

16º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2025

MARATONIF: PROGRAMAÇÃO COMPETITIVA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

Eduardo Diniz da Silva¹, Leonardo Lopes Ciardi², Pedro Fernandes³, Pedro Henrique de Freitas Silva⁴, Pedro Henrique da Silva Brito⁵, Rafael Andres da Silva⁶, Rícael Menezes Durand⁷, Enio Akira Oishi⁸, Érico de Souza Veriscimo⁹

¹ Estudante do ensino médio integrado ao técnico de Informática para Internet, IFSP, Câmpus São Miguel Paulista, diniz.e@aluno.ifsp.edu.br

² Estudante do ensino médio integrado ao técnico de Informática para Internet, Bolsista PACTec, IFSP, Câmpus São Miguel Paulista, leonardo.ciardi@aluno.ifsp.edu.br

³ Estudante do ensino médio integrado ao técnico de Informática para Internet, IFSP, Câmpus São Miguel Paulista, pedro.fernandes1@aluno.ifsp.edu.br

⁴ Estudante do ensino médio integrado ao técnico de Informática para Internet, IFSP, Câmpus São Miguel Paulista, freitas.h@aluno.ifsp.edu.br

⁵ Estudante do ensino médio integrado ao técnico de Informática para Internet, IFSP, Câmpus São Miguel Paulista, pedro.brito@aluno.ifsp.edu.br

⁶ Estudante do ensino médio integrado ao técnico de Informática para Internet, IFSP, Câmpus São Miguel Paulista, rafael.andres@aluno.ifsp.edu.br

⁷ Estudante do ensino médio integrado ao técnico de Informática para Internet, IFSP, Câmpus São Miguel Paulista, durand.ricael@aluno.ifsp.edu.br

⁸ Mestre em Matemática, Professor, IFSP, Câmpus São Miguel Paulista, akira.oishi@ifsp.edu.br

⁹ Doutor em Sistemas de Informação, Professor, IFSP, Câmpus São Miguel Paulista, veriscimo.erico@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação

RESUMO: O seguinte trabalho analisa o impacto da utilização da programação competitiva como ferramenta pedagógica no ensino de programação. A metodologia foi aplicada com estudantes do ensino médio integrado ao técnico no Instituto Federal de São Paulo – Câmpus São Miguel Paulista, por meio de aulas práticas semanais, simulados, sistemas de ranking com recompensas e competições internas. Foram utilizadas plataformas como Beecrowd, Codeforces, Neps Academy e LeetCode, com foco no desenvolvimento do raciocínio lógico, domínio de algoritmos e participação em competições. A análise dos dados, obtidos por formulários, boletins escolares e desempenho em olimpíadas e maratonas, revelaram uma melhora significativa nas médias acadêmicas dos participantes em comparação aos demais, além de um crescimento de 280% nas inscrições da OBI e a formação de 15 equipes para o InterIF. Os resultados indicam a programação competitiva como uma ferramenta eficaz para o aprimoramento no desempenho escolar, e no desenvolvimento de habilidades cognitivas e lógicas, além de aumentar o engajamento dos alunos em disciplinas técnicas.

PALAVRAS-CHAVE: programação competitiva; ensino técnico; algoritmos; raciocínio lógico; desempenho acadêmico; olimpíadas científicas

MARATONIF: COMPETITIVE PROGRAMMING AS A PEDAGOGICAL TOOL

ABSTRACT: The following paper analyzes the impact of using competitive programming as a pedagogical tool in programming instruction. The methodology was applied to high school students integrated with technical education at the Federal Institute of São Paulo – São Miguel Paulista Campus, through weekly practical classes, simulations, ranking systems with rewards, and internal competitions. Platforms such as Beecrowd, Codeforces, Neps Academy, and LeetCode were used, focusing on developing logical reasoning, mastery of algorithms, and participation in competitions. Analysis of the data, obtained through forms, school reports, and performance in olympiads and marathons, revealed a significant improvement in the participants' academic averages compared to other students, as well as impressive achievements in competitions such as the OBI and InterIF. The results indicate competitive programming as an effective tool for improving academic performance and developing cognitive and logical skills, in addition to increasing student engagement in technical subjects.

KEYWORDS: competitive programming; technical education; algorithms; logical reasoning; academic performance; scientific olympiads.

INTRODUÇÃO

A tecnologia vem se relacionando de forma intrínseca com o nosso cotidiano a cada dia que passa, tornando-se essencial e indispensável. Para tal, o desenvolvimento de profissionais capacitados se torna prioridade, a fim de prosseguir o processo de modernização. Contudo, a formação destes profissionais pode ser um desafio, considerando as dificuldades de se ensinar conceitos abstratos e lógicos, que muitas vezes podem envolver também conceitos matemáticos que acabam por afastar aqueles que desejam ingressar na área. Nesse contexto, o presente projeto propõe uma metodologia de ensino para os alunos do Instituto Federal de São Miguel Paulista (IFSP-SMP), fomentando o uso de técnicas de programação competitiva como incentivo ao estudo da área. A programação competitiva é um esporte mental, onde os participantes devem desenvolver programas que solucionem problemas matemáticos e lógicos, utilizando dois principais tópicos: o projeto e a implementação do algoritmo. O projeto é responsável por criar algoritmos eficientes que solucionem um problema, enquanto a sua implementação está focada em traduzi-lo para uma linguagem (Laaksonen, 2018). O objetivo deste trabalho é, portanto, analisar o impacto da implementação das ferramentas supracitadas e outras, como a participação em competições, a fim de avaliar os resultados e progressão dos alunos em comparação àqueles que seguiram apenas metodologias tradicionais.

O desenvolvimento do projeto baseou-se em iniciativas similares, como as descritas por Piekarski et al. (2023) e Sousa et al. (2021), que implementaram um programa de ensino de lógica por meio de programação competitiva no Ensino Técnico e no Ensino Superior, respectivamente. Ambos os projetos apresentaram resultados significativos na melhora de desempenho acadêmico dos participantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Desenvolvimento do Projeto

O projeto contou com a participação de 7 alunos monitores durante seu desenvolvimento, dos quais tinham suas funções designadas semanalmente por meio de reuniões, dividindo-se em: preparação de material para aula, divulgação nas redes sociais e preparação de listas de exercícios. Neste contexto, utilizou-se dos seguintes métodos para cumprir o objetivo:

- **Aulas práticas semanais:** 14 encontros semanais foram conduzidos com os estudantes do IFSP-SMP com o foco no aprimoramento do raciocínio lógico e na capacitação para a

solução de problemas algorítmicos, visando a preparação para as principais competições. Seguiu-se um planejamento de conteúdo, definido no início do projeto junto do professor orientador, que engloba os principais conceitos abordados na ementa da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), como Estruturas de Dados e Algoritmos de Busca e Ordenação. O método de ensino utilizado durante as aulas baseou-se na introdução expositiva dos conceitos com o uso de materiais próprios, seguida da prática coletiva e ajuda individual em caso de dúvidas.

- **Prática semanal:** Além dos encontros, buscou-se incentivar a prática de exercícios em casa por meio de plataformas de programação competitiva como Beecrowd, Neps Academy, Codeforces e LeetCode. Os exercícios sugeridos foram selecionados pelos monitores de acordo com o assunto ensinado na aula anterior.
- **Sistema de Ranking:** Através do sistema de pontuação nativo da plataforma Beecrowd, que atribui pontos para cada exercício resolvido, foi implementado um programa de incentivos baseado no ranking de pontuação semanal e mensal. O participante que obtivesse a maior pontuação semanal ou mensal receberia pequenos brindes como um incentivo à prática contínua e competição saudável.
- **Simulados:** Foram preparadas 2 simulações de competição em trios por meio da plataforma Beecrowd, visando a avaliação do desempenho e identificação de lacunas de aprendizado. Estes simulados, realizados antes das provas da OBI e InterIF, serviram como uma dinâmica para praticar os conteúdos aprendidos e também desenvolver a habilidade de trabalho em equipe, essencial nas competições citadas e também no mercado de trabalho.
- **Maratona interna:** No sábado letivo do curso de Informática para Internet (INI), no dia 30/08, foi realizada a Maratona de Programação Ada Lovelace, organizada e divulgada pelos monitores do projeto junto do professor orientador. A inscrição para a maratona, em trios, foi aberta para qualquer aluno da instituição que quisesse participar, independente do curso ou nível de conhecimento.

Delineamento da Pesquisa

Este trabalho caracteriza-se por uma abordagem de pesquisa mista (qualitativa e quantitativa). Foi realizada uma análise quantitativa da participação e desempenho nas competições, e do desempenho escolar nas disciplinas técnicas. Além disso, também realizou-se uma análise qualitativa das percepções dos participantes com relação ao projeto.

Coleta de Dados

Quanto à análise qualitativa do projeto, coletaram-se dados dos participantes por meio de formulários online, com os seguintes questionamentos:

1. “O que você mais gostou nas aulas até aqui?”.
2. “O que você não gostou e acha que pode melhorar?”.
3. “Como você avalia a didática dos monitores?” - De 1 (Não consigo entender) a 5 (Entendo muito bem).
4. “Como você avalia a disposição dos monitores para tirar dúvidas?” - De 1 (Não são nem um pouco prestativos) a 5 (Ajuda bastante).
5. “De 1 a 10, classifique seu nível de conhecimento em programação”.
6. “De 1 a 10, classifique seu nível de compreensão de disciplinas exatas”.
7. “Qual é sua expectativa com o projeto?”.
8. “(Para INI ou interessados em cursos de programação) - O que você acha que mais atrapalha seu entendimento das aulas técnicas (se houver)”.

A amostragem desta pesquisa foi voluntária, na qual 15 alunos participantes da turma do projeto responderam via Google Forms, durante o mês de Junho. Por se tratar de um projeto piloto, a amostragem refere-se a um grupo reduzido e experimental, que será ampliado conforme o andamento do projeto.

Quanto à análise quantitativa, foram captados dados referentes à participação e performance dos participantes do projeto e dos alunos da instituição na Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), InterIF e na Maratona de Programação Ada Lovelace. Por fim, também foi feita a coleta das médias das notas nas disciplinas técnicas do primeiro (início do projeto) e segundo bimestre das quatro turmas do curso Informática para Internet (INI).

Análise

Utilizaram-se os números de participação e desempenho dos alunos na OBI e InterIF em 2024 para comparação com os números no ano de 2025, após a criação do projeto.

Quanto às notas, foi feita uma comparação entre o 1º bimestre – no qual o projeto tinha acabado de começar – e o 2º bimestre – no qual já foi possível realizar 4 aulas e participar da primeira fase das principais competições – dos alunos que participaram e dos que não participaram dos encontros do projeto.

Devido ao estágio ainda inicial de desenvolvimento, não foi possível realizar mais coletas qualitativas para uma comparação evolutiva mais detalhada da percepção dos participantes com relação às aulas semanais e a metodologia de ensino.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os conceitos que circundam a área da programação competitiva tendem a ser, em sua grande maioria, abstratos, acarretando na dificuldade de seu entendimento, especialmente para iniciantes neste meio (Souza, et al., 2016). Diante disso, urge a necessidade de aulas coletivas, com a premissa de explorar uma maneira didática e simples de explicar assuntos complexos. O projeto, então, buscou alternativas que, de forma positiva, influenciaram na compreensão dessas ideias, trazendo exemplos mais tangíveis, ou seja, próximos ao cotidiano dos frequentadores das aulas, assim como sugerem as diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação (MEC), que em 2022 homologou o parecer CNE/CEB 2022, anexo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), estruturando o ensino de computação na educação básica (Santos et al., 2024). Como consequência, nota-se um aumento no interesse nesta área, uma vez que se desconstrói o estigma de que é necessária uma aptidão inata para competir ou atuar neste campo. Ademais, vale ressaltar que o auxílio de plataformas como Beecrowd, Codeforces, LeetCode e Neps Academy, que fornecem exercícios, contribuíram não somente para o treinamento, mas também trouxe o aumento da confiança dos participantes, aproximando-os da programação competitiva, assim como sugere Souza et al. (2025), ao destacar plataformas de codificação online como peça importante no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas.

Nesse contexto, também se observa a falta de preparo técnico e psicológico, bem como o desconhecimento de estratégias competitivas, o que impacta diretamente o desempenho (Souza, et al., 2025). Por isso, foram conduzidos simulados através do Beecrowd, que disponibiliza além de exercícios, um sistema de competição, o que possibilitou a aplicação desses testes com os participantes, resultando em uma melhora significativa na confiança dos participantes e na capacidade de elaborar estratégias de solução.

Além disto, é perceptível a ausência de incentivo para a aprendizagem desta área, o que resulta em desmotivação e perda de interesse por parte de muitos alunos iniciantes. Com o objetivo de solucionar este problema, implementamos o ranking de alunos por meio da plataforma Beecrowd, que atribui uma certa pontuação à medida em que se soluciona problemas. Portanto, a implementação do

ranking, associada a incentivos como recompensas e reconhecimento público (através das redes sociais do projeto), demonstrou ser uma estratégia de alta eficácia. A iniciativa fomentou uma competição construtiva, resultando em um aumento no engajamento e na motivação discente, o que se mostrou fundamental para combater a desmotivação e reduzir a evasão dos alunos iniciantes na área.

Os resultados evidenciam que a combinação de didática contextualizada, prática estruturada em plataformas (Beecrowd, Codeforces, LeetCode e Neps Academy), simulados competitivos e mecanismos de incentivo (ranking, recompensas e reconhecimento público) impactou positivamente o engajamento, a confiança e a permanência dos estudantes na programação competitiva. Em termos objetivos, a OBI passou de 10 para 38 inscritos (crescimento de 280%), o InterIF evoluiu de ausência de participação para 15 equipes (primeira participação em escala significativa) e a competição interna contou com 90 inscritos, indicando interesse crescente na área.

Esses achados sugerem que o desenho pedagógico que integra contextualização, treinamento deliberado e incentivos extrínsecos e intrínsecos é eficaz para reduzir barreiras de entrada, combater a desmotivação e acelerar a aquisição de estratégias de resolução de problemas. Como próximos passos, recomenda-se ampliar o horizonte temporal de acompanhamento para mensurar efeitos de longo prazo (desempenho em provas, evolução de ratings e retenção), estruturar trilhas por nível de proficiência com mentoria e apoio psicopedagógico, e fortalecer parcerias e ações de divulgação para sustentar e escalar os ganhos observados.

CONCLUSÕES

A implementação de uma metodologia de ensino baseada em programação competitiva demonstrou ser uma ferramenta de alto impacto para o aprimoramento técnico e motivacional dos estudantes do ensino médio integrado do IFSP - Câmpus São Miguel Paulista. A abordagem, que aliou aulas práticas semanais, o uso de plataformas de treinamento reconhecidas, simulados e sistemas de ranking com recompensas, validou sua eficácia ao promover o engajamento discente na compreensão de conceitos lógicos e abstratos, tradicionalmente vistos como um desafio no ensino de computação.

Os resultados quantitativos reforçam o sucesso da iniciativa: além da evolução nas médias escolares, observou-se um crescimento de 280% no número de inscritos na Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) e a primeira participação expressiva do câmpus no InterIF, com 15 equipes formadas. Tais dados indicam que a introdução estruturada da programação competitiva não apenas desenvolve competências técnicas, mas também contribui para o aprimoramento de habilidades socioemocionais como resiliência, estratégia e cooperação, fomentadas pelo trabalho em equipe sob pressão nos simulados e pela persistência exigida na resolução de problemas complexos.

Conclui-se, assim, que o modelo pedagógico adotado não só prepara os estudantes para os desafios da área tecnológica, mas também se apresenta como uma estratégia eficaz para combater a desmotivação em disciplinas técnicas. Esse estudo de caso evidencia que a gamificação e a competição saudável são elementos poderosos para desmistificar a programação e aumentar a retenção de alunos iniciantes na área. Recomenda-se, portanto, a continuidade e expansão desta metodologia em ciclos futuros, conforme detalhado nos próximos passos, a fim de escalar os ganhos observados e aprofundar a análise de seus efeitos a longo prazo, consolidando sua contribuição para o ensino técnico no Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UFSCar pelo apoio concedido por meio da bolsa do Programa PACTEC, fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BEECROWD. **Beecrowd**, 2021. Disponível em: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt>. Acesso em: 04 ago. 2025.

CODEFORCES. **Codeforces**. Disponível em: <https://codeforces.com/>. Acesso em: 04 ago. 2025.

LAAKSONEN, Antti. **Guide to competitive programming: learning and improving algorithms through contests**. 1. ed. Finland: Springer International Publishing, 2018.

LEETCODE. **LeetCode**. Disponível em: <https://leetcode.com/>. Acesso em: 04 ago. 2025.

NEPSACADEMY. **NepsAcademy**. Disponível em: <https://neps.academy/br>. Acesso em: 04 ago. 2025.

OBI. **Olimpíada Brasileira de Informática**. Disponível em: <https://olimpiada.ic.unicamp.br>. Acesso em: 04 ago. 2025.

PIEKARSKI, A. E.; MIAZAKI, M.; ROCHA JUNIOR, A. L.; MILITÃO, E. P.; SILVA, J. V. Programação competitiva em um projeto de extensão para o Ensino Técnico em Informática. **Revista Conexão UEPG**, v. 19, n. 1, p. 1-14, 2023.

SANTOS, Camila da Cruz; SANTOS, Sarah Souto dos; IRION, Crishna; MENEZES, Giulia Rodrigues de; ARAÚJO, Rafael Dias; PEREIRA, João Henrique de Souza. Impacto de treinamentos em programação competitiva no Ensino Médio: resultados e desafios. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE)*, 35. , 2024, Rio de Janeiro/RJ. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 3274-3283

SANTOS, Camila da Cruz; ARAÚJO, Rafael Dias; PEREIRA, João Henrique de Souza. Utilizando a abordagem de aprendizagem baseada em problemas para treinamento de programação competitiva com estudantes do Ensino Médio. *In: WORKSHOP DE TESES E DISSERTAÇÕES EM EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP)*, 4. , 2024, Evento Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 39-40.

SOUSA, P. M.; COSTA, J. I.; SILVA, G. O.; LIMA, V. S.; TAVARES, W. A.; BEZERRA, C. I. Preparação para Olimpíada Brasileira de Informática nível sênior: um relato de experiência. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, 29., 2021, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: SBC, 2021.

SOUZA, Draylson Micael; BATISTA, Marisa Helena da Silva; BARBOSA, Ellen Francine. Problemas e dificuldades no ensino e na aprendizagem de programação: um mapeamento sistemático. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 24, n. 1, p. 39-52, 2016.

SOUZA, Odair Moreira de; BOSCARIOLI, Clodis; PERES, Leticia Mara. Programação competitiva como estratégia de ensino e aprendizagem de algoritmos no Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio: um relato de experiência. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, 33. , 2025, Maceió/AL. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 631-642. ISSN 2595-6175.