

# Desenvolvimento de um Método Para Impulsionar os Estudos de Programação Competitiva no Ensino Médio e Fundamental

Giullia Rodrigues de Menezes, Rafael Dias Araújo, João Henrique de Souza Pereira

giullia.rodrigues@ufu.br,rafael.araujo@ufu.br,joaohs@ufu.br

Faculdade de Computação (FACOM) - Universidade Federal de Uberlândia - UFU

## RESUMO

O presente trabalho visa desenvolver um método de ensino de programação competitiva baseado no perfil e técnicas utilizadas pelos jovens brasileiros com destaque na Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) para melhorar o desempenho dos estudantes do ensino médio e fundamental em competições promovidas e apoiadas pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Com isso, espera-se um aumento significativo do número de premiados na OBI e TFC. Além disso, este estudo pode auxiliar novos estudantes que querem ingressar na modalidade programação competitiva a definir uma rotina de estudos contendo um cronograma a ser seguido e conteúdos a serem estudados.

## PALAVRAS-CHAVE

Programação Competitiva, Método de Ensino, Competição, Olimpíadas

## 1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento do uso da tecnologia nos dias atuais, o ensino de raciocínio computacional se tornou importante para complementar a capacitação das pessoas [5]. Diversas maneiras vêm sendo utilizadas para introduzir o ensino de programação, como computação desplugada, programação em blocos, gamificação e robótica. A programação competitiva é uma maneira divertida de colocar em prática toda a teoria estudada utilizando competições. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) promove e apoia olimpíadas e torneios que exploram esse tipo de competitividade para estudantes de ensino fundamental, médio e superior. Algumas dessas competições são a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) [8] e o Torneio Feminino de Computação (TFC) [13].

Observações e pesquisas realizadas anteriormente no contexto dessas competições foram fontes motivantes para que se iniciasse um estudo focado na criação de uma rotina de estudos para autodesempenho, almejando a criação de um método para impulsionar os estudos de programação competitiva no ensino médio e fundamental. Em 2021, no trabalho de conclusão de curso intitulado “Criação de um Método de Ensino de Programação Baseado no Perfil dos Melhores Programadores Jovens do Brasil”, foram feitas diversas aplicações e modificações no método PEPAEMF (Projeto de Ensino de Programação para Alunos do Ensino Médio e Fundamental).

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

*EduComp'23, Abril 24-29, 2023, Recife, Pernambuco, Brasil (On-line)*

© 2023 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Foram identificados os perfis dos estudantes premiados da OBI 2019 e observados diferentes comportamentos de estudo para aplicar em turmas de um projeto local que utilizava inicialmente um modelo de ensino com aulas semanais condensadas e sem acompanhamento durante a semana. O método resultante, PEPAEMF 2.1, comparado ao método tradicional demonstrou um aumento de aproximadamente 400% na participação de estudantes na maratona realizada no final do curso e um crescimento de aproximadamente 150% na média de exercícios resolvidos por cada pessoa na competição [7].

Dado isso, este projeto objetiva desenvolver um método aprimorado de ensino de programação competitiva baseado no perfil e técnicas utilizadas pelos jovens brasileiros com vistas a melhorar o desempenho dos estudantes do ensino médio e fundamental nas competições mencionadas. Com isso, espera-se um aumento significativo do número de premiados na OBI e TFC.

## 2 TRABALHOS RELACIONADOS

Soares [12] demonstrou em seu trabalho que a geração de uma cultura e incentivo a programação competitiva, criação de grupos de estudo voltado para esse tema e a realização de maratonas internas, é extremamente importante para incentivar a participação de equipes brasileiras em eventos mundiais.

Raman e Achuthan [10] motivaram estudantes de graduação em engenharia a participarem de competições de programação, e em seus resultados os estudantes afirmaram que essa iniciativa auxiliou na empregabilidade e melhorou suas habilidades em resolução de problemas e programação.

Brito et al. [2] mostraram em seu trabalho uma experiência da utilização da programação competitiva como ferramenta de apoio ao ensino de algoritmos e estrutura de dados para estudantes do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Ouro Preto, como resultado a metodologia proposta resultou em um rendimento acadêmico superior no curso dos estudantes.

Piekarski et al. [9] descreveram em seu trabalho a experiência de um projeto de extensão destinado ao treinamento em programação de computadores utilizando maratonas de programação e compartilhou a metodologia adotada.

## 3 MÉTODO

No levantamento do perfil dos premiados na OBI 2019 realizado anteriormente [3], foi possível identificar características importantes que serão utilizadas ao longo da execução deste projeto, como ferramentas utilizadas e dedicação semanal de estudos. Considerando as análises feitas, esta pesquisa investigará turmas compostas por estudantes selecionados de diversas escolas de ensino médio e fundamental, com base no seu desempenho escolar na área de ciências exatas e desempenho em competições de matemática e de programação.

No levantamento do perfil, foi identificado que o sistema mais utilizado pelos estudantes como apoio é o Neps Academy<sup>1</sup>. Nesse tipo de sistema, é possível resolver exercícios utilizando a tecnologia juiz online, em que o estudante tem um *feedback* de avaliação automática imediata de suas soluções construídas para os problemas computacionais selecionados [4]. Diante disso, serão utilizadas trilhas de estudos de programação de computadores disponíveis no sistema utilizando a linguagem C++ para o estudo teórico e prático do conteúdo, além de exercícios extras sugeridos. A ideia é que o professor guie o estudante seguindo a trilha, mas, que cada um possa avançar no material em seu próprio ritmo a fim de explorar o autodidatismo, ou seja, a capacidade de aprender algo por conta própria, sem o auxílio de um professor ou mentor a todo momento [11]. Assim, o estudante estará capacitado para continuar seus estudos com os próximos conteúdos de programação sozinho.

Para medir o desempenho dos estudantes neste projeto, serão utilizadas simulações de edições anteriores de olimpíadas e torneios promovidos e apoiados pela SBC. Dessa forma, os estudantes já adquirem um primeiro contato com o formato e nível de dificuldade das provas. Ao final da trilha, os estudantes serão submetidos a formulários e entrevistas com o intuito de coletar informações a respeito da rotina de estudos utilizada.

O refinamento do método e suas variações serão obtidos através da abordagem *Design-Based Research* (DBR), em que a cada ciclo, suas particularidades que podem ser melhoradas são identificadas e suas modificações propostas para os próximos ciclos [6].

## 4 RESULTADOS

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos<sup>2</sup>. Atualmente, encontra-se em execução uma primeira turma experimental com a utilização do método PEPA-EMF 2.1, criado anteriormente, para servir como marco referencial comparativo dos próximos ciclos. Esta turma inicial é composta por 8 estudantes de escolas públicas de Uberlândia-MG, sendo 4 meninas e 4 meninos. Os estudantes são orientados pela pesquisadora, nos encontros semanais, a seguirem trilhas de estudos do curso 'Programação Básica (CodCad) - De zero a herói' [1] que introduz o ensino de programação utilizando a linguagem C++, uma das linguagens utilizadas na OBI. Ao longo da semana, os estudantes possuem encontros sob demanda para sanar dúvidas, resolução de exercícios e aulas expositivas teóricas. Além da trilha, são propostos exercícios e tópicos extras para conclusão ao longo da semana, o status de cada aluno é acompanhado em tempo real. Ao longo dessa aplicação, já estão sendo identificadas melhorias que podem ser aplicadas nas próximas turmas.

## 5 CRONOGRAMA

Espera-se que sejam feitos três ciclos de execução, análises e modificações no método, entre os meses de Janeiro e Junho de 2023. Entre os meses de Junho e Outubro de 2023, os estudantes irão participar da OBI e do TFC. Em Novembro e Dezembro de 2023, será feita a coleta de dados dos resultados obtidos nas duas competições, além de análise e discussão dos dados coletados. A defesa do Projeto de Dissertação está prevista para Dezembro de 2023.

<sup>1</sup><https://neps.academy/>

<sup>2</sup>CAAE 64397422.2.0000.5152

## 6 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se como resultado desta pesquisa o desenvolvimento de um método que potencializa o aprendizado de estudantes, na área de programação competitiva, que resulte em um melhor desempenho na OBI e TFC. Espera-se, também, que a utilização do método possa ajudar a melhorar o sistema de ensino brasileiro e, com isso, a melhoria da capacitação dos futuros profissionais, o que contribuirá para o desenvolvimento econômico e social. Espera-se, também, que esta proposta possa vir a ser aplicada em escala nacional, para ajudar o país de forma mais abrangente.

## 7 FEEDBACKS ESPERADOS

Espera-se *feedbacks* construtivos que possam contribuir com o método e sua execução como um todo, por exemplo, sugestão de atividades, plataformas e conteúdos, meios diferentes para medição de desempenho dos estudantes, meios alternativos para apresentação do conteúdo teórico a fim de se tornar mais dinâmico, propostas de rotinas de estudos, além de características e particularidades dos estudantes que possam contribuir com o refinamento do método.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os membros da equipe de pesquisadores, estudantes e instrutores que colaboram com a execução desse projeto. Agradecemos também a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela disponibilização de bolsas aos estudantes, e à Coordenação Nacional da OBI pela autorização para coleta de dados.

## REFERÊNCIAS

- [1] Neps Academy. 2022. *Programação Básica (CodCad) - De zero a herói*. Retrieved Janeiro 08, 2023 from <https://neps.academy.br/course/programacao-basica-codcad>
- [2] Palloma Brito, Reinaldo Fortes, Felipe Faria, Rodolfo Ayala Lopes, Valéria Santos, and Felipe Magalhães. 2019. Programação competitiva como ferramenta de apoio ao ensino de algoritmos e estrutura de dados para alunos de ciência da computação. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Vol. 30. 359.
- [3] Giulia Rodrigues de Menezes, João Henrique de Souza Pereira, and Luiz Cláudio Theodoro. 2021. Análise do Perfil dos Medalhistas da Olimpíada Brasileira de Informática 2019. *Revista de Sistemas e Computação-RSC* 11, 3.
- [4] Carlos Vital Giordano, Lucio Nunes de Lira, Celi Langhi, and Marcelo Duduchi Feitosa. 2021. Tecnologia de apoio ao ensino e aprendizagem de programação em graduações tecnológicas profissionais: Juiz On-line. *Boletim Técnico do Senac* 47, 2.
- [5] Eunice das Neves Louzada. 2017. Ensinar programação é ensinar a pensar.
- [6] Alfredo Eurico Rodrigues Matta, Francisca de Paula Santos da Silva, and Edivaldo Machado Boaventura. 2014. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. *Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade* 23, 42, 23-36.
- [7] Giulia Rodrigues Menezes. 2021. Criação de um método de ensino de programação baseado no perfil dos melhores programadores jovens do Brasil - TCC - Universidade Federal de Uberlândia - UFU.
- [8] OBI. 2022. *Site Olimpíada Brasileira de Informática*. Retrieved Janeiro 08, 2023 from <https://olimpiada.ic.unicamp.br/>
- [9] Ana Elisa Piekarski, Mauro Miazaki, Tony Hild, Mauro Henrique Mulati, and Daniel Kikuti. 2015. A metodologia das maratonas de programação em um projeto de extensão: um relato de experiência. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, Vol. 4. 1246.
- [10] Vachharajani H. Raman, R. and K Achuthan. 2018. Students motivation for adopting programming contests: Innovation-diffusion perspective.
- [11] Significados. 2022. *Significado de Autodidata*. Retrieved Janeiro 06, 2023 from <https://www.significados.com.br/autodidata/>
- [12] Rafael Araújo Soares et al. 2021. Análise histórica do desempenho dos alunos brasileiros na IOI e ICPC.
- [13] TFC. 2022. *Site Torneio Feminino de Computação*. Retrieved Janeiro 08, 2023 from <https://tfcbr.inf.ufsm.br/>