

Um estudo sobre o uso didático de DOJOs de programação

Daniel H. Carmo, Vanessa Braganholo

Instituto de Computação – Universidade Federal Fluminense (UFF)
São Domingos – 24.210-240 – Niterói – RJ – Brazil

{dheraclio,vanessa}@ic.uff.br

Abstract. *Programming DOJOs aim to create an environment which favors learning programming techniques by stimulating the participation of a group of people in building the solution of proposed challenges. This work investigates the didactic use of DOJOs in support of undergraduate courses. To this end we developed different class dynamics based on programming DOJOs. Such dynamics were applied on the Data Structures II course at the Fluminense Federal University. To evaluate students' acceptance, we elaborated surveys to be anonymously answered by students after the application of different forms of DOJOs. Data evaluation indicated laboratory classes with pre-built tests as the most accepted dynamic by students, and revealed unforeseen problems. These results allowed us to conclude that didactic DOJOs can be adapted for teaching.*

Resumo. *DOJOs de programação visam criar um ambiente favorável ao aprendizado de técnicas de programação, incentivando a participação de todos na construção da solução de desafios propostos. Este trabalho investiga o uso didático dos DOJOs como auxílio em disciplinas de graduação. Para isso foram idealizadas diferentes dinâmicas de aula baseadas em DOJOs de programação, as quais foram aplicadas ao longo da disciplina de Estrutura de Dados II do curso de Ciência da Computação da UFF. Para avaliar a aceitação dos alunos, foram elaborados questionários aos quais os alunos respondiam, de forma anônima, após os DOJOs em suas diferentes adaptações. A avaliação dos dados coletados indicou a dinâmica de aula de laboratório com testes pré-fabricados como a mais aceita pelos alunos, e evidenciou problemas não previstos. Estes resultados nos permitiram concluir que DOJOs didáticos podem ser adaptados para uso em ensino.*

1. Introdução

Ensinar está entre as profissões mais nobres da humanidade, exigindo grande dedicação e superação de muitos desafios diariamente. Entre estes desafios, estão manter a atenção dos alunos e seu nível de motivação, fatores que sabidamente afetam o aprendizado. O desafio da motivação permanece no ensino superior, onde o conteúdo a ser assimilado é significativamente mais complexo que no ensino médio.

Disciplinas que tenham forte cunho prático são complementadas por aulas de laboratório no ensino superior. Este é o caso das disciplinas onde se ensina programação de computadores. Nestas, os alunos alternam entre aulas expositivas e laboratoriais. Manter a atenção e motivação dos alunos durante a realização de aulas expositivas de programação é um grande desafio, pois programação também é uma atividade de criação, assim como arquitetura, desenho, artes, etc. Aulas de laboratório amenizam este

problema, pois permitem ao aluno colocar em prática a teoria e exercer sua própria criatividade.

Além das disciplinas iniciais de programação, durante cursos de graduação em diferentes áreas da computação, são relativamente poucas as disciplinas que alternam entre aulas expositivas e de laboratório. Além disso, estes laboratórios frequentemente possuem infraestrutura inadequada, seja por falta de computadores ou mesmo de espaço. Por outro lado, por maior que seja o esforço dos professores, manter a atenção dos alunos durante aulas expositivas torna-se um grande desafio. Este fato fica mais evidente nos casos em que o algoritmo a ser explicado tem maior complexidade, exigindo mais da imaginação e concentração dos alunos para atingir a compreensão necessária.

Recentemente surgiram os chamados DOJOS de programação, que são reuniões de programadores voltadas ao aprendizado, prática e compartilhamento de experiências [Sato et al. 2008]. É através da prática contínua que se obtém o conhecimento em um DOJO [Cukier 2009], usando a construção de soluções computacionais como motivadora de discussões que favoreçam o intercâmbio de experiência e aperfeiçoamento pessoal.

Este artigo investiga diferentes formas de aulas práticas inspiradas em DOJOS de programação, com o objetivo de permitir seu uso didático em cursos de graduação. As mudanças feitas na dinâmica do DOJO procuraram ampliar o tempo disponível para as discussões e motivar os alunos a participarem ativamente das aulas. Foram criados três padrões de aulas práticas, chamadas de DOJOS individuais, DOJOS em grupo e Laboratório em sala. Estas foram aplicadas na disciplina de Estrutura de Dados II (EDII) do curso de Ciências da Computação da Universidade Federal Fluminense (UFF) durante quatro semestres. Num destes semestres (2011/2), os alunos foram acompanhados por um aluno de estágio em docência, cujo objetivo era estudar a efetividade das dinâmicas e aceitação por parte dos alunos.

A avaliação da abordagem foi realizada por meio de questionários respondidos pelos próprios alunos após o término de cada aula prática, de forma anônima, e complementada por observações realizadas durante a execução das aulas por parte dos autores da pesquisa. Os resultados da avaliação permitiram classificar as formas de DOJO quanto à motivação gerada nos alunos, e confrontá-los com aulas de laboratório comuns, assim como identificar desafios que não haviam sido previstos.

Este trabalho está organizado em seis seções, incluindo a introdução. A Seção 2 expõe detalhes sobre DOJOS de programação. A Seção 3 apresenta uma revisão da literatura disponível. Na Seção 4 são descritos os diferentes tipos de aulas práticas realizadas neste estudo. Na Seção 5 são expostos os resultados da avaliação. Por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões deste trabalho.

2. DOJOS de programação

A literatura define DOJO de programação como um encontro de programadores visando a solução de um desafio de programação [Bossavit et al. 2011]. Entre os princípios básicos de um DOJO está a criação de um ambiente não competitivo e propício ao aprendizado contínuo [Sato et al. 2008], permitindo que participantes estejam motivados a contribuir.

Entre as diferentes formas de DOJO [Sato et al. 2008], a mais comum é chamada *RandoriKata* ou simplesmente *Randori*. O local de realização das reuniões exige apenas um computador e um meio de divulgar o código para a plateia, usualmente um projetor. A presença de um quadro para uso durante as discussões também é importante. O andamento do encontro varia, mas costuma ser o seguinte.

- Os 20 primeiros minutos são usados para a escolha do problema e linguagem de programação a serem utilizados.
- Os 10 minutos seguintes são usados para discutir a abordagem da solução.
- Dois voluntários iniciam a construção do primeiro teste, como piloto e copiloto.
- A cada 5-7 minutos, o piloto volta para a plateia, o copiloto assume como piloto, e um voluntário da plateia assume como copiloto.
- Assim que o teste passa, a plateia pode opinar sobre refatorações.
- Quando não há mais refatorações a serem feitas, codifica-se o próximo teste, e a dinâmica continua.
- Ao fim da sessão (que normalmente dura em torno de 2 horas), são discutidos os pontos positivos e negativos daquela sessão.

A motivação por trás destas regras gerais provém de metodologias de desenvolvimento ágil [Beck 1999] [Teles 2004], sendo as principais o desenvolvimento guiado a testes (TDD em inglês) [Beck 2003] e a programação em pares. O uso de TDD visa garantir que a evolução do código não crie instabilidade ou se afaste da solução do problema, uma vez que, caso isso acontecesse, os testes falhariam. Os testes devem ser construídos de forma a forçar a solução do problema por partes bem pequenas (chamadas *baby steps*), de forma que a complexidade da solução cresça aos poucos. Enquanto isso, a programação em pares favorece a troca de conhecimento e serve como apoio para os menos experientes.

É importante destacar que o ambiente de um DOJO foi idealizado para incentivar seus frequentadores a participarem ativamente da codificação. Entretanto, a presença de um projetor, para que todos possam ver a solução sendo construída, é um fato que pode inibir novos participantes. Logo, no início de cada reunião, deve ser esclarecido que o objetivo principal não é determinar quem sabe ou não codificar melhor, mas sim aprender uns com os outros. Isto vai de encontro a muitas situações enfrentadas no ambiente de trabalho, onde se costuma trabalhar isoladamente na solução de problemas.

3. Revisão da Literatura

O uso de DOJOS como ferramenta de ensino em cursos superiores tem sido explorado em dissertações de mestrado e trabalhos de fim de curso de graduação. Além disso, muitos relatos informais estão disponíveis na internet, tanto de professores como de alunos¹.

Malheiros [2011] relata sua experiência no uso de DOJOS como ferramenta auxiliar na disciplina de Padrões de projeto do curso de Sistemas para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. A motivação do autor

¹UFSC (<http://pet.inf.ufsc.br/dojo/>), IFPB (<http://dojorio.wordpress.com/category/dojocampos/page/2/>), UNIFOR (<http://www.javace.org/i-coding-doj-javace/>), entre outros.

veio de sua participação no DojoJampa², que o fez questionar a possibilidade de adaptar DOJOs para uso em sua disciplina. Através de DOJOs, os alunos poderiam vivenciar como padrões de projeto podem ser usados para solucionar problemas na prática, compreendendo mais facilmente sua importância. Apesar do impacto inicial causado pelo contato com TDD e pelo conceito de DOJOs, os alunos gradualmente abraçaram a ideia e se tornaram altamente motivados. O autor espera obter resultados semelhantes ao aplicar a nova abordagem em outras disciplinas que ministra.

Teles [2010] expõe sua opinião sobre a atual forma como os novos alunos de cursos de computação são introduzidos às técnicas de programação. Em sua opinião, as disciplinas introdutórias deveriam ser substituídas por DOJOs de programação, devido à ineficácia das aulas expositivas para este fim. Como exemplo do sucesso de DOJOs no ensino de programação, ele relata sua experiência ao participar de um encontro realizado na UFF, por iniciativa de alunos do curso de Ciência da Computação. Cabe ressaltar que não compartilhamos desta opinião. Sabemos da importância das aulas teóricas, e, neste trabalho, visamos investigar o uso de DOJOs como apoio ao ensino de determinados conteúdos, intimamente ligados à programação, sem substituir por completo as aulas teóricas.

O projeto de final de curso de Fontes [2011] descreve uma pesquisa sobre DOJOs de programação e sua utilização no auxílio do ensino de programação. A pesquisa foi motivada pela experiência que o autor teve ao participar de DOJOs organizados por alunos da UFF. Fontes aponta a necessidade de aprimoramento no ensino de programação, e defende que DOJOs atendem as várias demandas relacionadas a este aprimoramento. Além disso, afirma que DOJOs favorecem aspectos do cotidiano profissional, como o trabalho em grupo. O autor conclui afirmando que DOJOs não são a solução definitiva para os problemas do ensino de programação, mas que pode figurar entre as ferramentas empregadas neste processo em constante evolução.

Bravo [2011] investiga o uso de DOJO e outras ferramentas como auxílio durante ensino de práticas ágeis. A autora destaca que DOJOs onde foi utilizado TDD obtiveram melhor nível de aprendizado dos participantes. A técnica de TDD também é utilizada em nossa abordagem, contudo nossa abordagem o utiliza para orientação na busca da solução do problema e a da autora como o conteúdo a ser aprendido.

Cukier [2009] pesquisou padrões utilizados na introdução de novas ideias na indústria de software, tendo o uso de DOJOs como um de seus alvos. Neste estudo, é destacada a importância do *feedback* entre os participantes como mecanismo fundamental para o aprendizado dos participantes. Outro ponto de destaque é a oportunidade de se praticar codificação sem preocupações existentes no cotidiano de trabalho, permitindo a todos exercer sua criatividade livremente. Por fim, o autor afirma que DOJO fornece oportunidade de aperfeiçoamento e aprendizado através da exposição individual.

Finalmente, um estudo sobre como adaptar DOJOs de programação para uso no ensino superior foi realizado em paralelo à elaboração deste artigo por Delgado *et al.* [2012]. A experiência dos autores ao aplicar DOJOs em suas disciplinas serviu como base para propor diferentes adaptações visando melhores resultados no aprendizado dos

² <http://dojojampa.posterous.com/>

alunos. Algumas daquelas propostas de adaptações foram aplicadas nas diferentes formas de DOJO utilizadas nos experimentos práticos deste artigo.

É importante ressaltar que nenhum destes trabalhos avaliou a aceitação do uso de DOJOS para ensino no contexto de uma disciplina de graduação.

4. Adaptação de DOJOS para o contexto de ensino de graduação

Visando aproveitar a ideia de DOJOS como motivador para o aprendizado dos alunos, estudamos algumas formas para que o DOJO pudesse ser adaptado para uso em sala de aula. A disciplina escolhida foi a de Estruturas de Dados II do curso de Ciência de Computação da UFF, cujo foco está em manipulação de estruturas de dados em arquivos. Desta forma, cada uma das versões de aulas práticas foi planejada para expor os alunos a diferentes situações, buscando mantê-los motivados e possibilitar que participassem ativamente do andamento da aula. Além disso, cada atividade prática foi realizada ao longo de dois dias de aula, dando mais tempo para a adaptação dos alunos às novas abordagens.

Com o objetivo de favorecer a troca de conhecimento entre os alunos, algumas etapas realizadas durante um DOJO comum foram pré-estabelecidas pelo professor. A linguagem de programação JAVA³ foi definida como padrão e os testes foram pré-codificados pelo professor. A decisão de construir os testes previamente visou evitar o desvio de foco na construção da solução por parte dos alunos, pois estes testes envolviam comparação de arquivos binários gerados pelo código implementado pelos alunos com os respectivos gabaritos. Como exemplo, suponha que o problema a ser resolvido pelos alunos seja inserir um registro de chave X em um arquivo, utilizando tabela *hash* com encadeamento exterior. Neste caso, é preciso elaborar o arquivo que contém a situação inicial (por exemplo, com 3 registros já inseridos), e também o gabarito (que conterá os 4 registros inseridos). A geração dos arquivos, se deixada a cargo dos alunos, ocuparia grande parte do tempo da aula, desviando o foco do problema. Além disso, a sequência de realização dos testes foi planejada para guiar os alunos na construção da solução, tentando imitar os *baby steps* que fazem parte da filosofia dos DOJOS. Os testes seriam ativados conforme a construção da solução evoluísse. Com este cenário em mente, foram elaborados três tipos de aulas práticas: (i) DOJOS individuais; (ii) DOJOS em Grupo; e (iii) Laboratório em Sala.

Os **DOJOS Individuais** são os mais próximos de um DOJO *Randori*, seguindo as regras definidas na Seção 2, à exceção da escolha do problema (feita pelo professor), do tempo entre trocas de pilotos (que foi de 4 minutos) e da construção dos testes, que foi realizada de antemão pelo professor. O tempo de codificação de cada piloto foi reduzido para quatro minutos, visando maior alternância entre os alunos.

No caso do **DOJOS em Grupo**, a principal mudança está na codificação realizada por grupos de alunos, onde um dos membros é o piloto e os demais os copilotos. O tempo destinado a cada grupo é de 10 minutos. O restante funcionou de forma parecida com os DOJOS individuais. Neste tipo de aula, após o término do tempo, os copilotos também voltam para a plateia, e um novo grupo assume o teclado com seu piloto e copilotos. Cabe ressaltar que os grupos estavam fixos desde o início da disciplina, e todos os exercícios teóricos em sala e atividades práticas passadas como

³ http://www.java.com/pt_BR/

trabalhos para casa eram realizadas também em grupo, sempre mantendo a mesma composição em cada grupo.

O último tipo de aula prática foi denominado **Laboratórios em Sala**. Nesta modalidade, um aluno de cada grupo trazia seu notebook para a aula. O problema era, assim como nas outras modalidades, escolhido pelo professor, e os testes, pré-codificados. Entretanto, os grupos trabalharam de forma isolada em busca da solução: não havia interação entre os grupos, nem uso de projetor, e todos codificavam ao mesmo tempo.

5. Resultados

Foram elaborados diferentes questionários para cada uma das aulas práticas realizadas. Nestes existiam tanto perguntas objetivas quanto discursivas, quase sempre com espaço para sugestão dos alunos. Estes questionários tentaram capturar opiniões e o nível de aceitação dos alunos às novas abordagens. A seguir são descritos os questionários e as respostas obtidas.

5.1. DOJOs Individuais

A Tabela 1 mostra as perguntas que foram respondidas pelos alunos após os DOJOs individuais e a Tabela 2 mostra as respostas das perguntas objetivas. Nesta ocasião estavam presentes 23 alunos e 22 deles responderam ao questionário.

Tabela 1. Questionário dos DOJOs Individuais

Perguntas principais	Opções de resposta	Espaço adicional
1. Você já conhecia DOJO de programação?	Sim/Não	-
2. O DOJO foi importante para o aprendizado da disciplina?	Sim/Não	Sugestão
3. Você acha que os DOJOs devem ser mantidos nas próximas edições da disciplina?	Sim/Não	Sugestão
4. Você participou como Piloto ou Copiloto?	Sim/Não	Por quê?
5. O que você alteraria nesta versão de DOJO?	Discursiva	-
6. Sugestões	Discursiva	-

Tabela 2. Respostas objetivas dos DOJOs individuais

Perguntas	Sim		Não	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
1. Você já conhecia DOJO de programação?	22	100%	0	0,0%
2. O DOJO foi importante para o aprendizado da disciplina?	22	100%	0	0,0%
3. Você acha que os DOJOs devem ser mantidos nas próximas edições da disciplina?	19	86,4%	3	13,6%
4. Você participou como Piloto ou Copiloto?	11	50,0%	11	50,0%

Dois fatos importantes foram encontrados ao analisar as respostas dadas pelos alunos nas questões discursivas. Muitos alunos alegaram problemas de motivação, timidez e insegurança como razões para não participarem como pilotos na codificação. Outro ponto foi o incômodo criado por alguns alunos da plateia, que estava dispersa durante o DOJO. Isso impactou na motivação dos alunos interessados.

5.2. DOJOs em grupo

Para a versão em grupo do DOJO foram feitas as perguntas da Tabela 3, cujas respostas objetivas estão na Tabela 4. Neste dia foram recebidos 26 questionários, dos 26 alunos presentes.

A análise das respostas discursivas revelou que a baixa motivação dos alunos continua sendo um problema. Outro ponto importante foi a falta de comunicação entre o grupo codificando e a plateia, uma vez que os grupos raramente explicavam à plateia o raciocínio por trás de sua codificação.

Tabela 3. Questionário dos DOJOs em grupo

Perguntas	Opções de resposta	Espaço adicional
1. Você já conhecia DOJO de programação?	Sim/Não	Por quê?
2. O DOJO foi importante para o aprendizado da disciplina?	Sim/Não	Por quê?
3. Você acha que os DOJOs devem ser mantidos nas próximas edições da disciplina?	Sim/Não	Por quê?
4. O seu grupo participou deste DOJO?	Sim/Não	Por quê?
5. Você participou como Piloto ou Copiloto?	Sim/Não	Por quê?
6. Qual a principal alteração que você faria nesta versão de DOJO?	Discursiva	Por quê?
7. Você prefere o DOJO em grupo ou individual?	Grupo/Individual	Por quê?
8. Sugestões	Discursiva	Não

Tabela 4. Respostas objetivas dos DOJOs em grupo

Perguntas	Sim		Não		Branco	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
1. Você já conhecia DOJO de programação?	24	92,3%	1	3,8%	1	3,8%
2. O DOJO foi importante para o aprendizado da disciplina?	20	76,9%	4	15,4%	2	7,7%
3. Você acha que os DOJOs devem ser mantidos nas próximas edições da disciplina?	19	73,1%	3	11,5%	4	15,4%
4. O seu grupo participou deste DOJO?	17	65,4%	9	34,6%	0	0,0%
	Grupo		Individual		Branco	
7. Você prefere o DOJO em grupo ou individual?	20	76,9%	6	23,1%	0	0,0%

5.3. Laboratórios em sala

Ao contrário das variantes diretas de DOJOs, foram realizadas duas rodadas de laboratório em sala. Para cada rodada foi elaborado um questionário, cujos resultados estão nas tabelas desta subseção. Na primeira rodada foram recebidos 20 questionários respondidos, de um total de 25 presentes.

As respostas discursivas da primeira rodada revelaram alguns pontos importantes. Quando questionados sobre que alterações fariam nas aulas de laboratório: 35% dos alunos afirma estar satisfeito, 30% prefere usar o laboratório ao invés da sala de aula para este tipo de aula e 25% não respondeu. Outra questão importante foi que

algumas respostas apontaram problemas relacionados à segurança para levar notebooks pessoais para a sala de aula, levantando dúvidas sobre a viabilidade desta forma de aula.

Tabela 5. Questionário dos Laboratórios (1ª rodada)

Perguntas	Opções de resposta	Espaço adicional
1. O que você achou mais produtivo, os DOJOs ou aulas de laboratório?	DOJO/Laboratório	Por quê?
2. Você acha que devem ocorrer mais aulas de laboratório?	Sim/Não	Por quê?
3. Qual a principal alteração que você faria nas aulas de laboratório?	Discursiva	Por quê?
4. Sugestões	Discursiva	Não

Tabela 6. Respostas objetivas dos Laboratórios (1ª rodada)

Perguntas	DOJO		Laboratório	
1. O que você achou mais produtivo, os DOJOs ou aulas de laboratório?	7	35,0%	13	65,0%
	Sim		Não	
2. Você acha que devem ocorrer mais aulas de laboratório?	16	80,0%	4	20,0%

Na segunda rodada de aulas de laboratório, o questionário elaborado (Tabela 7) procura esclarecer qual das aulas práticas teve maior sucesso e outros pontos importantes. Neste dia, 23 alunos estavam presentes e 16 questionários foram respondidos. As respostas estão sumarizadas na Tabela 8. Uma novidade em relação à primeira rodada, é que nesta o grupo que conseguisse fazer o código passar no maior número de testes até o final da aula ganharia um ponto extra de participação. A nota de participação compõe a nota da disciplina, com pontos conquistados por meio da entrega de tarefas e participação em aula.

Tabela 7. Questionário dos Laboratórios (2ª rodada)

Perguntas	Opções de resposta	Espaço adicional
1. O que você achou da experiência com DOJOs de programação no ensino de Estruturas de Dados II?	Discursiva	Não
2. O que lhe motivaria a participar mais das aulas práticas?	Discursiva	Não
3. Qual versão das aulas práticas lhe motivou mais?	DOJO individual/ DOJO em grupo/ Laboratório	Por quê?
4. Qual versão das aulas práticas lhe motivou menos?	DOJO individual/ DOJO em grupo/ Laboratório	Por quê?
5. Você gostou de usar o próprio notebook durante as aulas práticas?	Sim/Não	Por quê?
6. Você prefere aulas práticas de programação em sala ou no laboratório?	Sala/Laboratório	Por quê?
7. Sugestões	Discursiva	Não

As respostas discursivas dadas para a primeira pergunta indicam que os alunos aprovaram a iniciativa das novas formas de aulas práticas, com opiniões diversas sobre

a melhor opção. A segunda pergunta não apresentou tendências claras, mas alguns se disseram suficientemente motivados e outros apontaram a distribuição de pontos como uma alternativa interessante. As sugestões abertas tiveram poucas respostas. As respostas das perguntas 1 (Tabela 6) e 3 (Tabela 8) apontam uma preferência clara pelas aulas de laboratório, onde os grupos não interagem.

Tabela 8. Respostas objetivas dos Laboratórios (2ª rodada)

Perguntas	Dojo Individual		Dojo em grupo		Laboratório	
	3. Qual versão das aulas práticas lhe motivou mais?	1	6,3%	5	31,3%	10
4. Qual versão das aulas práticas lhe motivou menos?	11	68,8%	1	6,3%	4	25,0%
	Sim		Não		Branco	
5. Você gostou de usar o próprio notebook durante as aulas práticas?	12	75,0%	2	12,5%	2	12,5%
	Sala		Laboratório		Branco	
6. Você prefere aulas práticas de programação em sala ou no laboratório?	10	62,5%	6	37,5%	0	0,0%

6. Conclusão

Apesar de ser a primeira vez que uma pesquisa como esta foi realizada em uma disciplina da UFF, alguns resultados interessantes foram obtidos. Os questionários indicaram que a forma de aula prática de maior aceitação foi o laboratório em sala e não uma das versões de DOJOS, como se esperava inicialmente. Entretanto, a pesquisa não revela claramente as razões para este fato, o que possivelmente só poderá ser determinado nas próximas edições da disciplina.

É possível especular que os ajustes feitos no andamento de um DOJO comum impactaram na adaptação dos alunos. Outro fato que diferencia o DOJO em sala de aula e um DOJO comum é a razão para a presença nestes eventos. Em um DOJO comum, os presentes estão muito motivados a participar pela experiência e ganho de conhecimento, já o aluno tem a obrigação de fazê-lo e isto certamente é um fator que prejudica sua motivação.

Foi possível confirmar que a timidez e desmotivação são as maiores barreiras enfrentadas pela nova proposta, pois reduziram as trocas de pilotos e apareceram como respostas a várias perguntas dos questionários. Acredita-se que a principal causa seja a resistência de muitos alunos em expor suas habilidades de programação, algo que também ocorre em DOJOS comuns. Entretanto, existem alternativas para incentivar a turma, como pontos por participação ou novas mudanças na dinâmica do DOJO. Durante a realização da última rodada de aulas de laboratório, a distribuição de pontos para a equipe que obtivesse sucesso no maior número de testes teve resultados evidentes na motivação da turma.

Os DOJOS individuais foram considerados a pior opção pelos alunos. Este resultado surpreendeu as expectativas iniciais da pesquisa, porém trouxe importantes informações. Foi possível perceber que a diversidade de opiniões a respeito dos DOJOS entre os alunos é maior do que se imaginava. As opiniões variam entre totalmente

contra DOJOs e fã da abordagem que participam das reuniões que ocorrem na UFF todas as quintas-feiras⁴.

Como trabalhos futuros, pretendemos avaliar os motivos da resistência aos DOJOs por parte dos alunos. Estes resultados serão usados para aperfeiçoar o formato dos DOJOs em aula, com o objetivo de permitir a avaliação do impacto no desempenho acadêmico dos alunos. Pretendemos também contrastar a aceitação de DOJOs em disciplinas iniciais do curso (primeiro período), e em disciplinas oferecidas em períodos mais avançados. A disciplina avaliada neste estudo é oferecida no quarto semestre do curso de Ciência da Computação da UFF.

Referências

- Beck, K. (1999). Embracing change with extreme programming. *IEEE Computer*, v. 32, n. 10, p. 70–77.
- Beck, K. (2003). *Test-driven development: by example*. Boston: Addison-Wesley.
- Bossavit, L., Gaillot, E. and Bache, E. (2011). Coding Dojo Wiki: What Is Coding Dojo. Wiki. <http://codingdojo.org/cgi-bin/wiki.pl?WhatIsCodingDojo>, [accessed on Nov 25].
- Bravo, M. V. (2011). Abordagens para o ensino de práticas de programação extrema. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo.
- Cukier, D. (2009). Padrões para introduzir novas ideias na indústria de software. USP.
- Delgado, C., Toledo, R. De and Braganholo, V. (jul 2012). Uso de Dojos no ensino superior de computação. In *Workshop sobre Educação em Computação*.
- Fontes, B. (2011). Coding DOJO: Novas Possibilidades Para Ensino de Programação. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal Fluminense.
- Malheiros, Y. (2011). Dojo em sala de aula. Blog. <http://yurimalheiros.com/2011/06/dojo-em-sala-de-aula/>, [accessed on Nov 25].
- Sato, D. T., Corbucci, H. and Bravo, M. (2008). Coding Dojo: an environment for learning and sharing agile practices. In *Proceedings of the Agile 2008*. . IEEE Computer Society. <http://dx.doi.org/10.1109/Agile.2008.11>.
- Teles, V. M. (2004). *Extreme Programming: Aprenda como encantar seus usuários desenvolvendo software com agilidade e alta qualidade*. São Carlos, SP, Brasil: Novatec Editora.
- Teles, V. M. (2010). Apelo: parem de “ensinar” Comp. I nas faculdades! Blog. <http://blog.improveit.com.br/articles/2010/05/28/apelo-parem-de-ensinar-comp-i-nas-faculdades>, [accessed on Nov 27].

⁴ <http://dojorio.wordpress.com/onde/>