

COMPETEC - CONTRIBUINDO COM O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA ALUNOS DE ESCOLAS TÉCNICAS

Arthur P. Carnieto, Gustavo F. Silva, Alan U. Sabino, Lucas Albero, Giovani S. Leite, Marcus V. C. R. da Silva, Matheus S. Souza, Thais R. Neubauer, Sarajane M. Peres

Universidade de São Paulo
Grupo PET-Sistemas de Informação
Email: pet-si-each@usp.br

RESUMO

Este artigo apresenta o projeto de extensão COMPETEC promovido pelo grupo PET-SI em parceria com Escolas Técnicas Estaduais de São Paulo. O projeto visa tanto promover o aprendizado de programação para os alunos dos cursos técnicos em Informática, quanto aproximar esses alunos do ambiente universitário. As atividades realizadas no projeto seguem o formato de *Coding Dojos*, uma dinâmica cada vez mais utilizada tanto no âmbito acadêmico quanto por empresas.

1. INTRODUÇÃO

Segundo as Diretrizes Curriculares do MEC, Programação é parte da formação básica em Computação e abrange o ensino de linguagens de programação, dos conceitos, princípios e modelos de programação e o estudo de estruturas de dados e de métodos para manipulação de dados. Contudo, as linguagens de programação são apenas ferramentas; o elemento central nesse contexto é a lógica de programação. Entender problemas e gerar soluções (codificáveis) para eles transcende o uso da linguagem de programação. A importância da lógica de programação fica clara quando se considera que a resolução de problemas tem evidente relação com

uma variada gama de outras atividades, além das já natural e diretamente relacionadas a ela [1].

Nesse contexto, é frequente o relato da dificuldade dos alunos iniciantes em cursos de programação. Diversas causas têm sido apontadas para essa dificuldade, mas o fato é que um alto índice de reprovações nos cursos introdutórios continua sendo reportado por instituições de ensino superior [2]. Muitas iniciativas vêm sendo aplicadas para minimizar esse índice e tornar o ensino de programação mais natural e envolvente. Uma iniciativa que vem apresentando boa aceitação e bons resultados, já que tem sido aplicada tanto no âmbito acadêmico quanto em empresas por todo o mundo, é o *Coding Dojo* (dojo). Além de auxiliar na aprendizagem, os dojos auxiliam ainda na melhoria de habilidades e competências correlatas à prática da programação.

No curso de Sistemas de Informação (SI) da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da Universidade de São Paulo (USP), iniciativas que envolvem dojos, uso de desafios de programação na forma de competições e formalização do uso de desafios de programação em disciplinas da grade curricular, vêm apresentando, há seis anos, um grau de sucesso bastante significativo no aprendizado da programação. Esse sucesso têm sido reportado pela coordenação de curso e pelos professores, e reco-

nhecido pelos alunos [3].

Baseado nos bons resultados apresentados por tais iniciativas e procurando um modo de auxiliar alunos de nível técnico no aprendizado da programação, o grupo PET-SI iniciou o projeto de extensão aqui apresentado, denominado COMPETEC. Esse projeto de extensão universitária teve início no segundo semestre de 2014, e é realizado em parceria com as Escolas Técnicas Estaduais da cidade de São Paulo (Etecs). O COMPETEC busca apoiar os alunos participantes apresentando-os a uma nova forma de exercitar a programação – com a realização de dojos. Além disso, a atividade proporciona a esses alunos a possibilidade de conhecer o ambiente universitário, já que as sessões de dojos ocorrem no campus da USP.

O restante deste artigo é organizado como segue. Na seção 2, os objetivos do projeto são apresentados. Os métodos usados para execução do projeto e os resultados obtidos são apresentados nas seções 3 e 4, respectivamente. Na seção 5, conclusões e trabalhos futuros são delineados.

2. OBJETIVOS

O COMPETEC tem por finalidade promover o ensino de programação junto a alunos de escolas técnicas, por meio de dojos. De forma não dissociada, o projeto também tem a intenção de incentivar esses alunos a ingressarem em um curso de graduação na área de Computação. Entre os objetivos específicos da atividade destacam-se:

- Promoção de um ambiente descontraído e favorável ao aprendizado. Esse ambiente nasce a partir das interações promovidas pela dinâmica do dojo, estimulando o trabalho cooperativo e a troca de saberes entre os alunos de diferentes escolas e os universitários.
- Promoção da aproximação dos alunos das escolas técnicas ao ambiente universitário, com propósito de despertar o seu interesse no ingresso no ensino superior. Tal aproximação é reforçada pela motivação a diálogos informais por meio dos

quais os universitários explicam questões relacionadas à universidade, aos cursos de graduação da área de Computação e ao vestibular.

- Criação de uma ligação do aluno à USP, desmitificando a instituição e tirando-a do status erroneamente atribuído a ela como algo inacessível.

3. MÉTODOS

No início do semestre, os organizadores do COMPETEC visitam as escolas para uma apresentação sobre a USP, a EACH, o curso de SI, e o projeto em si, e convidam os alunos de nível técnico a participarem das sessões de dojo no campus da USP.

A partir da definição das datas das sessões, entra-se em contato com os professores das Etecs parceiras para organizar a participação dos alunos. É importante gerenciar a quantidade de alunos participantes, pois para a dinâmica de uma sessão de dojo não é adequado um grupo muito grande de alunos. A divulgação das sessões é também realizada diretamente aos alunos via email, grupo no Facebook e pelo *website* oficial da atividade¹.

O *website* do COMPETEC serve ainda como uma complemento à atividade para os alunos que dela participam ou para estendê-las àqueles que não podem participar. Nele constam a programação da atividade, as soluções codificadas para os problemas trabalhados nos dojos, fotos e *feedbacks* recebidos dos alunos participantes.

A construção dos desafios de programação segue a estrutura usada nas outras atividades realizadas no curso de SI (veja um exemplo em [3]). Resumidamente, um desafio é composto por: uma contextualização com elementos lúdicos ou curiosidades, para envolver o aluno no problema proposto; uma tarefa relacionada ao contexto proposto para ser solucionada usando algoritmos desenvolvidos durante o dojo; uma descrição das entradas e saídas que a solução deve atender; um conjunto de casos de testes que permite a verificação da solução construída. Geralmente, os problemas são de fácil resolução algorítmica, porém os enunciados são

¹<http://www.each.usp.br/petsi/competec>

preparados de forma que o aluno precise exercitar seu raciocínio para conseguir encontrar a solução. Os desafios são elaborados pelos integrantes do PET-SI e por bolsistas do projeto COMPETEC, adaptando desafios existentes em repositórios especializados ou criando o desafio completo.

Cada sessão de dojo é realizada no campus da USP, em uma sala de aula equipada com computador e projetor multimídia. O uso desse equipamento possibilita que o código que está sendo construído seja exibido a todos os presentes (Figura 1).

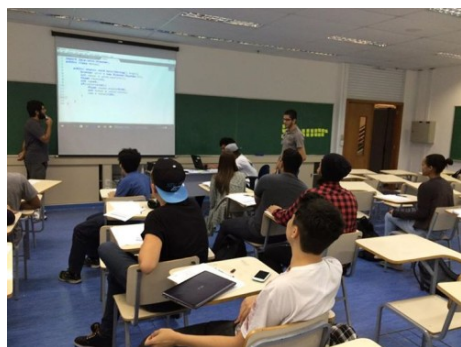


Fig. 1. Uma sessão de dojo no COMPETEC

A solução dos desafios segue o modelo Rancor, que prevê a existência de um *piloto* responsável por programar, e um *co-piloto* responsável por auxiliar o piloto. Nesse modelo é permitido que os outros participantes auxiliem o piloto e co-piloto na resolução do problema. Há também *mentores* (ou *mestres*) que auxiliam os participantes nos pontos em que eles encontram mais dificuldade.

Com a intenção de colocar todos os participantes como atores no processo, há uma rotação de alunos nas funções de piloto e co-piloto, a partir de uma ordenação inicial. Cada piloto tem em média cinco minutos para trabalhar na solução e, após o término do tempo, o co-piloto assume a posição do piloto dando continuidade à solução em construção ou optando por alterá-la. Nesse momento o próximo aluno na ordenação assume a posição de co-piloto. Esse processo continua até que o problema seja resolvido corretamente.

No final do processo de resolução de cada desafio, são reservados cinco minutos para que os alu-

nos escrevam em *post-its* o que acharam do desafios e do processo de solução, referindo-se ao nível de dificuldade e aos problemas e dúvidas que tiveram durante o processo. Grande parte dessas avaliações indicam que os alunos sentem-se animados e desafiados a exercitar seus conhecimentos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento, foram realizadas 16 sessões do COMPETEC de outubro de 2014 a outubro de 2015, ocorrendo, em média, duas sessões por mês (com exceção dos meses de férias escolares). Durante esse período, 102 alunos foram beneficiados, com uma média de participação de 16 alunos por sessão. A quantidade de participantes em cada sessão consta no gráfico da figura 2.

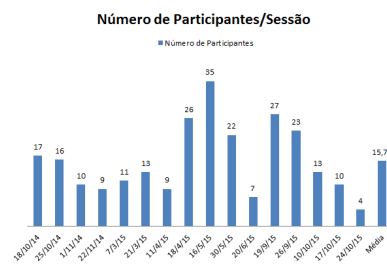


Fig. 2. Número de participantes por sessão

Na décima quinta sessão de dojo, foi aplicado um questionário aos alunos de primeiro e segundo anos do curso técnico. Esse questionário objetivou colher dados sobre como os alunos avaliam os impactos do COMPETEC sobre o seu aprendizado e sua intenção quanto ao futuro de seus estudos.

Nessa pesquisa, a maioria dos alunos (8 em 10) indicaram que acreditam que o projeto tenha contribuído bastante para o seu aprendizado. A principal razão apurada nas respostas é a prática de programação em si, intrínseca à dinâmica de dojo, e a estreita relação do conteúdo trabalhado no COMPETEC e o conteúdo trabalhado nas respectivas escolas técnicas, levando os alunos a uma sensação de complementaridade entre os dois ambientes.

A visão de um dos educadores das escolas foi obtida por meio de uma entrevista realizada via

email. Nas respostas, ele informou que os alunos apresentaram-se mais dispostos a participar das aulas de lógica de programação após participarem do COMPETEC; tal visão é corroborada pelos alunos no questionário, os quais indicam que a atividade ajudou a melhorar o aproveitamento do conteúdo ministrado na escola. O educador afirmou ainda que o ambiente informal dos dojos é favorável ao aprendizado espontâneo e colaborativo, facilitando a absorção do conteúdo.

Em relação ao conteúdo (Figura 3), grande parte dos alunos relatou que a maior dificuldade, principalmente no começo das dinâmicas, foi a linguagem Java, pois ainda não a conheciam. Esse foi um dos pontos que eles mais valorizaram ter aprendido e esteve presente em nove das dez respostas sobre o que aprenderam na atividade. Além do aprendizado da linguagem Java, os alunos sinalizaram que aprenderam sobre lógica de programação e boas práticas de programação e observaram melhoria na competência de compreensão textual.

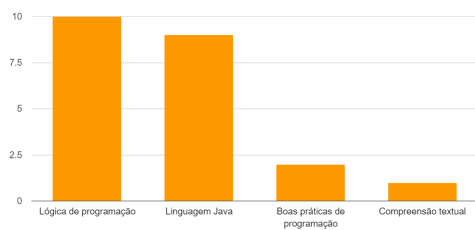


Fig. 3. Pontos de aprendizado.

Ademais, colocar os alunos em contato com a universidade pública é também fortalecê-la na perspectiva dos mesmos. Todos os alunos que participaram da pesquisa supracitada indicaram interesse em cursar uma graduação, embora não tenham explicitado que esse interesse advém da participação no COMPETEC. O interesse dos alunos consultados pela área de Computação e pela USP ou universidades públicas em geral é apresentado na figura 4.

5. CONCLUSÃO

Esse artigo forneceu uma visão geral sobre o projeto de extensão COMPETEC e como ele contri-

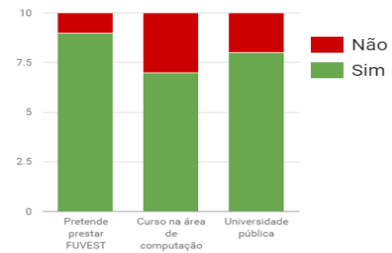


Fig. 4. Pretensões quanto ao ensino superior

bui para o ensino de programação para alunos de escolas técnicas, considerando a especialidade de técnico em informática. De forma geral, o primeiro ano do projeto trouxe resultados positivos, confirmados por alunos e pelo professor entrevistado, no que tange o objetivo de melhorar o aprendizado em programação e desenvolver habilidades relacionadas à prática de programação.

Como próximos passos, é pretendido inserir a dinâmica de competição de programação na atividade e trabalhar com outras linguagens de programação como C e Python.

6. REFERENCIAS

- [1] R. P. Santos and H. A. X. Costa, “Análise de metodologias e ambientes de ensino para algoritmos, estruturas de dados e programação aos iniciantes em computação e informática,” *IN-FOCOMP*, vol. 5, no. 1, pp. 41–50, 2006.
- [2] A. Gomes and A. Mendes, “A teacher’s view about introductory programming teaching and learning: Difficulties, strategies and motivations,” in *Proc. of Frontiers in Educ. Conf.*, 2014.
- [3] L. A. Digiampietri, S. M. PERES, F. Nakano, N. T. Roman, P. K. Wagner, B. B. C. Silva, B. Teodoro, D. F. P. Silva Júnior, G. V. A. Pereira, G. O. Borges, G. R. Pereira, M. V. S. Santos, M. Baklisky, and V. A. Barros, “Complementando o aprendizado em programação: Revisitando experiências no curso de sistemas de informação da usp,” *iSys: Rev. Bras. de Sist. de Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 5–29, 2013.