



## Avaliação do impacto da metodologia Computer Science Peer Instruction (CSPI) e da Taxonomia de Bloom na disciplina Introdutória de Programação (MC102)

Igor Mateus Omote\*, Ricardo Edgard Caceffo.

### Resumo

Este trabalho tem como principal objetivo analisar os resultados do CSPI (Computer Science Peer Instruction), uma adaptação do Peer Instruction (PI) para disciplinas introdutórias de programação (CS1). O estudo, com duração de um semestre, foi realizado na disciplina MC102, ministrada de forma coordenada para cursos de STEM na Unicamp, abrangendo 8 turmas e 766 alunos. Utilizou-se como base de análise um conjunto de questões de múltipla-escolha (N = 10), denominadas de Atividades Conceituais (ACs) a respeito do tópico de ordenação. Os alunos foram divididos em dois grupos: grupo 1 (N = 127 alunos), participantes de uma turma onde o CSPI foi aplicado e; grupo 2 (N = 639), participantes das 7 turmas onde a aula tradicional foi mantida. Resultados indicam que o desempenho dos alunos nas ACs foi similar em ambos os grupos. Posteriormente, um conjunto de 15 questões de múltipla-escolha, baseadas na Taxonomia de Bloom, foi criado também para o tópico de ordenação, sendo aplicado de forma online para ambos os grupos. Resultados indicam que os alunos que tiveram aula suportadas com CSPI tiveram um desempenho 27% superior ao demais.

### Palavras-chave:

CSPI, Taxonomia de Bloom, CS1.

### Introdução

Dentre as diversas formas de lecionar uma aula, uma das mais tradicionais é a *Lecture Learning*, na qual o aluno adquire conhecimento passivamente enquanto o professor palestra. Outra forma que vem crescendo no cenário educacional é o *Active Learning* [1], no qual o aluno é o centro do aprendizado: além de assistir a uma aula, é incentivado a ler, discutir e resolver problemas.

Este trabalho teve como objetivo estudar a aplicação e resultados de uma metodologia de *Active Learning*, o *Computer Science Peer Instruction* (CSPI), aplicado na matéria de CS1 da Universidade Estadual de Campinas, chamada de MC102 - Algoritmos e Programação de Computadores.

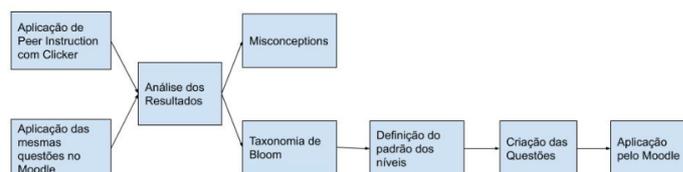
Ademais, estudou-se formas de avaliar o aprendizado dos alunos, como a Taxonomia de Bloom [2, 3] e a identificação de *misconceptions* [4] para entender todos os impactos da aplicação da metodologia. Mais detalhes são apresentados na **Figura 1**, apresentando o fluxograma do trabalho seguido.

### Resultados e Discussão

Em relação às aulas feitas presencialmente, é possível perceber um aumento da porcentagem de acertos em questões de um mesmo assunto, da primeira questão para as seguintes, o que é um indício da evolução dos alunos após a discussão entre eles como previsto no *Peer Instruction*.

Analisando os resultados da plataforma online *moodle*, a diferença de acertos entre os alunos do Professor Ricardo Caceffo com os demais é pequena, sendo que as turmas deste atingiram uma média de 76.69%, enquanto as demais turmas atingiram 75.04%.

Em sequência, criou-se um novo conjunto de questões baseado na Taxonomia de Bloom e aplicou-o a todos alunos sem distinção. Resultados da **Tabela 1** mostram um aumento médio de 27% na taxa de acerto nas turmas suportadas pelo *Peer Instruction* comparado às demais turmas.



**Figura 1.** Fluxograma de trabalho seguido

**Tabela 1** Porcentagem de acerto em cada nível na Taxonomia de Bloom.

	Turmas PI	Demais	Total
% Remember	75.00%	58.20%	59.93%
% Understand	78.57%	52.46%	55.15%
% Apply	28.57%	22.13%	22.79%
% Analyze	53.57%	46.72%	47.43%
% Evaluate	71.43%	62.30%	63.24%

### Conclusões

Como principal conclusão tem-se que a metodologia de *Peer Instruction* apresenta melhorias no aprendizado em sala de aula, resultando em melhores resultados na Taxonomia de Bloom, principalmente nos níveis de *Remember* e *Understand*.

### Agradecimentos

Esta pesquisa foi financiada pelo PIBIC com auxílio da Universidade Estadual de Campinas e ao auxílio relativo ao processo número 2014/07502-4, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

<sup>1</sup> Crouch, C. H. e Mazur, E. *American Journal of Physics* **2001**, 69, 970-977

<sup>2</sup> Bloom, B. S.; Engelhart, M. B.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R. *Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain*; Longmans Green: New York, 1956.

<sup>3</sup> Anderson, Krathwohl, et al. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing*. Longman, New York, 2001

<sup>4</sup> Gama, G.; Caceffo, R.; Souza, R.; Bennati, R.; Aparecida, T.; Garcia, I.; Azevedo, R. *An Antipattern Documentation about Misconceptions related to an Introductory Programming Course in Python*; 2018.