agradecimentos

O grupo PET-SI agradece o suporte do Programa de Educação Tutorial – MEC/SESu. Os autores agradecem aos desenvolvedores do software BOCA.

Referências

- Bergin, S. and Reilly, R. (2005). The influence of motivation and comfort-level on learning to program. In *Proceedings of the 17th Workshop of the Psychology of Programming Interest Group, PPIG '05*. University of Sussex, Brighton, UK.
- Boersen, R. and Phillipps, M. (2006). Programming contests: Two innovative models from new zealand. In Pohl, W., editor, *Perspectives on Computer Science Competitions for (High School) Students*.
- Dagiene, V. (2006). Competition in information technology - learning in an attractive way. In Pohl, W., editor, *Perspectives on Computer Science Competitions for (High School) Students*.
- Fantinato, M., Chaim, M. L., Morandini, M., Peres, S. M., and Tuesta, E. F. (2011). Applying a contest to improve learning in the information systems development - an interdisciplinary and extracurricular approach. *Informatics in Education*, 10(2):195–212.
- Halim, S. and Halim, F. (2009). *Competitive Programming*, chapter Competitive Programming in National University of Singapore, page 152. lulu.
- Lumsden, L. S. (1994). Student motivation to learn. In *Eric Digests*, number 92. ERIC Clearinghouse on Educational Management, 1787 Agate Street, Eugene, OR 97403.
- Maehr, M. L. and Midgley, C. (1991). Enhancing student motivation: A schoolwide approach. *Educational Psychologist*, 26(3 and 4):399–427.
- Masiero, P. C. (2010). Projeto pedagógico do curso de sistemas de informação.
- Paulik, M. J. and Krishnan, M. (2001). A competition-motivated capstone design course: the result of a fifteen-year evolution. *IEEE Transactions on Education*, 44(1):67–75.
- Qusay H. Mahmoud, W. D. and Swayne, D. (2004). Redesigning introductory computer programming with html, javascript, and java. In Dan Joyce, D. K., editor, *SIGCSE'04 Proceedings of the 35th SIGCSE technical symposium on Computer science education*, pages 120–124. Association for Computing Machinery.
- SBC (2003). Currículo de referência da SBC para cursos de graduação em computação e informática. Documento aprovado em Assembléia Geral da SBC.