

Uso de Mapas Mentais como Auxílio na Aprendizagem de Lógica de Programação: um estudo de caso

Wallace Duarte de Holanda¹, Larissa Milena Rodrigues Alves¹, Jarbele Cássia da S. Coutinho¹, Laysa Mabel de Oliveira Fontes¹, Náthalee Cavalcanti de Almeida¹

¹ Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros – Universidade Federal do Semi-Árido (UFERSA)

Caixa Postal 59.990-000 – Pau dos Ferros – RN – Brazil

{jarbele.coutinho, mabel.fontes, nathalee.almeida}@ufersa.edu.br,
{larissa.alves, wallace.holanda}@alunos.ufesa.edu.br

Resumo. *As disciplinas de programação introdutória são de grande importância em cursos de computação, pois é através desses componentes curriculares que os alunos têm o primeiro contato com lógica de programação. Entretanto, muitos estudantes acabam apresentando dificuldades em resolver problemas de lógica de programação. Dessa forma, este artigo busca apresentar os resultados obtidos por meio de uma oficina de apoio à aprendizagem de lógica de programação utilizando Mapas Mentais, que são uma ferramenta que estimula e facilita o pensamento e o planejamento. Os resultados apontam que os participantes conseguiram compreender bem a técnica e que ela pode ser uma forte aliada na aprendizagem de lógica.*

Abstract. *The introductory programming courses are very important in computer courses, because it is through these curricular components that students have the first contact with logic and programming. However, many students end up having serious problems in developing logic, since it is not an easy task. Thus, this article seeks to present the results obtained through a workshop to support the learning of programming logic using Mental Maps, which is a tool that stimulates and facilitates thinking and planning. The results indicate that the participants were able to understand the technique and that it can be a strong ally in the learning logic.*

1. Introdução

Disciplinas de introdução à computação compõem o ciclo básico de formação nos currículos e cursos de graduação em Engenharia e Ciências Exatas [Carvalho et al. 2016]. É de competência desses componentes a introdução dos princípios e consequente iniciação ao desenvolvimento de certas habilidades e práticas na área de programação. Diante disso, inúmeros alunos alegam possuir dificuldades nessas disciplinas, visto a exigência cognitiva de aprendizagem [Maschio e Direne 2015].

Quando se trata de cursos na área da computação, essa dificuldade se concentra, na maioria das vezes, na aprendizagem da lógica de programação. Nesses cursos, a lógica de programação é um importante instrumento no desenvolvimento de algoritmos e programas, tornando-se uma habilidade essencial. Entretanto, muitos estudantes encontram dificuldades no seu aprendizado. Fato esse, que vem contribuindo significativamente nos elevados índices de reprovação e evasão dessas disciplinas [Souza, Jaeger e Cardoso 2013], [Moreira et al. 2018] e [Holanda, Coutinho e Fontes 2018].

Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados de um estudo de caso que utilizou Mapas Mentais como estratégia de auxílio à aprendizagem de lógica de programação. A oficina foi direcionada na apresentação da técnica de Mapas Mentais, sendo voltada para alunos que estavam cursando alguma disciplina de programação introdutória. A técnica de Mapas Mentais vem sendo bastante utilizada no decorrer dos anos, principalmente pelas suas contribuições na organização das ideias e planejamento mais rápido, inteligente e eficiente. Esta técnica se baseia em algumas características fundamentais do cérebro e consiste em uma ferramenta que contribui para que o pensamento e o planejamento se tornem atividades mais inteligentes e rápidas [Buzan 2009].

Este trabalho está estruturado da seguinte maneira: na Seção 2, é apresentado a caracterização do problema; na Seção 3, será discutido alguns trabalhos relacionados; a Seção 4 apresenta e detalha a técnica adotada neste estudo; a Seção 5 descreve e analisa os resultados alcançados; e, por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais e os trabalhos futuros.

2. Caracterização do Problema

As disciplinas de programação introdutória vêm sendo alvo de um alto índice de insucesso. A maioria dos alunos não consegue apresentar desenvoltura na organização de raciocínio, elaboração de estratégias de resolução de problemas, atenção, concentração e estímulo ao processo de cálculo mental. Sendo assim, as habilidades envolvidas nesse processo, tais como, tentar, observar, conjecturar, deduzir e que compõem o que chama-se de raciocínio lógico, não estando apropriadamente desenvolvidas, interferem bastante na aprendizagem dos conceitos estudados nessas disciplinas [Barcelos, Tarouco e Berch 2009].

Dessa maneira, no que diz respeito às práticas pedagógicas, Biggs e Tang (2011), argumentam que é indispensável haver uma maior preocupação no processo de aprendizado dos discentes. Estas preocupações são resumidas na inclusão de atividades que auxiliem e orientem os estudantes durante os seus processos de aprendizagem. A incorporação de novas maneiras de pensar e organizar problemas são extremamente importantes nesse processo.

2.1. Mapas Mentais

A técnica de Mapas Mentais se caracteriza como método capaz de armazenar, organizar e priorizar determinadas informações, baseando-se em palavras-chave e imagens-chave, que desencadeiam lembranças específicas e estimulam novas reflexões e ideias. Segundo Buzan (2009), os Mapas Mentais são uma ferramenta dinâmica e

estimulante que contribuem para que o pensamento e o planejamento se tornem atividades inteligentes e rápidas. Dessa forma, essa técnica consegue, eficientemente, fornecer um maior planejamento e administração, implicando em um maior poder de criação em termos de ideias e soluções [Buzan 2009].

O grande diferencial desta técnica com relação às outras, está relacionado a um dos principais aspectos dos mapas mentais: o uso das habilidades substanciais do cérebro durante a criação (recepção, armazenamento, análise, controle e expressão). Por meio desta capacidade, a técnica consegue acionar a memória com mais exatidão, auxiliando assim, no armazenamento e na recuperação de informações com mais eficiência [Buzan 2009].

Para que se consiga elaborar um Mapa Mental adequado, se faz necessário o uso de algumas técnicas específicas. São elas: Destaque; Associações; Clareza; Hierarquia e Estilo Pessoal. Todas essas técnicas, quando somadas, ativam a memória e a criatividade, estimulando melhor essas funções no cérebro [Buzan 2009].

3. Trabalhos Relacionados

As dificuldades na compreensão e aprendizagem de programação introdutória vêm se destacando como uma problemática recorrente em cursos na área de computação e afins, implicando em elevados números de reprovação e evasão. Mediante esse fato, a busca por estratégias e metodologias que consigam minimizar esses efeitos são investigadas em várias pesquisas científicas [Netto et al. 2017], [Ferreira et al. 2016], [Zanetti e Oliveira 2015], [Brito e Madeira 2015].

Gul, Asif e Ahmad (2017) verificaram a eficácia do uso de mapas mentais para auxiliar o aluno na aprendizagem de programação. Por meio dos mapas, foi constatado que os alunos conseguem analisar melhor os problemas e formular soluções. O estudo discutiu vários fatores que causam o insucesso de um aluno na resolução de problemas computacionais, um deles é o fato de que eles geralmente evitam usar algum tipo de representação do problema, e começam pela codificação muitas vezes sem a compreensão necessária. Os resultados mostraram que o uso de mapas mentais antes de realmente começar programação ajudou os alunos a pensarem antes de codificar.

Em uma perspectiva diferente, este artigo busca apresentar os resultados do uso de Mapas Mentais como estratégia no auxílio à aprendizagem de lógica de programação por alunos que cursam disciplinas de programação introdutória. A metodologia adotada e os resultados obtidos são discutidos nas próximas seções.

4. Metodologia

Mediante as características e habilidades que a técnica de Mapas Mentais busca englobar, foi realizada uma oficina intitulada de “Uso de Mapas Mentais para o estudo de lógica de programação”. A oficina foi destinada para os alunos que estavam cursando alguma disciplina de programação introdutória, sendo esse o pré-requisito para que os discentes pudessem participar.

A oficina ocorreu na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e contou com duas turmas distintas. A primeira, no dia 28/02/2019 e a segunda, no dia 01/03/2019, com quatro (04) horas de duração. O objetivo principal da oficina foi

apresentar para os participantes a técnica de Mapas Mentais¹. A oficina foi dividida em duas etapas, teórica e prática, e subdividida em quatro principais momentos. Os dois primeiros momentos foram direcionados para a etapa teórica, enquanto os dois últimos se caracterizaram pela prática. Os momentos são descritos a seguir:

- **1º Momento:** Definição de conceitos básicos de Mapas Mentais, como: (i) a cognição; (ii) os métodos indispensáveis existentes para a produção correta de um mapa mental; e (iii) as áreas em que a técnica pode ser aplicada.
- **2º Momento:** Apresentação do *XMind*², um *software* que auxilia no desenvolvimento dos mapas mentais.
- **3º Momento:** Realização de atividades práticas sobre o que foi aprendido nos dois momentos anteriores. Para isso, foram elaborados 4 exercícios sobre lógica de programação. O Quadro 1 detalha a atividade prática realizada.
- **4º Momento:** Avaliação da oficina, através de um questionário³ *online*, contendo 10 perguntas. O intuito foi analisar a experiência e o aprendizado obtidos pelos alunos ao final da oficina. Vale destacar que todos os alunos participantes concordaram em responder o formulário para a avaliação da oficina, e autorizaram a divulgação dos dados.

Nº	Descrição da atividade prática realizada
1	Marcos é professor em uma escola de ensino básico. Como o ano letivo estava se encerrando, um aluno veio perguntar ao professor qual havia sido sua média na disciplina. Sabendo que a média é representada pela soma das três notas divididas por três, crie um Mapa Mental para ajudar ao professor nessa tarefa!
2	Ana, Mariana e Joana resolveram fazer uma brincadeira para adivinhar a idade de cada uma. Sabendo que Ana nasceu em 1992, Mariana nasceu em 1994 e Joana nasceu em 1996, elabore um Mapa Mental que as ajude a calcular, a partir de seus anos de nascimento, suas idades.
3	Chico foi ao supermercado comprar ingredientes para fazer um bolo. Elabore um Mapa Mental que ajude ao Chico a calcular quanto irá gastar para comprar todos os ingredientes.
4	André é professor de matemática do ensino fundamental em uma escola Estadual. Recentemente, ele resolveu realizar uma premiação onde o aluno que tivesse a maior nota da turma no terceiro bimestre receberia como prêmio um livro de matemática.

¹<https://docs.google.com/document/d/1p4g2gmXjIBvCIWzSvY02tcO8BOPIgZfUE-WKRPWKpwk/edit?usp=sharing>

² <https://www.xmind.net/download/xmind8/>

³https://docs.google.com/document/d/16zl48bbL2GJQ_Xp6upGmChnqqsojkrGTf0I31zFU2xw/edit?usp=sharing

Os três alunos que se destacaram foram Pedro, Ana e Carolina, com notas 9,0 (nove) , 8,9 (oito vírgula nove) e 9,8 (nove vírgula oito), respectivamente. Elabore um Mapa Mental que ajude ao professor a saber quem será o ganhador do livro.

Quadro 1. Atividade prática realizada na oficina.

5. Análise dos Resultados

Ao todo, levando em consideração as duas turmas, 21 alunos estiveram presentes na oficina. Dentre os participantes, 57% eram acadêmicos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido e estavam cursando o Bacharelado em Tecnologia da Informação, os outros 43%, eram estudantes do Instituto Metrópole Digital e faziam parte do Curso Técnico em Informática para Internet.

Conforme exibido no Gráfico 1, quando os participantes foram questionados se já conheciam a técnica de Mapas Mentais, 12 (57%) deles afirmaram que não conheciam, já os outros 9 alunos (43%), afirmaram já conhecer. Pode-se perceber com essas respostas, que quase 60% dos estudantes não conheciam a técnica. Dessa forma, conclui-se que a maioria dos participantes pôde aprender uma técnica nova.

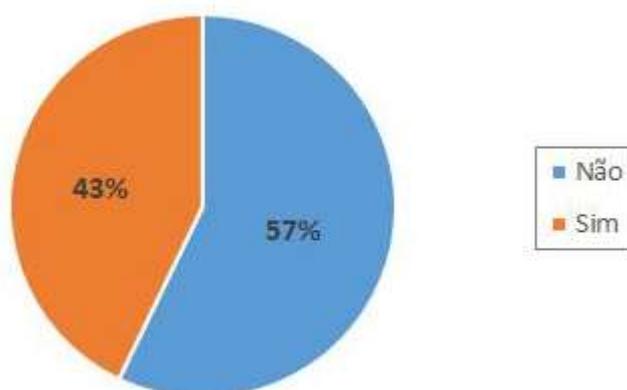


Gráfico 1. Porcentagem de alunos que conheciam ou não conheciam a técnica.

Os Mapas Mentais, assim como qualquer outro método, possui algumas técnicas que devem ser utilizadas para que o material gerado consiga utilizar todas as características e benefícios dos mapas. Dessa forma, foi perguntado aos alunos se eles haviam compreendido corretamente todas as cinco técnicas que foram ensinadas, onde 18 (86%) afirmaram com convicção que haviam entendido, outros 3 (14%) informaram que conseguiram assimilar apenas algumas, e, por último, nenhum aluno afirmou que não havia compreendido nenhuma das técnicas, como registrado no Gráfico 2. Com essa avaliação, percebe-se que a maioria dos alunos estão aptos para aplicar as técnicas aprendidas, já que a grande parte conseguiu compreender bem.

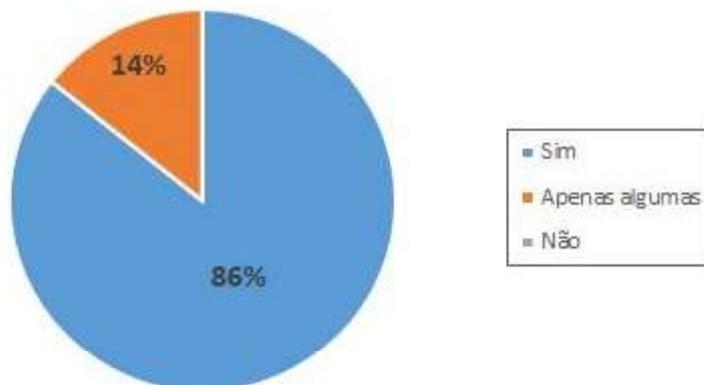


Gráfico 2. Avaliação dos participantes em relação a aprendizagem das técnicas.

Todos os participantes (100%) informaram com firmeza que os Mapas Mentais podem ser extremamente úteis na aprendizagem de lógica de programação. Logo, percebe-se pela porcentagem das respostas, que a técnica poderia ser utilizada em conjunto com o estudo da disciplina, fornecendo uma estruturação mais planejada e organizada, conduzindo na aprendizagem de lógica.

Similarmente a resposta anterior, todos os alunos afirmaram que já conseguem, mediante o conteúdo discutido e aprendido na oficina, construir os seus próprios mapas mentais, tanto fisicamente (papel), como digitalmente, com o auxílio de determinados *softwares*, como *XMind* que foi a ferramenta escolhida para ser utilizada. Ademais, 95% dos alunos destacaram que pretendem utilizar os Mapas Mentais além de algoritmos e lógica de programação, mas também em outras áreas, desde disciplinas como: arquitetura de computadores e cálculo, até o aprendizado de uma nova língua.

Por fim, os participantes avaliaram a oficina, sendo as notas de “1 à 3” como ruim; “4 à 6”, mediana; “7 à 8”, boa; e “9 à 10”, muito boa. De acordo com a resposta dos participantes, 13 (62%) avaliaram a oficina com nota 10, 7 (33%) classificaram como 9 e 1 (5%) avaliou com nota 7, conforme ilustrado no Gráfico 3. Por intermédio da avaliação obtida, percebe-se que a oficina foi muito bem classificada.

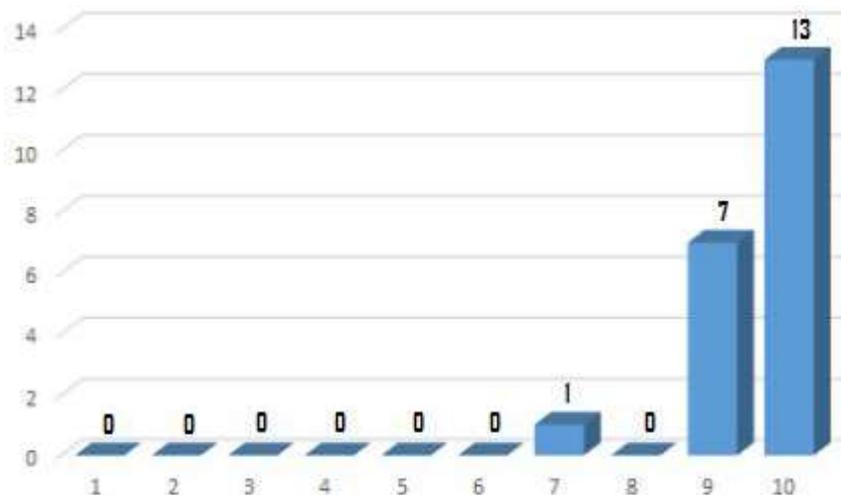


Gráfico 3. Avaliação da oficina.

5.1 Discussão dos resultados

Mediante os resultados obtidos a partir dos dados coletados no formulário, foi possível identificar aspectos positivos inerentes a aceitabilidade dos alunos com relação a oficina ministrada, onde boa parte deles afirmou conseguir compreender bem os conceitos e técnicas apresentadas. Outro dado que mostra a aceitabilidade da oficina, é que todos alunos afirmaram que a técnica pode auxiliá-los na aprendizagem de lógica de programação.

Durante a realização do terceiro momento, que foi destinado à prática dos conceitos abordados, os alunos apresentaram uma boa desenvoltura, conseguindo elaborar corretamente mapas mentais que auxiliassem na resolução das questões, entretanto, um fator negativo apontado pelos participantes foi o tempo gasto para desenvolver os Mapas Mentais. Porém, tendo em vista o fato de ser a primeira experiência de todos os discentes com a ferramenta, o tempo gasto pode vir a diminuir com a prática.

6. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Através da oficina ministrada e das respostas obtidas, conseguiu-se identificar que: (i) a maioria dos participantes fazia parte da Universidade Federal Rural do Semi-Árido; (ii) quase 60% dos participantes não conheciam os mapas mentais e obviamente nunca haviam utilizado a técnica como auxílio para o estudo de lógica de programação; e (iii) quase 90% dos estudantes afirmaram ter compreendido bem as técnicas envolvidas na produção dos mapas mentais e informaram que a metodologia pode, em total certeza, auxiliar na aprendizagem de lógica.

Diante da avaliação extremamente positiva da oficina, percebe-se a importância da existência de novas metodologias, afinal, o processo de aprendizagem é complexo, com muitas variações e especificidades. Dessa forma, com o aprendizado da técnica de mapas mentais, os estudantes poderão utilizar um método simples, bem organizado e com enormes vantagens para o estudo e revisão de conteúdos, além de ser uma ótima alternativa no desenvolvimento sequencial da lógica de programação.

Como trabalhos e atividades futuras, novas validações do uso de Mapas Mentais serão realizadas. Pretende-se aplicar essa oficina novamente, mas com outra turma de alunos, para que se tenha mais dados acerca do uso dessa ferramenta no estudo de lógica de programação. Os Mapas Mentais desenvolvidos irão compor um repositório de recursos de apoio à aprendizagem de lógica de programação.

Referências

- Barcelos, R. J. S., Tarouco, L. e Berch, M. (2009) “O uso de mobile learning no ensino de algoritmo”. In: Revista Brasileira de Novas Tecnologias na Educação - RENOTE.
- Biggs, J. e Tang, C. (2011), Teaching For Quality Learning At University, McGraw-Hill, 3th edition.

- Brito, A. L. S. and Madeira, C. A. G. (2015) "XP & Skills: gamificando o processo de ensino de introdução a programação". In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE. Maceió - AL.
- Buzan, T. (2009), Mapas Mentais, Sextante, 2th edition.
- Carvalho, L. S. G., Gadelha, B. F., Nakamura, F. G., Oliveira, D. B. F. e Oliveira, E. H. T. (2016) "Ensino de programação para Futuros Não-Programadores: Contextualizando os Exercícios com as Demais Disciplinas do Período Letivo ". In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - CSBC. Manaus- AM.
- Ferreira, C., Anjos, J. M. S., Ottoni, J. V., Castro, M. P. A., Odakura, V. V. A., Sacchi, R. P. S. e Barvinski, C. A. (2016) "Uso de podcast para apoio a aprendizagem de algoritmos em curso de graduação em Computação". In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE. Uberlândia - MG.
- Gul, S., ASIF, M. e Ahmad, W. (2017) "Teaching Programming: A Mind Map based Methodology to Improve Learning Outcomes". In: International Conference on Information and Communication Technologies. Karachi, Pakistan.
- Holanda, W. D., Coutinho, J. C. S. e Fontes, L. M. O. (2018) "Uma Intervenção Metodológica para Auxiliar a Aprendizagem de Programação Introdutória: um estudo experimental". In: VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE. Fortaleza - CE.
- Maschio, E. e Direne, A. I. (2015) "Múltiplas Representações Externas no Suporte à Aquisição de Conhecimento em Programação de Computadores". In: Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE.
- Moreira, G. L., Holanda, W., Coutinho, J. C. S. e Chagas, F. S. (2018) "Desafios na aprendizagem de programação introdutória em cursos de TI da UFERSA, campus Pau dos Ferros: um estudo exploratório". In: III Encontro de Computação do Oeste Potiguar - ECOP. Pau dos Ferros - RN.
- Netto, D., Medeiros, L. M., Pontes, D. e Moraes, E. (2017) "Game Logic: um jogo para auxiliar na aprendizagem de lógica de programação". In: Workshop sobre Educação em Computação - WEI. São Paulo - SP.
- Souza, M., Jaeger, E. V. e CARDOSO, B. M. S. (2013) "Ensino de Algoritmos apoiado pelo uso de jogos digitais educativos". In: Revista Brasileira de Novas Tecnologias na Educação - RENTE.
- Zanetti, H. A. P. e Oliveira, C. L. V. (2015) "Prática de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional ". In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE. Maceió - AL.