

Impactos Acadêmicos e Profissionais de um Projeto de Ensino de Programação Competitiva no Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio

Odair Moreira de Souza^{1,3}, Clodis Boscarioli², Letícia Mara Peres³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR)
Cascavel, PR, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGComp)
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) - Cascavel, PR, Brasil.

³Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGInf)
Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Curitiba, PR, Brasil.

odair.desouza@ifpr.edu.br, boscarioli@gmail.com, lmperes@inf.ufpr.br

Abstract. This article analyzes the academic and professional impact of the participation of students of Technical Course in Computer Science integrated to High School in the "Programming Training for OBI" project carried out at IFPR – Quedas do Iguaçu and Cascavel Campus between 2018 and 2024, through a questionnaire to 70 participants with 58 valid responses, analyzed quantitatively and descriptively. The results indicate an improvement in academic performance, greater involvement in science olympiads and a development of autonomy in studies, as well as a strengthening of interest in study programs and professional careers in the field of computer science. It is believed that competitive programming can support technical education in a complementary way and contribute to better defined educational and career pathways.

Resumo. Este artigo analisa os impactos acadêmicos e profissionais da participação de estudantes do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio no projeto "Treinamentos de Programação para a OBI", realizado no IFPR – Campi Quedas do Iguaçu e Cascavel entre 2018 e 2024, a partir de um questionário a 70 participantes, com 58 respostas válidas, analisadas de forma quantitativa e descritiva. Os resultados indicam melhoria no desempenho acadêmico, maior engajamento em olimpíadas científicas e desenvolvimento da autonomia nos estudos e fortalecimento do interesse por cursos e carreiras profissionais na área de Computação. Considera-se, portanto, que a Programação Competitiva pode apoiar a formação técnica de maneira complementar e contribuir para trajetórias acadêmicas e profissionais mais bem-definidas.

1. Introdução

O ensino de programação de computadores é desafiador, além de ser considerado fundamental à formação técnica e profissional de estudantes da área da Computação [Ou et al. 2023], e essa complexidade se reflete em elevados índices de evasão e reprovação nos cursos técnicos e na graduação. Segundo o Mapa do Ensino Superior no Brasil [Instituto Semesp 2023], a taxa de evasão nos cursos presenciais de

Tecnologia da Informação chega a 38,5%, acima da média nacional de 30,7% nas demais áreas do conhecimento.

Para [Piekarski et al. 2023] o contato prévio com a lógica de programação ainda no ensino médio pode contribuir para reverter esse cenário. Colabaram [Santos et al. 2015] afirmando que quando a Computação é inserida de maneira correta, é possível gerar futuros graduandos que realmente sabem do que se tratam os cursos da área, assim proporcionando aos estudantes uma compreensão mais clara sobre a área e favorece escolhas profissionais mais conscientes.

Nesse contexto, a Programação Competitiva apresenta-se como uma estratégia para o ensino e aprendizagem de Computação com foco em programação. O desenvolvimento de habilidades técnicas avançadas é fundamentada na resolução de problemas lógicos e matemáticos por meio de algoritmos e codificação em tempo limitado, essa prática estimula o raciocínio lógico, o pensamento crítico, a organização de ideias e a capacidade de resolver problemas complexos [Irion et al. 2024]. Além disso, há um crescente reconhecimento da Programação Competitiva por parte das empresas de tecnologia, que passaram a utilizar questões semelhantes aquelas praticadas por programadores competitivos em seus processos seletivos [Nunes et al. 2024].

Apesar dos benefícios reconhecidos, muitos estudantes do Ensino Médio ainda têm pouco ou nenhum acesso à Programação Competitiva durante sua formação escolar, e isso evidencia uma problemática educacional na formação. Iniciativas isoladas, como projetos de extensão, ensino e grupos de estudo, vêm tentando preencher essa lacuna, a exemplo de estudos como os de [Meneses et al. 2015] e [Lucena et al. 2018] que demonstram que o envolvimento de jovens em treinamentos para a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) pode impactar positivamente no desempenho escolar e na construção de percursos acadêmicos e profissionais mais promissores.

Projetos de ensino que incentivem a prática da Programação Competitiva entre estudantes dos cursos técnicos, como o de Informática integrado ao Ensino Médio, oferecem um ambiente desafiador e motivador, para [Attle and Baker 2007] integrar a cooperação e a competição contribui para fortalecer as competências técnicas e desenvolver habilidades socioemocionais para a carreira acadêmico e profissional. Além disso, de acordo com [Lopes et al. 2019] a oferta de cursos preparatórios que utilizam a ementa oficial da OBI é uma estratégia para motivar estudantes a seguir na área.

Neste artigo, analisa-se os impactos acadêmicos e profissionais da participação dos estudantes do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio no projeto de ensino, intitulado “Treinamento de Discentes para a OBI”, desenvolvido no IFPR – Campus Quedas do Iguaçu entre 2018 e 2022, e no Campus Cascavel, entre 2022 à 2024. A partir dos dados coletados por meio de questionários, discute-se como essa iniciativa influenciou a formação técnica e profissional, o interesse por áreas relacionadas a Computação, o engajamento acadêmico e a definição de trajetórias profissionais dos participantes.

2. Desenvolvimento de habilidades técnicas com Programação Competitiva

A Programação Competitiva consiste em uma abordagem prática na qual os participantes enfrentam desafios computacionais em um ambiente competitivo, com restrições de tempo e uso de memória. Nessa modalidade, os algoritmos desenvolvidos devem ser im-

plementados de forma correta e eficiente, sendo avaliados automaticamente por um sistema de correção. Essa prática estimula o uso de conceitos avançados de algoritmos e estruturas de dados, exigindo dos competidores não apenas precisão na codificação, mas também otimização das soluções propostas.

Segundo [Laaksonen 2020], a resolução de problemas em Programação Competitiva ocorre em duas etapas: inicialmente, é necessário desenvolver uma solução, por meio de algoritmos otimizados baseados em fundamentos de lógica e matemática; em seguida, essa solução é implementada em código-fonte utilizando uma linguagem de programação. Os problemas propostos nas competições variam em nível de dificuldade e abrangem uma diversidade de técnicas e paradigmas algorítmicos.

Nos eventos de Programação Competitiva, os estudantes compartilham a interpretação dos enunciados, analisam as estratégias de resolução, discutem aspectos técnicos relacionados ao ambiente de desenvolvimento, à linguagem de programação utilizada e conceitos teóricos relevantes. Essa dinâmica favorece o aprendizado colaborativo e fortalece competências técnicas e interpessoais [Cameron et al. 2018].

A iniciação de estudantes em atividades de Programação Competitiva tem se mostrado uma estratégia promissora e ativa para o desenvolvimento de um conjunto de habilidades e o domínio de técnicas de programação que são fundamentais à formação de discentes de Computação. No Quadro 1, apresenta-se as habilidades técnicas identificadas e suas respectivas descrições; essas práticas aliadas aos desafios lógico-matemáticos com a necessidade de tomada de decisões sob restrição de tempo, promovem a consolidação de habilidades que extrapolam o domínio da codificação, e contribuem para a formação de um profissional analítico, autônomo e adaptável às demandas da área.

Dentre as habilidades potencializadas por esse tipo de abordagem metodológica, destaca-se que o engajamento sistemático em Programação Competitiva é uma estratégia que contribui tanto para o desempenho em competições quanto para a formação desses futuros profissionais. A seguir, apresenta-se uma relação de trabalhos que consideram a Programação Competitiva como estratégia educacional e também, os impactos relatados na progressão acadêmica e profissional dos participantes.

2.1. Trabalhos Relacionados

Estudos têm evidenciado os impactos positivos da Programação Competitiva no contexto educacional, principalmente no que se refere ao aprimoramento do desempenho acadêmico, à motivação dos estudantes e à formação profissional na área de Computação.

Nessa linha, [Brito et al. 2019] apresentam uma metodologia de ensino que integra maratonas de programação, gamificação e o uso de plataformas como o URI *Online Judge* (atualmente *Beecrowd*), demonstrando impactos positivos no engajamento dos estudantes ao proporcionar um ambiente competitivo saudável por meio de *rankings*, metas e recompensas. Além de incentivar a prática da programação fora do espaço formal de ensino, destacam o desenvolvimento de habilidades colaborativas pela resolução de problemas em equipe. Os autores ressaltam que a integração da Programação Competitiva no currículo promove uma formação complementar, preparando os estudantes para desafios técnicos exigidos em processos seletivos de empresas da área, cujas entrevistas frequentemente incluem problemas semelhantes aos das competições.

Habilidade	Descrição
Raciocínio Lógico e Abstração	Envolve a identificação de padrões e estruturas lógicas nos problemas, abs-traindo informações irrelevantes para focar na essência da solução. Fortalece a capacidade de pensar em termos algorítmicos e decompor conceitos comple-xos em partes compreensíveis.
Resolução de Proble-mas	Refere-se à decomposição de grandes problemas em subproblemas, permi-tindo modularidade na solução. Essa prática promove clareza de raciocínio e eficiência na implementação [Laaksonen 2020, Puri et al. 2021].
Pensamento Compu-tacional	Requer decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e construção de algoritmos. É fundamental para enfrentar problemas de diferen-tes níveis de complexidade, desde questões <i>ad hoc</i> até programação dinâmica [Skiena and Revilla 2003].
Tomada de Decisão e Pensamento Crítico	O tempo limitado nas competições exige decisões rápidas e estratégicas. Os estudantes aprendem a refletir sobre erros, avaliar alternativas e tomar decisões sob pressão [Attle and Baker 2007].
Autoavaliação da Aprendizagem	O <i>feedback</i> imediato das plataformas permite que os estudantes monitorem seu progresso, identifiquem fragilidades e planejem seus estudos de forma mais autônoma e personalizada.
Trabalho em Equipe e Colaboração	Em competições em grupo, como a Maratona da SBC, os estudantes desenvolvem habilidades de comunicação, cooperação e divisão de tarefas, promovendo aprendizagem colaborativa [Irion et al. 2024].
Autonomia e Motivação para Aprender	A natureza desafiadora da Programação Competitiva estimula o interesse es-pontâneo por novos conhecimentos, incentivando a aprendizagem contínua e autônoma [Lopes et al. 2019].

Quadro 1. Habilidades desenvolvidas com a Programação Competitiva

Nessa perspectiva [Sousa et al. 2021] relatam uma experiência com estudantes de graduação da Universidade Federal do Ceará para a OBI – Nível Sênior que envol-veu a criação de uma plataforma de conteúdo e a implementação de treinamentos sis-temáticos, com o objetivo de incentivar uma cultura de Programação Competitiva no am-biente acadêmico, destacando a importância de uma metodologia estruturada à formação de estudantes, com preparação, criação de conteúdos e exercícios, abordando termos de domínio técnico com o estímulo à participação em olimpíadas e maratonas.

Em [Santos et al. 2024] é apresentada uma metodologia baseada em problemas, fundamentada no uso da Programação Competitiva para o desenvolvimento do pensa-mento computacional aplicada para estudantes do Instituto Federal do Triângulo Mineiro e de escolas estaduais, combinou atividades presenciais e remotas, com suporte de moni-tores, trilhas em linguagem C++, e avaliações baseadas em simulados e questionários. Os resultados apontaram aumento no número de participantes da OBI, maior envolvimento institucional e crescimento da participação feminina, especialmente nos níveis iniciais.

Para [Santos et al. 2015], a inserção da programação desde o Ensino Médio, por meio de iniciativas como a OBI, pode contribuir para a redução das taxas de evasão em cursos superiores de Computação, uma vez que promove uma escolha mais consciente da área e maior familiaridade com os desafios. Para [Piekarski et al. 2023] a metodo-logia das maratonas de programação, aplicada em projetos de extensão, tem potencial para tornar o ensino de programação mais atrativo e desafiador, especialmente no en-frentamento das altas taxas de reprovação observadas nas disciplinas introdutórias da área. [Lucena et al. 2018] relatam a aplicação de treinamentos para a OBI em escolas

da Educação Básica por meio do Programa de Educação Tutorial (PET), destacando o engajamento dos estudantes e a contribuição dessas ações para a aproximação com a universidade e para o fortalecimento da aprendizagem em lógica e algoritmos.

Os trabalhos supracitados convergem com os objetivos deste artigo, ao destacarem os benefícios acadêmicos e profissionais da inserção de estudantes em projetos de treinamento para a OBI. Essas experiências reforçam a relevância de iniciativas como o projeto desenvolvido, principalmente ao proporcionarem ambientes de aprendizagem desafiadores, formativos e alinhados às demandas acadêmicas e profissionais.

3. Projeto de Ensino de Programação Competitiva no Ensino Médio Técnico

O projeto de ensino intitulado “*Treinamento de Discentes para a OBI*” tem como público-alvo estudantes do curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), abrangendo principalmente estudantes do segundo e terceiro anos, com eventual participação de estudantes do primeiro ano. O projeto foi conduzido entre os anos de 2018 a 2022, exceto em 2021, no Campus da cidade de Quedas do Iguaçu/PR; e, entre os anos de 2022 a 2024 no Campus da cidade de Cascavel/PR, conforme descrito em [Souza et al. 2025]. Em cada ano, foram realizados cerca de 30 encontros semanais, com duração de duas horas, em contraturno, com turmas de no máximo 20 estudantes, no laboratório de Informática do Instituto. A participação dos estudantes foi totalmente voluntária, sendo seguidos os preceitos éticos de pesquisa, com o consentimento livre e esclarecido, garantindo-lhes o anonimato.

O projeto de ensino tem sido desenvolvido com base em uma abordagem metodológica que integra diferentes práticas para garantir uma aprendizagem ativa, colaborativa e competitiva, desde fundamentos básicos até habilidades técnicas avançadas. Nesse contexto, as principais atividades do projeto são: (i) grupos de estudo; (ii) aulas teórico-práticas; (iii) treinamentos; (iv) torneios simulados; e, (v) a própria organização da OBI no Campus. A metodologia de ensino foi estruturada de maneira a proporcionar uma formação abrangente e integrada, alinhando-se às demandas da OBI e de outras competições de programação, conforme apresentado no Quadro 2 de [Souza et al. 2025].

As abordagens metodológicas e estratégias utilizadas nos encontros e nos treinamentos estruturaram-se em um conjunto articulado de ações e atividades didáticas, conforme o modelo utilizado em [Souza et al. 2025]. Esse modelo apresenta uma sequência de práticas de ensino envolvendo aulas teórico-práticas, resolução de conjuntos de problemas, debates em grupos de estudo (sobre possíveis soluções e soluções implementadas), resolução de problemas em nível de programação, discussão e resolução de provas anteriores da OBI e *coding dojo* para resolução colaborativa de problemas em sala de aula.

Para apoiar as atividades do projeto, foram utilizadas plataformas digitais de Programação Competitiva, sites de estudo e ferramentas de simulação da execução de algoritmos: (i) Beecrowd¹: plataforma *online* voltada à prática e à competição em programação; (ii) Site da OBI²: utilizado para a prática com desafios de edições anteriores; (iii) *Data Visualization*³: simulador empregado como recurso de apoio à visualização

¹Beecrowd - Disponível em: <https://www.beecrowd.com.br> - Acesso em: 25 mai. 2025.

²OBI - Disponível em: <https://olimpiada.ic.unicamp.br> - Acesso em: 25 mai. 2025.

³Data Visualization - Disponível em: <https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/> - Acesso em: 25 mai. 2025.

Aulas expositivo-dialogadas	As aulas são uma das principais abordagens para a introdução dos conceitos teóricos fundamentais para a resolução de problemas de Programação Competitiva.
Resolução de problemas	A resolução de problemas é uma das metodologias centrais, uma vez que a OBI e outras competições de programação exigem habilidades de análise, criação de algoritmos e desenvolvimento de soluções criativas.
Coding Dojo	A abordagem <i>Coding Dojo</i> é utilizada como estratégia eventual para promover o aprendizado colaborativo. Essa metodologia baseia-se em dinâmicas de resolução de problemas em grupo, onde os participantes se revezam em papéis específicos, como piloto e copiloto, enquanto o restante da equipe observa e contribui com sugestões.
Debates	Nos debates é discutido a resolução dos problemas propostos nos encontros e cada estudante poderia expor suas possíveis soluções para o grupo, abordando questões de paradigmas de algoritmos, estruturas de dados e aspectos relacionados a linguagem de programação. O debate acontecia em dois momentos, antes da resolução dos problemas ou após a implementação da solução.
Torneios simulados	Os torneios simulados tem como objetivo preparar os estudantes para as competições, com foco na gestão de tempo, estratégias de resolução de problemas e controle emocional.
Conjunto de problemas	Os problemas utilizados nos desafios são obtidos do site da OBI e da plataforma <i>Beecrowd</i> . Eles são selecionados conforme o nível de domínio dos estudantes em programação e por assuntos abordados nos últimos encontros.

Quadro 2. Descrição das práticas de ensino (Fonte: [Souza et al. 2025])

de algoritmos e estruturas de dados; (iv) VisuAlgo⁴: plataforma interativa que permite a visualização e simulação de algoritmos e estruturas de dados, possibilitando experimentação e testes em tempo real; (v) W3Schools⁵: recurso educacional *online* que disponibiliza tutoriais e materiais interativos sobre diversos conceitos e linguagens de programação; e, (vi) GeeksforGeeks⁶: guia de programação que apresenta tutoriais detalhados sobre conceitos avançados de algoritmos e estruturas de dados, bem como estratégias para a resolução de problemas típicos de competições.

Um questionário *online* foi elaborado e enviado aos participantes com o objetivo de analisar de que maneira o projeto influenciou ou está influenciando sua formação técnica e profissional, o interesse por áreas relacionadas à Computação, o engajamento acadêmico e a definição de trajetórias profissionais dos participantes, cujos resultados são apresentados na próxima seção.

4. Resultados e Discussões

O questionário foi aplicado em fevereiro de 2025, contando com a participação de 58 dos 70 estudantes envolvidos no projeto. A amostra contemplou todas as edições já realizadas nos dois campi do IFPR, ao longo dos anos de execução até 2024. Em 2025, 36,21% estão matriculados no curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFPR - Campus Cascavel, enquanto 63,79% concluíram o Ensino Médio Técnico até 2024. Dentre esses egressos, 58,62% estão cursando graduação na área de Computação.

⁴VisuAlgo - Disponível em: <https://visualgo.net/en> - Acesso em: 25 mai. 2025.

⁵W3Schools - Disponível em: <https://www.w3schools.com> - Acesso em: 25 mai. 2025.

⁶GeeksforGeeks - Disponível em: <https://www.geeksforgeeks.org/competitive-programming-a-complete-guide/> - Acesso em: 25 mai. 2025.

Na Figura 1, observa-se que 24,14% estão cursando Ciência da Computação; 17,24% cursam Engenharia de Software; 12,07% frequentam o curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas; 3,45% estão matriculados em Engenharia da Computação; 1,72% cursam Sistemas de Informação; e 3,45% estão matriculados em cursos superiores não diretamente relacionados à área de Computação. Além disso, destaca-se que 93,10% estão cursando em Instituição de Ensino Superior pública, e que 44,82% atuam com profissionais na área de Computação.

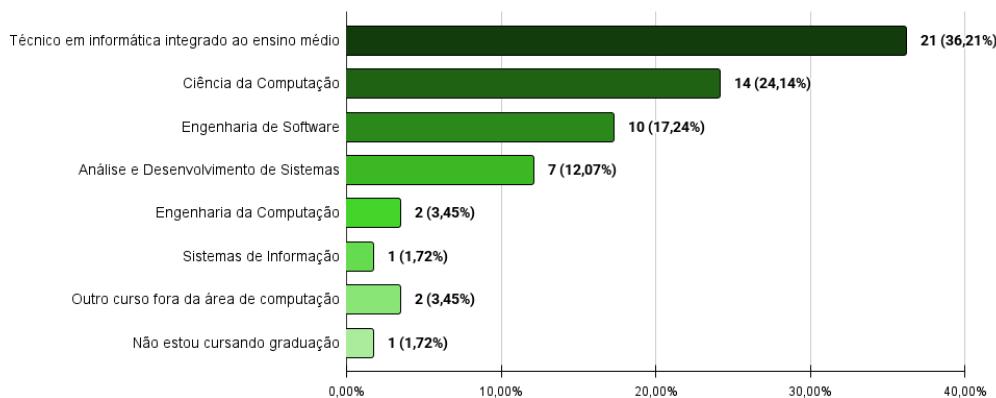


Figura 1. Acompanhamento dos estudantes em diferentes cursos em 2025

Na Figura 2, nota-se que 44,83% dos estudantes estão matriculados no Instituto Federal do Paraná - Campus Cascavel, sendo 21 no curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio e 5 no curso Superior de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Além disso, 32,76% encontram-se na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e 8,62% cursam Ciência da Computação na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) – Campus Cascavel, outros dois participantes estão matriculados em cursos não relacionados à área de Computação.

Identificou-se estudantes matriculados em cursos de graduação em Computação em outras instituições de ensino, como a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), a União de Ensino do Sudoeste do Paraná (UNISEP) e o Centro Universitário FAG. Ressalta-se ainda que apenas um egresso do projeto, já concluinte do ensino médio, não estava vinculado a nenhum curso de graduação no momento da pesquisa.

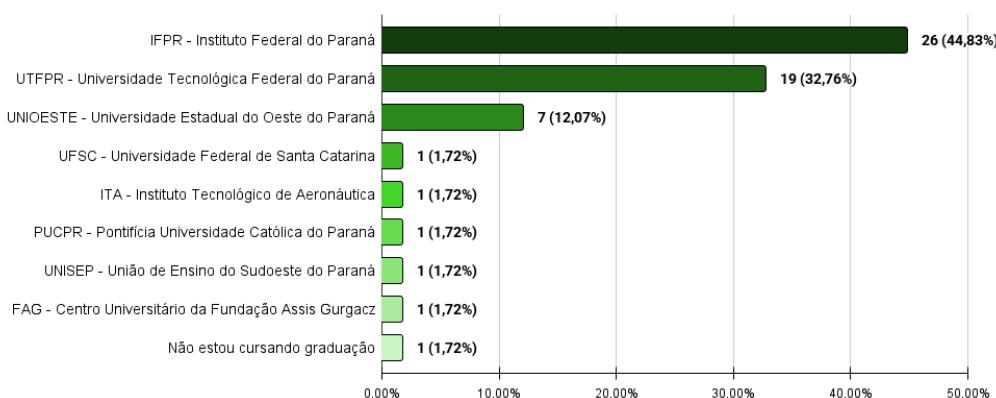


Figura 2. Acompanhamento dos estudantes em diferentes Instituições em 2025

Em relação à Figura 3, os resultados evidenciam que a participação no projeto impactou no desenvolvimento acadêmico dos estudantes, pois 91,38% dos participantes afirmaram que as habilidades adquiridas durante os encontros contribuíram para um melhor desempenho em componentes curriculares relacionados à programação. Além disso, 81,04% destacaram que o projeto incentivou a busca autônoma por novos conhecimentos sobre Programação Competitiva fora do ambiente do projeto, e 63,8% afirmaram que a experiência possibilitou a descoberta de novas áreas de interesse dentro da Computação. Outro aspecto relevante foi o desenvolvimento de habilidades interpessoais, pois 67,24% reconheceram melhorias na capacidade de trabalho em equipe.

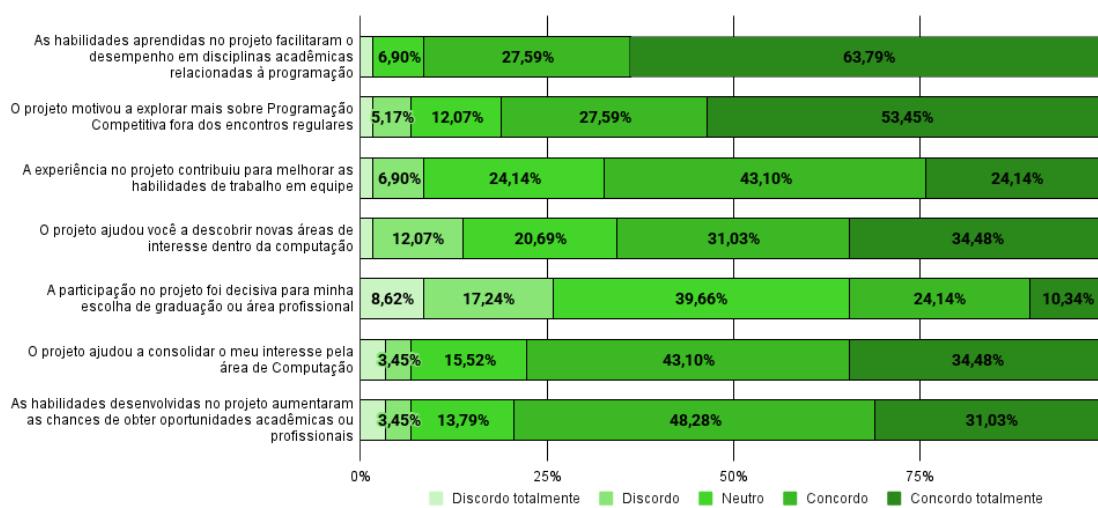


Figura 3. Impactos acadêmicos e profissionais

Quanto ao impacto profissional, observa-se que 77,59% dos estudantes relataram que o projeto ajudou a consolidar o interesse pela área de Computação, enquanto 79,31% perceberam que as habilidades desenvolvidas durante o projeto aumentaram suas chances de obter oportunidades acadêmicas ou profissionais. Apesar de apenas 32,75% terem considerado a experiência como decisiva na escolha da graduação ou área profissional, esse número demonstra que, para uma parcela, o projeto desempenhou papel central na definição de suas trajetórias. Por outro lado, a porcentagem pode indicar que muitos já ingressaram no projeto com afinidade prévia pela área, utilizando-o como forma de aprofundamento e consolidação de seus interesses.

Na Figura 4, apresenta-se uma análise de coocorrência entre os conteúdos abordados, a partir da percepção dos estudantes sobre sua compreensão. A análise evidencia conteúdos que tendem a ser compreendidos em conjunto, revelando possíveis relações de sobreposição ou dependência conceitual. Por exemplo, dos 22 estudantes que indicaram domínio sobre o conteúdo Algoritmos e Estruturas de Dados, 14 também relataram entendimento em Algoritmos de Ordenação, 12 em Algoritmos de Busca e outros 12 em Fundamentos de Lógica (de Programação). Esses padrões de coocorrência sugerem que tais conteúdos estão relacionados em termos conceituais e na forma como são assimilados, possivelmente devido à sequência ou pelo formato da apresentação metodológica.

A Figura 5 apresenta os conteúdos que os estudantes indicaram terem encontrado mais facilidade de aprendizagem de acordo com suas percepções. Observa-se que

60,34% indicaram o conteúdo Fundamentos de Lógica (de Programação) como o que tiveram mais facilidade, seguido de Algoritmos de Busca (55,17%) e Ordenação (53,45%).

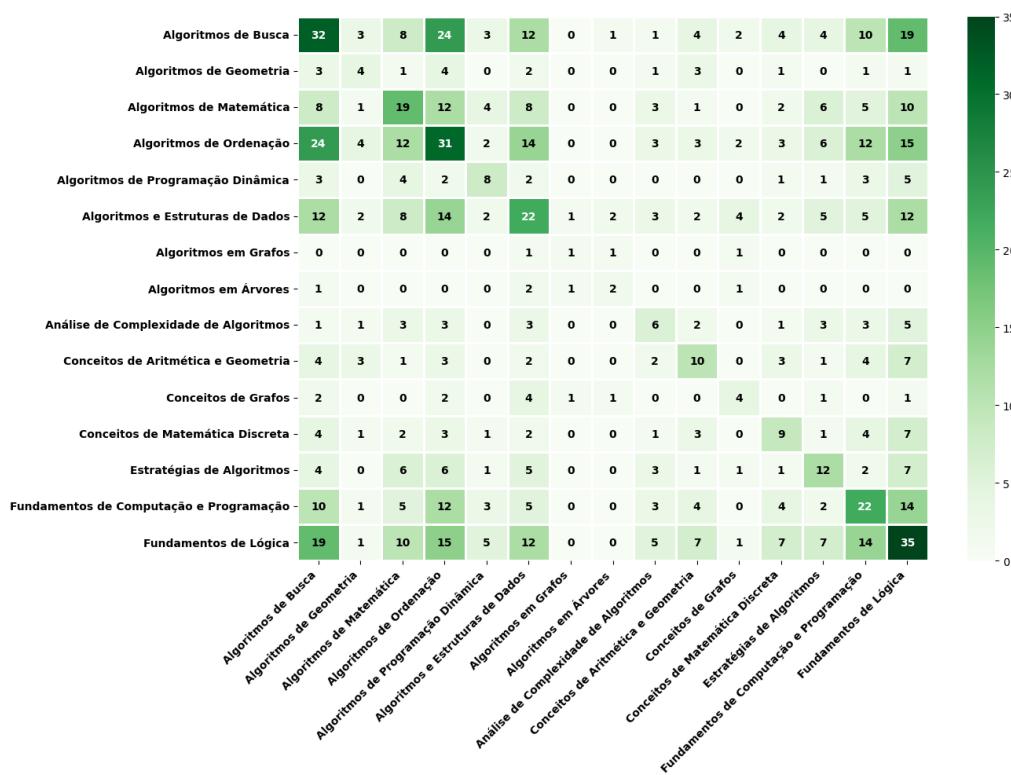


Figura 4. Coocorrência dos conteúdos com maior domínio

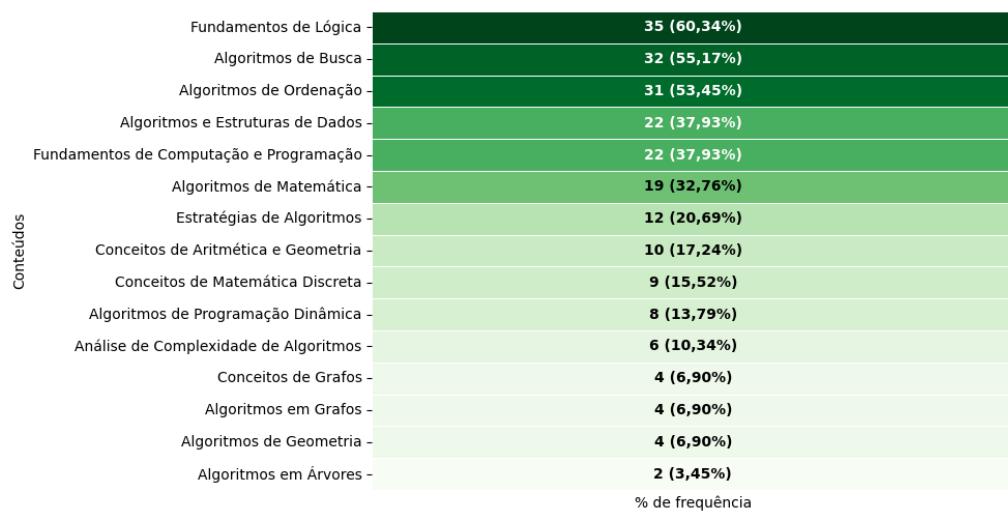


Figura 5. Conteúdos que encontraram mais facilidades

Além disso, a abordagem de conteúdos mais complexos no Ensino Médio Técnico, como Algoritmos em Árvores, Algoritmos de Programação Dinâmica, Algoritmos de Grafos, Algoritmos de Geometria e Análise e Complexidade Algorítmica, apresenta-se como um elemento diferenciado que reflete no domínio de conteúdos, contribuindo para uma curva de aprendizagem mais suave e um desempenho acadêmico con-

sistente ao longo da graduação (como sugere 91,38% que concordaram que as habilidades aprendidas no projeto facilitaram o desempenho em disciplinas acadêmicas relacionadas à programação, da Figura 3).

A adoção da ementa da OBI como referência ao desenvolvimento das atividades deste projeto propicia aos estudantes o contato com um conjunto de conteúdos que, em geral, não são contemplados nem mesmo de forma introdutória no currículo regular do Ensino Médio Técnico em Informática. Tópicos como estruturas de dados avançadas, análise de complexidade algorítmica, algoritmos em grafos e programação dinâmica são normalmente restritos ao nível de graduação em Computação e Tecnologia, e ao abordá-los por meio de exercícios práticos, simulados e participação em competições, os estudantes têm a oportunidade dessa formação complementar no Ensino Médio Técnico.

5. Considerações Finais

A Programação Competitiva, quando inserida de maneira sistemática na formação, favorece a consolidação de habilidades técnicas e psicoemocionais com influências diretas no desempenho acadêmico e nas escolhas profissionais dos estudantes. Os dados analisados sobre o projeto indicam que os impactos da participação dos estudantes vão além dos resultados obtidos nas competições, e estão associados ao processo formativo contínuo proporcionado pelas atividades do projeto de ensino.

Os resultados indicam que 94,83% dos participantes perceberam que suas habilidades em resolução de problemas melhoraram; 79,31% relataram melhores oportunidades acadêmicas ou profissionais; 58,62% são egressos do curso técnico e estão cursando, em 2025, graduação na área de Computação; e 36,21% estão cursando atualmente o Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, totalizando 94,83% de estudantes na área. Além disso, 44,82% estão atuando profissionalmente, evidenciando que a Programação Competitiva aliada ao aprendizado colaborativo e à aprendizagem baseada em problemas fortalece o ensino de algoritmos e o engajamento dos estudantes com a área de Computação e na atuação profissional.

A diversificação dos conteúdos pode atrair estudantes com diferentes interesses de Computação, estimulando a descoberta de novas possibilidades profissionais. Além disso, identificou-se que a intensificação de atividades colaborativas, como programação em pares e desafios em equipe, pode fortalecer as habilidades de trabalho em grupo e contribuir para o maior engajamento dos estudantes. Destaca-se que os impactos observados são resultados de uma trajetória formativa estruturada, baseada em ciclos contínuos e formativos ao longo do projeto, com no mínimo três anos, iniciando no primeiro ano do Ensino Médio Técnico. Essa continuidade permite uma abordagem gradual, progressiva e alinhada ao nível de desenvolvimento dos estudantes, além de desenvolver uma cultura de estudo e persistência em torno do aprendizado lógica e programação.

O projeto continua em andamento, com foco na definição e no refinamento de novas estratégias educacionais voltadas à formação dos estudantes por meio da Programação Competitiva. Pretende-se: organizar palestras com profissionais da área que participaram de competições durante sua graduação, enriquecendo a experiência formativa e promovendo uma maior aproximação dos estudantes com a realidade profissional e acadêmica; e provocar a participação dos estudantes em outras competições além da OBI, para analisar os desempenhos e fortalecer suas habilidades técnicas.

6. Agradecimentos

Aos participantes do Projeto de Ensino, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências

- Attle, S. and Baker, B. (2007). Cooperative Learning in a Competitive Environment: Classroom Applications. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 19(1):77–83.
- Brito, P., Fortes, R., Faria, F., Lopes, R. A., Santos, V., and Magalhães, F. (2019). Programação Competitiva como Ferramenta de Apoio ao Ensino de Algoritmos e Estrutura de Dados para Alunos de Ciência da Computação. In *Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2019)*, pages 359–368, Brasília, DF, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- Cameron, R., Beck, J., and Choi, H.-D. (2018). Teamwork in programming contests: A preliminary study. In *Proceedings of the 2018 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2018)*, pages 365–370, Larnaca, Cyprus. ACM.
- Instituto Semesp (2023). Mapa do Ensino Superior no Brasil: 13ª edição – 2023. Relatório técnico. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/mapa/edicao-13/> Acesso em: 25 maio 2025.
- Irion, C., da Cruz Santos, C., Araújo, R. D., and de Souza Pereira, J. H. (2024). Desenvolvimento de Competências Docentes em Computação para Fomento da Programação Competitiva: Um Relato da Disciplina de Estágio em Docência. In *Anais do XXX Workshop de Informática na Escola (WIE 2024)*, pages 646–655, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- Laaksonen, A. (2020). *Guide to Competitive Programming: Learning and Improving Algorithms Through Contests*. Springer International Publishing, Cham, Switzerland.
- Lopes, A., Santana, T., and Braga, A. (2019). Um relato de experiência sobre o ensino de programação de computadores no Ensino Básico por meio da Olimpíada Brasileira de Informática. In *Anais do XVII Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2019)*, pages 151–160, Belém, PA. Sociedade Brasileira de Computação.
- Lucena, L. B., de Andrade, G. L. C., de Fátima Andrade Soares, E., dos Santos Júnior, W. S., Álvaro Gabriel Gomes de Oliveira, de Souza Dantas Batista, L. M., Gomes, D. A., and de Lima, R. W. (2018). As ações do PET no desenvolvimento do curso de Ciência da Computação. In *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2018)*, pages 414–422, Natal, RN, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- Meneses, L. F., Mai, L. F. F., Rosario, J., de Oliveira, E., and Gomes, R. L. (2015). IntroComp: Atraindo Alunos do Ensino Médio para uma Instigante Experiência com a Programação. In *Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2015)*, pages 366–375, Recife, PE, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- Nunes, J. B., de S. Escaliante, L. G., da Silva, L. L. M., and de Melo B. Penze, L. (2024). A primeira Maratona Feminina de Programação do Brasil: Motivações para o desenvolvimento.

- vimento do projeto e relatos da primeira edição do evento. In *Anais do XVIII Women in Information Technology (WIT 2024)*, pages 1–11, Brasília, DF, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- Ou, Q., Liang, W., He, Z., Liu, X., Yang, R., and Wu, X. (2023). Investigation and analysis of the current situation of programming education in primary and secondary schools. *Heliyon*, 9(4).
- Piekarski, A. E. T., Miazaki, M., da Rocha Junior, A. L., Militão, E. P., da Silva, J. V. P., and Pres-Tes, M. A. (2023). Programação competitiva em um projeto de extensão para o ensino técnico em informática. *Revista Conexão UEPG*, 19(1):1–15.
- Puri, R., Kung, D. S., Janssen, G., Zhang, W., Domeniconi, G., Zolotov, V., Dolby, J., Chen, J., Choudhury, M. R., Decker, L., Thost, V., Buratti, L., Pujar, S., and Finkler, U. (2021). Project CodeNet: A Large-Scale AI for Code Dataset for Learning a Diversity of Coding Tasks. *CoRR*, abs/2105.12655.
- Santos, A., Monteiro, J., Machado, K., Lins, P., Ramos, T., and Batista, L. (2015). Ensino de programação para Olimpíada Brasileira de Informática. In *Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015)*, volume 21, pages 122–126, Maceió, AL, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- Santos, C. C., Araújo, R. D., and Pereira, J. H. S. (2024). Utilizando a abordagem de aprendizagem baseada em problemas para treinamento de programação competitiva com estudantes do ensino médio. In *Anais Estendidos do IV Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP Estendido 2024)*, pages 39–40, Porto Alegre, RS, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- Skiena, S. and Revilla, M. (2003). *Programming Challenges: The Programming Contest Training Manual*. Springer.
- Sousa, P., Costa, J. R., Silva, G., Lima, V., Tavares, W., and Bezerra, C. (2021). Preparação para Olimpíada Brasileira de Informática Nível Sênior: Um Relato de Experiência. In *Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação*, pages 101–110, Porto Alegre, RS, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- Souza, O. M., Boscarioli, C., and Peres, L. M. (2025). Programação competitiva como estratégia de ensino e aprendizagem de algoritmos no técnico em informática integrado ao ensino médio: Um relato de experiência. In *Anais do XXXIII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 631–642, Porto Alegre, RS, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.