

Utilizando a abordagem de aprendizagem baseada em problemas para treinamento de programação competitiva com estudantes do ensino médio

Camila da Cruz Santos, Rafael Dias Araújo, João Henrique de Souza Pereira
{camilacruz,rafael.araujo,joaohs}@ufu.br
Faculdade de Computação (FACOM), Universidade Federal de Uberlândia - UFU

RESUMO

Este trabalho aborda a proposta de implementação de um método de treinamento destinado a aprimorar as habilidades de programação de computadores entre estudantes do ensino médio. Este método, fundamentado no Pensamento Computacional e na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), utiliza trilhas de estudo de programação de computadores, com foco na linguagem C++. A implementação desse método está em curso em uma turma experimental composta por 80 estudantes do ensino médio do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), matriculados em cursos técnicos integrado ao ensino médio em tempo integral, provenientes dos 9 campi do Instituto. O objetivo principal é preparar os estudantes para as competições de programação, como a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), enquanto promove o desenvolvimento do pensamento computacional e a autonomia no aprendizado.

KEYWORDS

Programação competitiva, Olimpíadas, Maratona de Programação, OBI

1 INTRODUÇÃO

EM 2022, o Ministério da Educação (MEC) homologou o parecer CNE/CEB 2022, anexo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece a estrutura para o ensino de computação na educação básica de todo o país [1]. Um dos eixos trazidos pelo parecer é o do Pensamento Computacional, definido como uma forma de identificar características da computação no cotidiano e aplicar ferramentas para pensar e entender sobre esses processos. [12].

Uma das formas de se trabalhar os objetivos de aprendizagem trazidos pela BNCC é através da Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP (do inglês, *Problem Based Learning - PBL*), que tem como objetivo atualizar conhecimentos, qualificar pessoas para o trabalho, facilitar o domínio de algumas habilidades, ensinar a lidar com as novas tecnologias, dentre outros [6].

Nesse contexto, a programação competitiva, definida como um esporte mental, onde os participantes criam programas para resolverem problemas computacionais, pode ser utilizada como uma forma de aplicação da ABP[5]. A competição voltada para a educação básica mais conhecida no Brasil é a Olimpíada Brasileira

de Informática (OBI)[10], promovida anualmente pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), e será o foco desta pesquisa.

O Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) está presente em 7 cidades das regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, em Minas Gerais e possui hoje 22 cursos de ensino técnico integrado com o ensino médio, distribuído nos 9 campi [4]. Considerando os cursos ofertados e dada sua relevância para a região, o IFTM foi escolhido como ambiente para estudo de caso desta pesquisa.

Este trabalho tem como objetivo principal avaliar se a implementação do pensamento computacional combinado com a ABP pode levar a um melhor desempenho dos alunos do ensino médio do IFTM na OBI.

As perguntas de pesquisa que norteiam a proposta são: (i) Como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), aplicada através do treinamento para competições de programação, potencializa o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos do ensino médio? (ii) Quais são os principais desafios enfrentados por estudantes do ensino médio em cursos técnicos integrados ao aprender computação para participar de competições de programação, e como esses desafios podem ser superados através de treinamentos adequados? (iii) Em que medida o treinamento em programação pode influenciar positivamente o raciocínio lógico e a capacidade de resolução de problemas dos estudantes, refletindo em seu desempenho em disciplinas do currículo comum, como matemática, química e física?

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Oliari et al. [8] apresentou em seu trabalho uma coletânea com os resultados de 10 anos de aplicação do projeto Introcomp com estudantes da rede pública da região de Vitória/ES. O projeto tem como objetivo introduzir a programação de computadores aos estudantes e neste artigos os autores detalharam toda a trajetória e o método utilizado ao longo dos anos. Ao todo o projeto atendeu mais de 4 mil estudantes e como resultado houve melhoria do aprendizado e engajamento dos estudantes.

Torres et al. [11] relatam a aplicação do projeto para ensino do Pensamento Computacional aplicando a ferramenta Scratch. Ao todos, participaram do projeto 140 estudantes do ensino médio de escolas públicas no Alto Sertão da Paraíba. Os autores apresentaram o método utilizado no treinamento e as opiniões dos estudantes sobre a aplicação do projeto.

Piekarski et al. [9] aplicou o projeto de extensão para ensino de programação e participação em eventos de programação competitiva a estudantes de curso técnico de uma escola estadual entre os anos de 2016 a 2022. No artigo os autores relatam as ferramentas utilizadas e as etapas do treinamento realizado. O treinamento consistiu de 20 horas de aulas e simulação realizada no Beecrowd.

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'24, Abril 22-27, 2024, São Paulo, São Paulo, Brasil (On-line)

© 2024 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

3 MÉTODO

No levantamento prévio do perfil dos premiados na OBI 2019 realizado por Menezes et al. [2], foram identificadas características relevantes tais como as ferramentas utilizadas e a dedicação semanal aos estudos. No levantamento do perfil, constatou-se que o sistema mais utilizado pelos estudantes como suporte é o *Neps Academy*[7].

Diante dessas considerações, para o treinamento, serão empregadas trilhas de estudo de programação de computadores disponíveis no sistema, utilizando a linguagem C++, para o estudo tanto teórico quanto prático do conteúdo, além de exercícios adicionais sugeridos. A proposta é que o professor oriente o estudante a seguir a trilha, porém cada um poderá avançar no material conforme seu próprio ritmo. Desta forma, o estudante estará habilitado a prosseguir seus estudos com os próximos conteúdos de programação de forma independente.

Os estudantes foram organizados em uma sala de aula virtual utilizando o *software* Microsoft Teams, onde estão disponíveis todas as atividades, aulas e material complementar. Através da plataforma os estudantes possuem espaço para tirar as dúvidas utilizando salas de vídeo conferência e fórum.

Para avaliar o desempenho dos estudantes neste projeto, serão realizadas simulações de edições anteriores de olimpíadas e torneios promovidos e apoiados pela SBC. Isso permitirá que os estudantes tenham um primeiro contato com o formato e nível de dificuldade das provas. Ao término da trilha, os estudantes serão submetidos a questionários e entrevistas com o objetivo de coletar informações sobre a rotina de estudos adotada. O aprimoramento do método e suas variações serão obtidos por meio da abordagem *Design-Based Research* (DBR), na qual a cada ciclo, as peculiaridades a serem melhoradas são identificadas e suas modificações propostas para os próximos ciclos [3].

4 ESTADO ATUAL E PRÓXIMOS PASSOS

Atualmente, a pesquisa está na fase de desenvolvimento do projeto de tese e na fase inicial de experimentação, pois a pesquisadora está no primeiro ano do doutorado. Em março de 2024, foi iniciada a primeira turma experimental com o método proposto. Esta turma é composta por 80 estudantes do IFTM, com representantes dos 9 campi, os quais frequentam um curso técnico integrado ao ensino médio em tempo integral. A orientação dos estudantes é realizada pela pesquisadora e por alguns monitores do projeto de extensão da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). As aulas seguem trilhas de estudo do curso "Programação Básica (CodCad) - De zero a herói" [7]. Durante a semana, os estudantes têm encontros fixos para esclarecer dúvidas, resolver exercícios e participar de aulas expositivas teóricas.

No decorrer da pesquisa espera-se que sejam feitos 6 ciclos de execução, análise e modificações no método, entre os anos de 2024 e 2026, cada ciclo terá 5 meses de duração. Durante esse período, os estudantes participarão das provas da OBI e Competição Feminina da OBI (CF-OBI), onde será feita a coleta de dados dos resultados obtidos nas competições, além da análise e discussão dos resultados. A defesa da Tese está prevista para maio de 2027.

5 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se como resultado desta pesquisa obter um método eficaz de treinamento destinado a aprimorar as habilidades de programação entre os estudantes do ensino médio. Esclarecer os benefícios da incorporação do pensamento computacional e da Aprendizagem Baseada em Problemas no processo educacional de estudantes do ensino médio. Atingir as competências tecnológicas apresentadas na BNCC para estudantes do Ensino Médio.

6 FEEDBACKS ESPERADOS

Espera-se receber a opinião construtiva de pesquisadores da área de Educação em Computação, de forma a contribuir com o método e sua implementação como um todo. Por exemplo, sugestões de atividades, plataformas e conteúdos, diferentes métodos para avaliar o desempenho dos estudantes e o método utilizado, alternativas para apresentação do conteúdo teórico visando torná-lo mais dinâmico, propostas de rotinas de estudo, além de considerações sobre as características e particularidades dos estudantes que possam auxiliar no aprimoramento do método.

7 AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os membros da equipe de pesquisadores, estudantes e instrutores que colaboram com a execução desse projeto. Agradecemos também a UFU e IFTM pela participação no projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] Conselho Nacional de Educação. 2022. PARECER CNE/CEB Nº:2/2022. http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192. Accessed: 2023-06-16.
- [2] Giullia 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* 11 (2021), 4–16. Issue 3.
- [3] Jan Herrington, Susan McKenney, Thomas C Reeves, and Ron Oliver. 2007. Design-based research and doctoral students: Guidelines for preparing a dissertation proposal, C Montgomerie and J Seale (Eds.). *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2007*, 4089–4097. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia Telecommunications 2007, ED-MEDIA 2007 ; Conference date: 25-06-2007 Through 27-06-2007.
- [4] IFTM. 2023. Técnicos integrados ao ensino médio. <https://iftm.edu.br/cursos/tecnicos/>. Accessed: 2023-06-16.
- [5] Antti Laaksonen. 2017. *Guide to Competitive Programming* (1 ed.). Vol. 1. Springer International Publishing.
- [6] Janae Gonçalves Martins. 2002. *Aprendizagem baseada em Problemas Aplicada a Ambiente Virtual de Aprendizagem*. Ph.D. Dissertation. Universidade Federal de Santa Catarina.
- [7] Neps Academy. 2022. Programação Básica (CodCad) de zero a herói. [https://neps.academy/br/course/programacao-basica-\(codcad\)](https://neps.academy/br/course/programacao-basica-(codcad)). Accessed: 2024-03-20.
- [8] Marco A. M. Oliari, José J. M. Uliana, Beatriz M. S. Maia, Mirelly M. da Silva, Sophie D. Gama, Thiago T. Paiva, Roberta L. Gomes, Patrícia D. Costa, and Rodrigo L. Guimarães. 2021. Coletânea de uma Década de Ensino de Programação para Estudantes da Rede Pública no Projeto Introcomp. *Revista Brasileira de Informática na Educação* 29 (10 2021), 1202–1231.
- [9] A. E. T. PIEKARSKI, M. MIAZAKI, A. L. ROCHA JUNIOR, E. P. MILITÃO, and J. V. P. SILVA. 2023. PROGRAMAÇÃO COMPETITIVA EM UM PROJETO DE EXTENSÃO PARA O ENSINO TÉCNICO EM INFORMÁTICA. *Revista Conexão UEPG* (2023). Issue 1.
- [10] SBC. 2022. Olimpíada Brasileira de Informática. <https://www.sbc.org.br/educacao/312-olimpiada-brasileira-de-informatica>. Accessed: 2023-06-16.
- [11] Felipe Torres, Mauro Junior, Raucy Dantas, Lucas Mascena, and Adriana Damasceno. 2018. Ensinando o pensamento computacional usando linguagens de programação no Alto Sertão da Paraíba. *Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola (WIE 2018)*, 660–669.
- [12] Jeannette M. Wing. 2006. Computational Thinking. *Commun. ACM* 49, 3 (mar 2006), 33–35.