



# COMPETEC - Dojo de Programação como reforço ao ensino de programação para alunos do ensino médio técnico

Arthur P. Carnieto, Gustavo F. Silva, Giovani S. Leite,  
Ingrid M. L. Bicudo, Matheus S. Souza, Alex G. L. Lan,  
Amanda M. M. Funabashi, Pedro H. F. Cassiano, Sarajane M. Peres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola de Artes, Ciências e Humanidades – Universidade de São Paulo (USP)  
Caixa Postal 03828-000 – São Paulo – SP – Brasil

sarajane@usp.br

**Abstract.** *Programming education is in the center of attention of those who are concerned with vocational training in Computer Science. The reports on the difficulties related to the teaching-learning process of such a discipline, as well as on the numerous initiatives proposed to overcome them, are becoming more frequent. In this paper, a project aimed to support the learning of concepts of logic and programming language is presented together with the results of an evaluation on it. The project claims the application of programming dojo dynamic as a means of strengthening the programming teaching and shows positive results from the practical experimentation of such an idea.*

**Resumo.** *O ensino de programação está no centro das atenções daqueles que estão preocupados com formação profissional na área de Computação. Os relatos sobre as dificuldades encontradas com o processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina, assim como sobre as diferentes iniciativas propostas para superá-las, são cada vez mais frequentes. Neste artigo, um projeto voltado para o apoio ao aprendizado de conceitos de lógica e linguagem de programação é apresentado juntamente com os resultados de uma avaliação realizada sobre ele. O projeto defende a aplicação da dinâmica de dojo de programação como um meio de reforçar o ensino de programação e mostra, por meio da experimentação prática desta ideia, que os resultados são positivos.*

## 1. Introdução

Segundo as Diretrizes Curriculares do Ministério da Educação (MEC), a disciplina de Programação é parte da formação básica em Computação e abrange o ensino de conceitos, princípios e modelos de programação, o trabalho com linguagem de programação e o estudo de estruturas de dados e de métodos para manipulação de dados. Contudo, é senso comum para os teóricos e práticos da área, a ideia que as linguagens de programação são apenas ferramentas; o elemento central nesse contexto é a lógica de programação. Entender problemas e gerar soluções (codificadas), para eles, transcende o uso da linguagem de programação. Segundo Santos e Costa [2006], a importância da lógica de programação fica ainda mais clara quando se considera que a resolução de problemas tem evidente relação com uma variada gama de outras atividades, além da própria atividade de programar. Entretanto, nesse contexto, é frequente o relato da dificuldade no domínio dessa lógica por parte dos alunos iniciantes em cursos de programação. Diversas causas

têm sido apontadas para essa situação, mas o fato é que elevados índices de reprovação nos cursos introdutórios continuam sendo reportados por instituições de ensino superior [Gomes e Mendes, 2014].

Visando contribuir para minimizar esse índice e tornar o ensino de programação mais natural e envolvente, o grupo PET-SI tem realizado desde o segundo semestre de 2014 o projeto de extensão universitária chamado COMPETEC. O projeto é realizado em parceria com escolas de ensino médio e técnico e busca apoiar o ensino e o aprendizado em programação dos alunos participantes (alunos de ensino médio) apresentando-os a uma nova forma de exercitar a programação - o *coding dojo* (dojo de programação – uma dinâmica para exercitar programação de forma colaborativa e cooperativa), e inserindo-os no ambiente universitário, já que as sessões de dojos ocorrem no campus da universidade. Além de auxiliar na aprendizagem de programação, a dinâmica dos dojos auxiliam ainda na melhoria de habilidades e competências correlatas ao trabalho colaborativo e à expressão oral.

A inserção de práticas diferenciadas de ensino de programação têm sido realizada no curso de graduação correlato ao grupo PET-SI. No contexto desse curso, diferentes iniciativas que envolvem dojo de programação, campeonatos de programação e aulas pautadas exclusivamente em desafios de programação, vêm apresentando, há seis anos, um efeito significativo no aprendizado de programação. Esses resultados têm sido reportados pela coordenação de curso e pelos professores, e reconhecidos pelos alunos [Digiampietri et al., 2013].

A base do projeto aqui apresentado é o *coding dojo*, apresentado de forma resumida na seção 2. O COMPETEC é descrito na seção 3 e discutido na seção 4 deste artigo. Para fomentar a discussão, foi realizada uma avaliação do projeto sob a perspectiva dos alunos participantes. Os dados para realização da avaliação foram obtidos por meio de um questionário aplicado aos participantes do projeto ao longo de quatro sessões de dojo de programação. Basicamente, o questionário foi usado para colher informações sobre o perfil dos alunos, além de sugestões e críticas e também para a verificação de como a atividade contribuiu para o aperfeiçoamento das habilidades de programação dos alunos considerando a sua própria percepção de aprendizado.

## **2. *Coding Dojo* e sua aplicação no ensino em Computação**

O dojo de programação<sup>1</sup> é um encontro periódico no qual as pessoas são encorajadas a participar, compartilhando e adquirindo conhecimento e habilidades de codificação, a partir da resolução colaborativa de um ou mais desafios de programação. Sato et al. [2014] defendem que o principal objetivo é criar um ambiente colaborativo e não competitivo, propiciando que os participantes aprendam a partir da troca de experiências em programação.

Dojos podem ser realizados a partir de diferentes modelos de dinâmica<sup>2</sup>. A dinâmica usada no projeto discutido neste artigo segue o modelo Randori [Sato et al., 2014; Heinonen et al., 2013], que prevê um “piloto” (um participante) responsável por programar e um “copiloto” (outro participante) que acompanha o desenvolvimento do

---

<sup>1</sup>Por simplificação, doravante neste texto, dojo de programação será referenciado apenas como dojo.

<sup>2</sup><http://www.devmedia.com.br/o-que-e-o-coding-dojos/30517>

código ao lado do primeiro, se preparando para assumir o seu posto. Enquanto piloto e copiloto estão no computador programando, os demais participantes acompanham a construção da solução e, eventualmente, ajudam com opiniões expressas em voz alta, para todos ouvirem. Ao piloto é solicitado que expresse seu raciocínio em voz alta também, explicando os passos que está seguindo para resolver o problema. Os participantes se alternam na posição de piloto e copiloto, a partir de um intervalo de tempo pré-especificado para permanência nessas posições. Essa dinâmica propicia a participação de todos os alunos. Outro elemento importante são os mentores (os organizadores) que auxiliam os alunos sempre que necessário. Esses mentores são conhecedores de lógica de programação e linguagem de programação.

Dojos têm sido considerados uma atividade que favorece o aprendizado [Bossavit e Gaillot, 2005]. Sato et al. [2014] destacam que esse tipo de atividade objetiva a aprendizagem por meio da prática. Assim como um pianista pratica as escalas e um lutador de artes marciais treina movimentos básicos, é por meio de prática e repetição que se consegue alcançar os resultados desejados também na programação. Acredita-se que a dinâmica de uma sessão de dojo potencializa a assimilação de conceitos de programação graças à intensa ênfase na atividade prática e na exemplificação, ações necessárias na otimização do entendimento de como programar um computador. Assim, universidades têm utilizado essa dinâmica para ensinar os mais diferentes conceitos de programação e de técnicas inerentes à prática de programar. Como mostrado em Luz e Neto [2012], Bravo [2011] e Sato et al. [2014], os dojos têm sido avaliados como uma boa alternativa para, por exemplo, o ensino e a prática da técnica de desenvolvimento ágil.

Porém usar sessões de dojo no dia a dia universitário tem os seus limites. Como discutido por Heinonen et al. [2013], que aplicam esse método como parte de sua disciplina de Engenharia de Software na Universidade de Helsinki, o dojo deve ser inserido no ensino como uma atividade extracurricular ou complementar a um curso, pois pode não ser adequado para todos os estudantes. Seguindo essa observação, Estácio et al. [2015] desenvolveram um estudo que comparou a dinâmica de dojo à dinâmica de programação em pares, aplicada a uma disciplina de Análise e Projeto de Sistemas em um curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Amazonas. Embora, segundo os autores, ambas as dinâmicas tenham apresentado resultados positivos, a programação em pares foi mais bem aceita pelos alunos. Duas razões apontadas para explicar essa preferência são: a dificuldade que muitos participantes de dojo encontram quando precisam entrar em consenso; a facilidade de dispersão do grupo que precisa trabalhar colaborativamente, e ao mesmo tempo, na resolução de um mesmo problema. Sato et al. [2014] também relatam dificuldades com esses e alguns outros pontos e mostram as soluções adotadas para contorná-los em sessões de dojo.

No Brasil já existem alguns grupos que praticam o dojo, sendo que um dos principais é o DojoSP<sup>3</sup>, que realiza suas sessões na Universidade de São Paulo. Algumas empresas também utilizam o dojo como forma de treinamento dos profissionais. A empresa nacional Senior<sup>4</sup>, de sistemas de gestão, adotou esse método como incentivo à evolução técnica de suas equipes de desenvolvimento. Outro exemplo é a empresa cearense IVIA<sup>5</sup>,

---

<sup>3</sup><http://www.dojosp.org/>

<sup>4</sup><http://www.senior.com.br/>

<sup>5</sup><http://www.ivia.com.br/>

de tecnologia de informação, que realizou seu primeiro dojo em 2011.

### 3. Projeto COMPETEC

O Programa de Educação Tutorial (PET), gerenciado nacionalmente pela Secretaria de Educação Superior (SESu) no MEC, tem como um dos seus principais objetivos, o incentivo à promoção de atividades acadêmicas relacionadas ao ensino, à pesquisa e à extensão, que contribuam para a melhoria e modernização do ensino superior brasileiro, sempre reforçando valores associados à cidadania e à consciência social de alunos e professores. Dentre os objetivos específicos do PET está a proposição de formas inovadoras de prática pedagógica dentro dos cursos de graduação brasileiros. A manifestação desse programa dentro das universidades brasileiras se dá por meio dos Grupos PET, formados por alunos bolsistas tutorados por um professor universitário.

O grupo PET-SI foi estabelecido dentro do contexto do curso de graduação *Bacharelado em Sistemas de Informação*, na *Universidade de São Paulo*, em *dezembro de 2010*. E desde então, o grupo vem desenvolvendo várias atividades que proporcionam oportunidades de melhoria de formação dos alunos de graduação e de melhoria do próprio curso de graduação, em sua plenitude [Peres e Boscarioli, 2011]. Dentre os projetos desenvolvidos pelo grupo, no âmbito extensionista, destaca-se o COMPETEC - dojos de programação para alunos de escolas técnicas.

No COMPETEC, as atividades consistem na execução de sessões de dojo, na qual os alunos universitários atuam como *mentores* e os alunos do ensino médio são os *participantes* (aprendizes). Todas as sessões acontecem nas dependências da Universidade de São Paulo. Esse projeto, além de colaborar com a melhoria do conhecimento de programação dos alunos participantes, tem por objetivo promover a aproximação desses alunos ao ambiente universitário, em especial ao curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, de forma a incentivá-los a continuar seus estudos e, de preferência, na Universidade de São Paulo.

As sessões de aplicação do método dojo do COMPETEC tiveram início durante o segundo semestre de 2014, em parceria com uma escola técnica. A partir do retorno positivo recebido por parte dos alunos e professores dessa escola, o projeto se estendeu para o primeiro semestre de 2015, tendo mais duas escolas convidadas. Com o crescimento do projeto, tornou-se viável institucionalizá-lo na universidade junto aos programas da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária. A partir de então, outros alunos da graduação (além dos bolsistas do grupo PET) passaram a atuar nas sessões de dojo como *mentores* e mais três escolas técnicas puderam passar a participar do projeto. Até o presente momento, um pouco mais de 130 alunos do ensino médio já foram beneficiados por este projeto.

A realização do projeto envolve um conjunto de atividades pré e pós sessões de dojo, além daquelas executadas durante a sessão, seguindo a dinâmica de dojos Randore (vide seção 2). Tais atividades são:

- **Aproximação à escola técnica para apresentação do projeto.** Essa aproximação é feita a partir de reuniões com coordenadores de cursos técnicos, e em alguns casos, com os diretores das escolas. A partir dessas reuniões, é então agendada uma palestra sobre o projeto, proferida pelos alunos do grupo PET, e

direcionada aos alunos das escolas, considerando aqueles que estão matriculados em um curso técnico da área de Computação. Nessa palestra, os alunos são convidados a participar das sessões de dojos, no campus da universidade.

- **Preparação dos desafios de programação que serão usados nas sessões de dojo.** Os desafios de programação são preparados pelos alunos do grupo PET e são constituídos de: uma contextualização do problema a ser resolvido, que geralmente é uma história bem humorada e que tenha potencial de atrair a atenção dos alunos; e uma descrição completa dos requisitos que deverão ser atendidos pela solução a ser programada durante a sessão de dojo, incluindo um conjunto de entradas a ser fornecida para o programa e um conjunto de saídas que devem ser geradas por ele. Pelo menos quatro desafios são preparados para cada uma das sessões, com diferentes níveis de dificuldades.
- **Documentação das sessões.** Em todas as sessões são tiradas fotos, é passada uma lista de presença, e um esquema de *feedback* é realizado com uso de *post-its*. As fotos e a lista de presença são usadas para divulgação das atividades, contabilização de horas de participação durante o semestre para emissão de declarações para os alunos, e para controle dos professores das escolas. Os *post-its* constituem-se como uma forma de receber um retorno rápido e objetivo sobre a aceitação dos alunos em relação à atividade. Exemplos de *post-its* recebidos nas sessões estão organizados na figura 1.
- **Gerenciamento de uma homepage do projeto.** Por meio da homepage, os alunos do ensino médio podem acompanhar o cronograma das sessões, bem como observar o que vem ocorrendo em cada uma delas. Na homepage os alunos também têm acesso ao conteúdo que foi trabalhado em todas as sessões já realizadas.

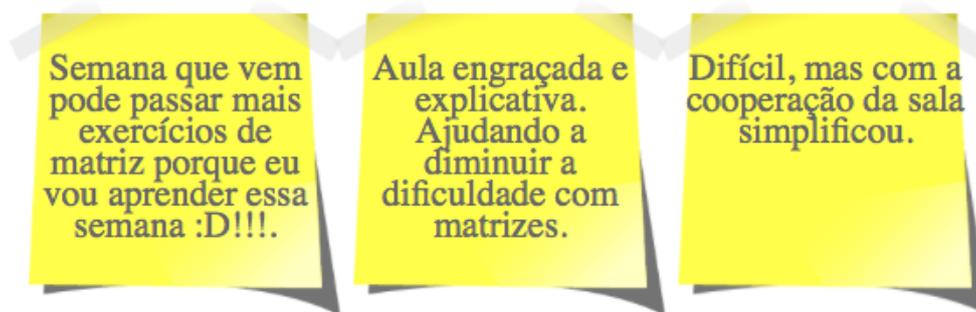


Figura 1. Exemplos de *post-its* entregues pelos alunos após uma sessão de dojo

As sessões de dojo ocorrem aos sábados, em salas de aula, com o suporte de um computador e do aparelho de projeção. As sessões duram três horas e, em média, dois desafios são resolvidos, à escolha dos participantes. A solução é criada em JAVA e sem uso de IDEs (ambientes de desenvolvimento integrados). Excepcionalmente, os alunos são levados para o laboratório de informática, proporcionando aos participantes a possibilidade de testarem seus códigos individualmente e de usarem IDEs como o Eclipse ou o Netbeans. Apesar do fato de cada participante conseguir criar sua própria solução, a sessão de dojo segue as mesmas regras daquelas seguidas em sala de aula (modelo Randori). Realizar as sessões no laboratório agrada aos participantes, porém, exige muito mais dos mentores, elevando o nível de complexidade de execução da atividade.

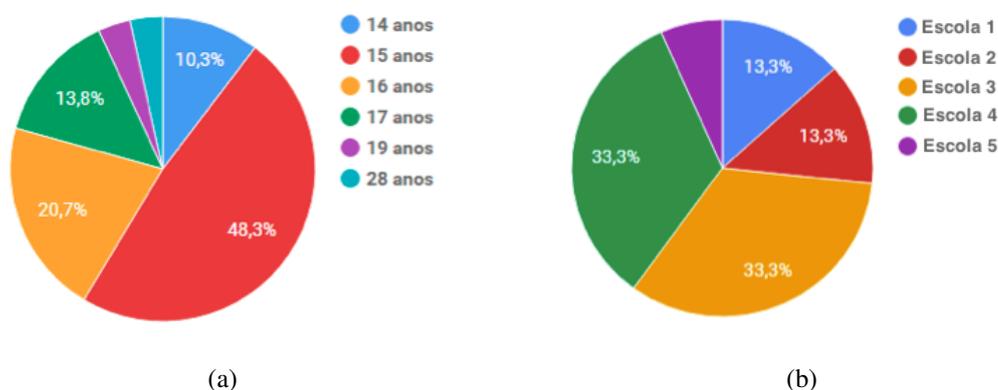
## 4. Avaliação

No intuito de coletar informações para avaliar o andamento e efeitos do projeto COMPE-TEC, e também para coletar críticas e sugestões que pudessem contribuir para a evolução do mesmo, ao final do primeiro semestre de 2016 foi aplicado um questionário de 25 questões aos participantes. Um total de 30 alunos responderam ao questionário. Como o questionário foi aplicado ao final do semestre, esses alunos podem ser considerados como uma amostra dos alunos que passaram pelo projeto na primeira metade do ano de 2016. No início do semestre, as sessões são mais volumosas, pois mais alunos estão presentes. Conforme o fim do semestre chega, o número de alunos que participam do projeto diminui. Esse padrão de comportamento é observado em todos os semestres, e se deve principalmente ao fato que ao final do semestre, aumentam as atividades regulares dos alunos nas escolas.

### 4.1. Perfil geral dos alunos

Dentre os alunos respondentes, a maioria é do gênero masculino e 20% é do gênero feminino. A distribuição de alunos está apresentada na figura 2(a), e destaca-se a participação de alunos de 15 e 16 anos, que estão cursando o primeiro ano do ensino técnico. No total de alunos respondentes, 46,5% cursam o segundo ano técnico e 53,3% cursam o primeiro ano técnico.

Nesse semestre o projeto contou com a presença de cinco escolas técnicas. Considerando apenas os alunos que responderam aos questionários, a distribuição deles pelas escolas é ilustrado na figura 2(b). Contudo, considerando todo o tempo em que o projeto está em execução, a distribuição dos alunos atendidos em relação às suas escolas não se altera significativamente. Há duas escolas que se destacam em relação ao número expressivo de alunos participantes quando comparadas às demais (como ocorreu com a amostra de respondentes), porém, entre as demais há uma flutuação no número de alunos enviados ao projeto a cada semestre.



**Figura 2. Idade e proveniência (escola) dos alunos participantes**

No conjunto de alunos que participam do projeto, há alguns que vêm de outros cursos técnicos, pois os próprios alunos participantes fazem propaganda do projeto e atraem outros interessados. Dos alunos que responderam ao questionário, dois cursam o técnico

em Administração. Pela primeira vez, neste semestre, o projeto recebeu alunos que fazem o curso técnico na modalidade semi-presencial.

Especificamente no primeiro semestre de 2016, o projeto recebeu muitos alunos novos. Esses alunos se integram aos outros que já vêm participando do projeto há mais tempo, e os mais experientes ajudam na ambientalização dos mais novos. Dos 30 respondentes, 26 (86,7% dos alunos) participaram do projeto pela primeira vez, um (3,3% alunos) frequenta a atividade há dois semestres, e três (10% dos alunos) frequentam a atividade há três semestres ou mais.

#### 4.2. Avaliação do aprendizado e da adequabilidade do projeto

Para avaliar o desenvolvimento dos alunos em relação à lógica de programação, foram elaboradas algumas perguntas cujas respostas exigem auto-avaliação e percepção de aprendizado. Aos respondentes foi solicitado que classificassem seu conhecimento sobre lógica de programação no início e no fim do semestre, em uma escala de 1 a 5, considerando que 1 significa “pouco conhecimento” e 5 “muito conhecimento”. O gráfico na figura 3 mostra os resultados obtidos. De forma geral, os alunos relatam que seu conhecimento sobre lógica, no início do semestre, era fraco (36,7% dos alunos classificaram seu conhecimento sobre lógica de programação no nível 1), e que têm uma percepção de que melhorou bastante ao final do semestre (36,7% dos alunos classificaram seu conhecimento sobre lógica de programação no nível 4). Há uma percepção de avanço no conhecimento, contudo, nesta percepção há a influência de, pelo menos, dois fatores: o COMPETEC e o semestre na escola.

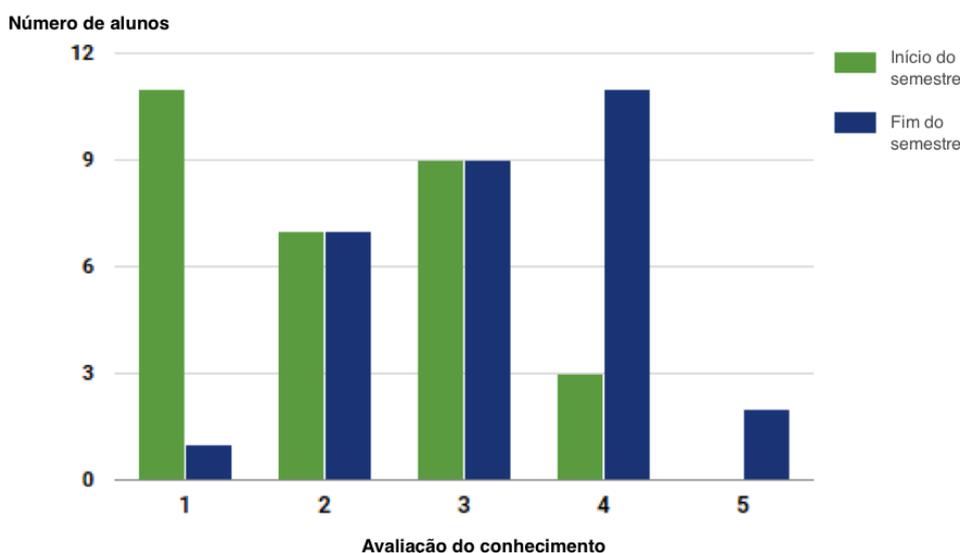
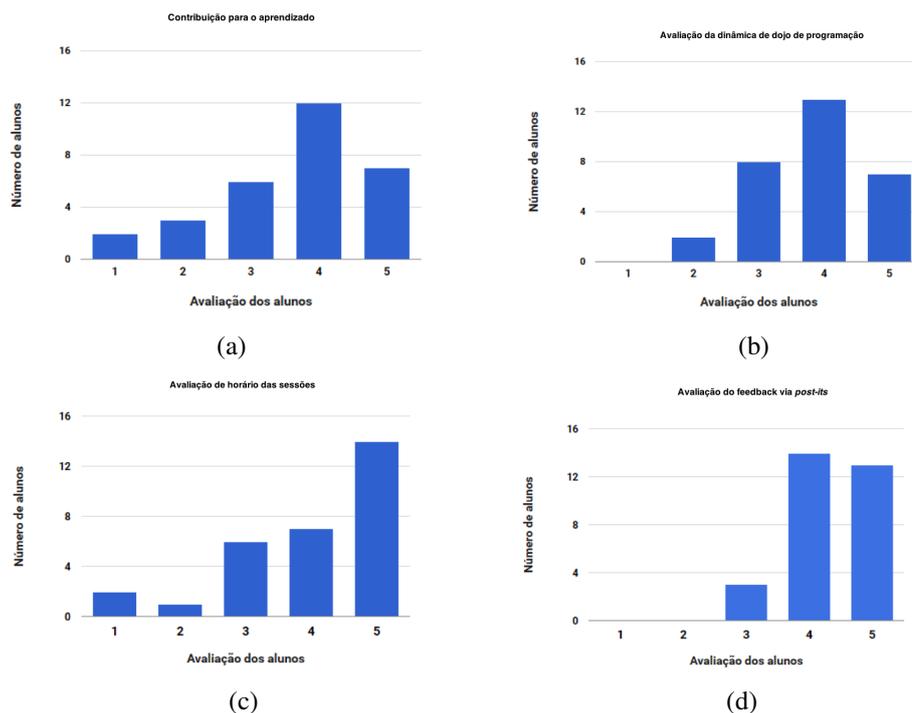


Figura 3. Percepção dos alunos sobre seu conhecimento sobre lógica de programação no início e no fim do semestre, em uma escala que varia de 1 a 5. 1 significa “pouco conhecimento” e 5 significa “muito conhecimento”

A segunda pergunta referente à avaliação do conhecimento do aluno foi elaborada de forma a prover condições de avaliar se o COMPETEC estava contribuindo para o aprendizado do aluno. Novamente, a contribuição para o aprendizado deveria ser medida



**Figura 4. Avaliação dos alunos sobre: (a) como o COMPETEC contribui para o seu aprendizado de lógica de programação; (b) sobre a dinâmica de dojo adotado no projeto; (c) sobre a adequabilidade do horário de realização das sessões; (d) sobre o sistema de *feedback* adotado (*post-its*)**

em termos de percepção, usando uma escala de 1 a 5 - como na questão anterior. Dentre os 30 alunos, 23,3% escolheram a nota máxima no que diz respeito a contribuição do projeto para o seu aprendizado, 40% escolheram a nota 4, 20% escolheram a nota 3 e 16,7% escolheram notas mais baixas (Figura 4(a)). Nesta figura, todos os gráficos possuem o mesmo tipo de informação em seus eixos: eixo  $x$  é a avaliação fornecida como resposta pelos alunos; eixo  $y$  é o número de alunos respondentes.

Ao serem perguntados sobre o que eles aprenderam com a atividade, em uma questão na qual os alunos eram livres para escrever o que quisessem, as respostas foram bem variadas, mas o destaque se deu para: lógica de programação, trabalho em grupo e como programar usando a linguagem JAVA.

A forma como o projeto é executado, em termos de dinâmica aplicada (dojo), horário e forma de *feedback* (*post-its*), também foi avaliada pelos alunos. Os gráficos (b), (c) e (d), apresentados na figura 4 fornecem uma visão de avaliação positiva do projeto. A dinâmica de dojo (Figura 4(b)) é aprovada por 66,6% dos alunos, com notas 5 ou 4. Um certo descontentamento é percebido também: 26,7% dos alunos atribuíram uma nota que pode ser considerada neutra, e 6,7% indicaram uma avaliação tendendo a uma reprovação do projeto nesse quesito. Sobre o horário em que ocorre a atividade (Figura 4(c)), das 9h às 12h, nos sábados, a maioria dos alunos diz ser um horário adequado. Na escala de 1 a 5, 46,7% dos alunos avaliaram o horário como ótimo, 23,3% atribuíram nota 4, 20% atribuíram nota 3 e 10% atribuíram nota 2 ou 1.

A duração da sessão de dojo tem a aceitação da maioria dos alunos, porém, 6 dos

30 alunos avaliam a duração da sessão como muito longa, tornando-se cansativa. Três dos alunos mencionaram que a atividade poderia se estender por mais tempo, abrangendo o período da tarde também. A frequência com que as sessões ocorre é boa na opinião de 25 alunos. Alguns alunos comentaram que poderia ser mais frequente, ocorrendo toda semana, mas a maioria acredita que isso tornaria a atividade cansativa e poderia atrapalhar seus cronogramas particulares de estudo.

Um destaque muito positivo foi a avaliação do sistema de *feedback* via *post-its* (Figura 4(d)). Esse sistema agrada a praticamente todos os alunos pois nenhum aluno atribuiu a nota 1 ou 2 a este quesito, 10% atribuíram a nota 3, 46,7% atribuíram a nota 4 e 43,3% atribuíram a nota 5. É interessante notar que as frases que os alunos escrevem nos *post-its* evidenciam o caráter leve e lúdico do período de aprendizagem que os mesmos usufruem durante as sessões de dojo. Alguns exemplos estão ilustrados na figura 1, e outras manifestações são listas aqui:

- *A lógica era simples, a construção do programa que foi um pouco complicada.*
- *TOP!*
- *A interação do público com os dois no PC foi deveras produtora.*
- *Foi mediano, usou mais códigos e comandos que o desafio anterior, mas mesmo assim foi fácil de aprender. Só pegar o jeito.*
- *Complicado, mas divertido. (carinha sorrindo)*
- *Bom, eu gostei bastante por conta da oportunidade de todos trabalharem juntos para uma solução.*

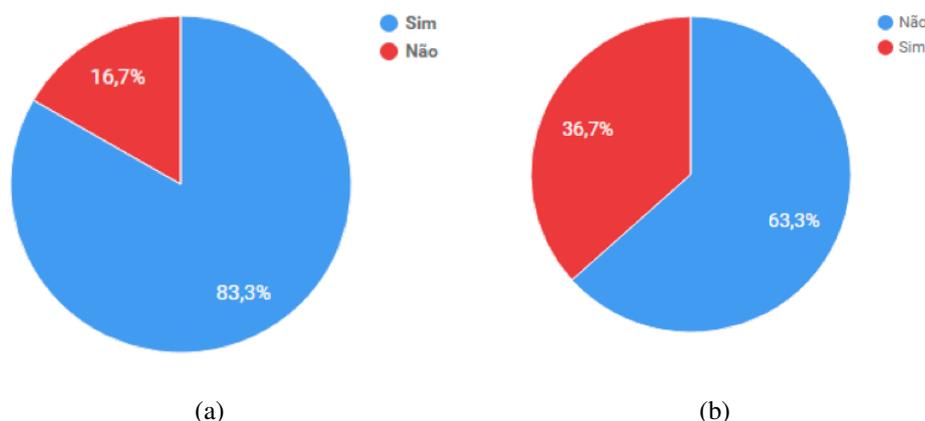
Como sugestões de melhorias para o projeto, os alunos indicaram em primeiro lugar a realização de mais sessões de dojo usando os laboratórios de informática da universidade. Outras sugestões incluíram: maior adesão dos desafios de programação aos conceitos que estão sendo trabalhados nas escolas; tornar a dinâmica mais ativa com o uso de material de consulta.

Uma das maiores motivações para a realização dessa pesquisa de opinião com os alunos é tentar descobrir como melhorar a adesão dos alunos às sessões do COMPETEC. Para alcançar esse objetivo, os alunos foram perguntados sobre o que eles acreditam ser a principal causa para a ausência de outros colegas que poderiam estar também participando do projeto. De acordo com os respondentes, existem dois grandes motivos: o cansaço devido a pesada rotina de fazer o curso técnico de forma concomitante ao ensino médio; o desinteresse por melhorar as habilidades em programação. Com menos frequência, apareceu a resposta referente ao local de realização das sessões. Alguns poucos alunos acham que se as sessões de dojo fossem nas próprias escolas, haveria mais adesão pois os alunos já estão acostumados com a rotina de frequentar a escola.

### **4.3. Contribuição para estímulo à formação universitária**

Por fim, o último objetivo pretendido a partir da aplicação do questionário era conhecer um pouco mais sobre os planos dos alunos para o futuro, e entender se a Universidade de São Paulo e o curso de graduação Bacharelado em Sistemas de Informação, correlatos ao projeto aqui discutido, apareceriam em tais planos.

Todos os alunos entrevistados responderam que têm intenção de entrar em uma universidade ou faculdade, sendo que 83,3% responderam que têm a expectativa de cursar



**Figura 5. (a) Respostas dos alunos sobre prestar vestibular na Universidade de São Paulo; (b) Respostas dos alunos sobre conhecer o curso Bacharelado em Sistemas de Informação**

a graduação em uma instituição pública, enquanto que o restante (16,7%) acha que cursará em uma universidade ou faculdade privada. Em seus planos, fazer um curso na área de Exatas é a intenção da grande maioria dos alunos (83,3%), porém, há casos de alunos que pretendem partir para a área de Humanas (13,3%) ou Biológicas (3,4%). Interessante notar que mesmo sem a intenção de seguir carreira na área de Computação, alunos que pretendem se profissionalizar nas áreas de Humanas e Biológicas estão preocupados em melhorar seus conhecimentos de lógica de programação.

Finalmente, na figura 5 são mostrados os resultados em relação a intenção dos alunos em cursar o terceiro grau na Universidade de São Paulo e em relação ao conhecimento deles sobre o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. A maioria dos alunos tem interesse em prestar vestibular para a Universidade de São Paulo, porém, ainda não possuem conhecimento sobre o curso Bacharelado em Sistemas de Informação. A maior parte dos alunos entrevistados (63,3%) afirmam não conhecer o curso. Dos que afirmam conhecer, alguns o fizeram através do COMPETEC (4 alunos), alguns pela divulgação do curso na escola em que estudam e por meio de seus professores (3 alunos), conversando com amigos (3 alunos) ou pesquisando sobre cursos da Universidade de São Paulo (1 aluno). Essa grande porcentagem de alunos que não conhece o curso Bacharelado em Sistemas de Informação causou uma preocupação referente ao alcance de um dos objetivos do projeto COMPETEC. Ou seja, a divulgação do curso de graduação correlato ao projeto não está sendo realizada a contento.

Grande parte dos entrevistados (60%) pretendem seguir alguma carreira cuja base é intimamente ligada à tecnologia da informação, como Sistemas de Informação, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e afins (13 alunos), Ciência da Computação (3 alunos) e Engenharia da Computação (2 alunos). Outras carreiras apontadas pelos alunos são Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais (2 alunos), Física (2 alunos) e outras Engenharias (2 alunos).

## 5. Conclusão

Esse artigo apresentou o projeto de extensão universitária COMPETEC, desenvolvido pelo grupo PET-SI, na Universidade de São Paulo, dirigido à melhoria do ensino e aprendizado de lógica de programação por alunos do ensino médio técnico por meio da execução de sessões de dojo. Ainda, foram apresentados os resultados de uma avaliação referente ao projeto, realizada a partir da aplicação de um questionário aos alunos participantes. Essa avaliação ilustrou o perfil do aluno participante, a sua percepção sobre a contribuição do projeto em seu aprendizado e sobre a adequabilidade da forma como o projeto é organizado, e o planejamento desses alunos em relação à sua formação futura.

De forma geral, a avaliação que os alunos têm para o projeto é positiva. O uso da dinâmica de dojo confere ao projeto uma característica diferente em relação ao ambiente que os alunos vivenciam na escola. Há, nessa dinâmica, um grau de flexibilidade sobre o que pode ser ensinado (ou aplicado), em termos de conceitos de programação, o que faz com que os alunos se sintam livres para ousar, e confortáveis em errar - e aprender com seus erros. Em nenhum momento, durante a dinâmica, o aluno se sente avaliado ou sente que se não entender um conteúdo, terá algum tipo de problema no futuro. Essa é uma característica de muitas atividades extra-curriculares, no entanto, no ambiente colaborativo e lúdico proporcionado pelo projeto, os alunos se sentem confortáveis, situação expressa principalmente no sistema de *feedback* com *post-its*. Há algumas exceções, principalmente devido ao fator timidez. Quando esse problema é percebido, é necessário entender o momento do aluno e respeitar a sua forma mais passiva de se integrar ao projeto.

Muito interessante foram as sugestões que os alunos participantes fizeram para melhoria do projeto. A maior frequência de sessões no laboratório já era um pedido esperado. Os alunos do grupo PET-SI já haviam percebido que os alunos se sentem muito confortáveis quando podem fazer seus próprios testes em computadores individuais, de forma paralela à resolução colaborativa. Porém, a boa surpresa apareceu quando os alunos solicitaram que os conceitos trabalhados nas sessões de dojo estivessem alinhados com os conceitos que estão sendo trabalhados em sala de aula.

Um ponto bastante negativo em relação ao projeto foi percebido quando os alunos foram perguntados sobre o curso de graduação Bacharelado em Sistemas de Informação. Esse é o curso de graduação correlato ao grupo PET-SI, e torná-lo conhecido é uma das motivações para realização desse projeto. No entanto, como apontado nas respostas (mais de 60% dos respondentes não conhecem o curso), os alunos estão frequentando a universidade, interagindo com os universitários do curso, mas não estão conscientes de que esse ambiente todo está relacionado a um curso de graduação que poderia ser uma das suas opções de formação. Era esperado que todos os alunos tivessem informações sobre o curso, e que a maioria deles citasse o curso como uma de suas opções. Desde que isso não ocorreu, foi necessário repensar a forma como o projeto poderia apresentar o curso de graduação a esses alunos.

Diante das sugestões dos alunos e da verificação de que um dos objetivos do projeto não está sendo alcançado, as seguintes ações foram delineadas para serem executadas na continuidade deste projeto:

- Organizar mais sessões no laboratório de informática, fazendo um revezamento entre os alunos participantes que são colocados no laboratório. O revezamento é

necessário porque ao levá-los ao laboratório, a complexidade de gerenciamento da atividade aumenta, e por isso, o grupo de alunos participantes no laboratório não pode ser muito grande.

- Organizar reuniões periódicas com os coordenadores de curso nas escolas a fim de escolher, de maneira conjunta (grupo PET-SI e coordenadores das escolas), o conteúdo a ser abordado nos desafios de programação usados nas sessões de dojo.
- Preparar os desafios de programação a serem usados nas sessões de dojô usando uma contextualização inicial ligada ao ambiente universitário específico do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. Nessa contextualização, deverão ser usados elementos como histórias de sucesso de professores e alunos do curso de graduação, dados sobre as disciplinas que compõem a grade curricular, nome de professores e temas de pesquisa por eles desenvolvidos, e outros elementos que se mostrarem úteis para fazer a divulgação do curso de graduação.

## Referências

- Bossavit, L. and Gaillot, E. (2005). The coder's dojo - a different way to teach and learn programming. In *Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering*, volume 3556 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 1156–1158. Springer.
- Bravo, M. V. (2011). Abordagens para o ensino de práticas de programação extrema. Master's thesis, Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo.
- Digiampietri, L. A., Peres, S. M., Nakano, N. T., Wagner, P. K., Silva, B. B. C., Teodoro, B., Silva Júnior, D. F. P., Pereira, G. V. A., Borges, G. O., Pereira, G. R., Santos, M. V. S., Baklisky, M., and Barros, V. A. (2013). Complementando o aprendizado em programação: Revisitando experiências no curso de sistemas de informação da USP. *iSys: Revista Brasileira de Sistemas de Informação*, 6:5–29.
- Estácio, B., Valentim, N., Rivero, L., Conte, T., and Prikładnicki, R. (2015). Evaluating the use of pair programming and coding dojo in teaching mockups development: An empirical study. In *Hawaii International Conference on System Sciences*, pages 5084–5093.
- Gomes, A. and Mendes, A. (2014). A teacher's view about introductory programming teaching and learning: Difficulties, strategies and motivations. In *Frontiers in Education Conference*.
- Heinonen, K., Hirvikoski, K., Luukkainen, M., and Vihavainen, A. (2013). Learning agile software engineering practices using coding dojo. In *ACM SIGITE Conference on Information Technology Education*, pages 97–102.
- Luz, R. B. and Neto, A. (2012). Usando dojos de programação para o ensino de desenvolvimento dirigido por testes. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1–10.
- Peres, S. M. and Boscaroli, C. (2011). *Valorizando o ambiente acadêmico da graduação com o Programa de Educação Tutorial do Ministério da Educação*, chapter Inovações curriculares: experiências no ensino superior, pages 536–559. FE/Unicamp.
- Santos, R. P. and Costa, A. X. (2006). Análise de metodologias e ambientes de ensino para algoritmos, estruturas de dados e programação aos iniciantes em computação e informática. *INFOCOMP*, 5(1):41–50.
- Sato, D. T., Corbucci, H., and Bravo, M. V. (2014). Coding dojo: An environment for learning and sharing agile practices. In *Agile Conference*, pages 459–464. IEEE.