

Investigando o Impacto do Ensino de Programação via Projeto de Extensão para Alunos de uma Escola do Ensino Médio

Davi Martins Oliveira *

Prof.^a M.a Simone de Oliveira Santos **

RESUMO

Este artigo apresenta uma investigação da execução das atividades de um projeto de extensão voltado ao ensino de programação para estudantes do ensino médio, analisando como aulas de programação impactam na motivação dos estudantes para permanecer na escola, bem como na melhoria da autoestima e confiança acadêmica. A iniciativa do projeto foi desenvolvida pela Universidade Federal do Ceará (UFC), em parceria com a Escola Estadual de Educação Profissional Manoel Mano, em Crateús/CE, onde há o acompanhamento dos alunos participando da competição da OBI. A metodologia para realizar a avaliação do impacto do projeto envolveu aplicação de questionários com escala Likert e entrevistas com professores e coordenadores, permitindo uma análise quantitativa e qualitativa dos efeitos do projeto. Os resultados indicaram avanços significativos na formação dos estudantes, com melhorias em lógica, organização do pensamento e resolução de problemas, além de despertar maior interesse por cursos na área de Computação. Os relatos dos educadores reforçaram essas percepções, destacando mudanças positivas na postura dos alunos frente à aprendizagem. Após a análise dos dados, conclui-se que o ensino de programação, aliado a uma abordagem prática e contextualizada, pode contribuir de forma efetiva para a formação integral dos estudantes e para o fortalecimento de políticas educacionais voltadas à permanência escolar.

Palavras-chave: ensino de programação; olimpíada brasileira de informática; ensino médio; programação competitiva

ABSTRACT

This article presents an investigation into the implementation of activities within an outreach project focused on teaching programming to high school students. It analyzes how programming classes influence students' motivation to remain in school, as well as improvements in self-esteem and academic confidence. The initiative was developed by the Federal University of Ceará (UFC), in partnership with the Manoel Mano State Vocational School in Crateús/CE, where students are monitored as they participate in the Brazilian Informatics Olympiad (OBI). The methodology used to assess the project's impact involved the application of Likert-scale questionnaires and interviews with teachers and coordinators, enabling both quantitative and qualitative analysis of the project's effects. The results indicated significant progress in student development, with improvements in logic, thought organization, and problem-solving skills, along with increased interest in pursuing studies in the field of Computing. Educators' reports reinforced these findings, highlighting positive changes in students' attitudes toward learning. Based on the data analysis, it is concluded that programming education, combined with a practical and contextualized approach, can effectively contribute to students' holistic development and strengthen educational policies aimed at school retention.

Keywords: programming education; Brazilian Informatics Olympiad; high school; competitive programming.

* Graduando em Ciência da Computação na UFC (Campus Crateús) - davimartins.dgcm@gmail.com

** Professora Mestre em Ciência da Computação na UFC (Campus Crateús) - simone@crateus.ufc.br

1 INTRODUÇÃO

O ensino de programação na educação básica, especialmente no ensino médio, tem se tornado uma tendência mundial (BIÉ *et al.*, 2023). Países como os Estados Unidos, Coreia do Sul e Croácia já incorporaram a aprendizagem em programação em suas estruturas curriculares. Esses exemplos evidenciam a importância do ensino de programação para o desenvolvimento de habilidades como pensamento computacional, criatividade, autonomia e resolução de problemas, competências consideradas essenciais para a formação dos indivíduos.

Entretanto, no Brasil enfrenta-se uma série de desafios para implementar o ensino de programação na educação básica de forma eficaz. Entre as principais dificuldades estão a falta de uma definição clara sobre como os conteúdos devem ser distribuídos ao longo dos três anos do ensino médio (GUARDA; SILVEIRA, 2023), a infraestrutura tecnológica limitada nas escolas (Ministério da Educação, 2023) e a insuficiência na formação adequada dos professores (Ministério da Educação, 2024). Esses obstáculos indicam a necessidade de estratégias adaptadas à realidade brasileira, para que os benefícios já alcançados em outros países possam ocorrer também no Brasil.

Nesse cenário, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por meio da Resolução Nº 1 de 2022 (Ministério da Educação, 2022b), evidencia a importância da computação, especialmente da programação, como componente da estrutura curricular no ensino médio. Além disso, pelo seu anexo sobre Computação, ela deve garantir que os alunos aprendam a utilizar e desenvolver tecnologias no ensino médio, e define competências específicas que devem ser desenvolvidas, destacando a necessidade de capacitar os estudantes para a cultura digital (Ministério da Educação, 2022a). Alinhada a essas diretrizes, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) tem papel fundamental na promoção da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI)[†], uma competição que estimula o aprendizado de programação por meio de desafios baseados em resolução de problemas.

Nesse sentido, o projeto de Extensão “Incentivo à Olimpíada Brasileira de Informática em Crateús”, desenvolvido pelo Campus da Universidade Federal do Ceará (UFC) em Crateús e implantado na Escola Estadual de Educação Profissional Manoel Mano, instituição de ensino médio integral e técnico, voltada à formação profissionalizante de jovens da rede pública. O projeto tem como público-alvo estudantes dessa escola e busca desenvolver habilidades em programação por meio da preparação para a OBI. As atividades do projeto são organizadas em encontros semanais que combinam atividades teóricas e práticas, abordam temas como lógica de programação, estrutura de dados e otimização de algoritmos. Os encontros ocorrem sob orientação de docentes e monitores dos cursos de Ciência da Computação e Sistemas de Informação. Dessa forma, as atividades estimulam o desenvolvimento de competências como raciocínio lógico, criatividade, autonomia e trabalho em equipe.

Este trabalho teve como objetivo principal investigar a atuação das atividades realizadas pelo projeto, analisando como aulas de programação impactam na motivação dos estudantes para permanecer na escola, bem como na melhoria da autoestima e confiança acadêmica. Esta pesquisa buscou também através de entrevistas com professores e coordenadores coletar dados sobre o engajamento e motivação para continuar na escola e impacto em outras áreas. Ademais, buscou-se o alinhamento a estudos que ressaltam a importância do engajamento no aprendizado (OLIARI *et al.*, 2021b) e os benefícios educacionais da programação (BIÉ *et al.*, 2023).

Para alcançar esses objetivos, a pesquisa combinou técnicas de análise quantitativa e qualitativa. Foram aplicados dois questionários aos estudantes, um antes e outro ao final das atividades, e realizadas entrevistas semiestruturadas com professores, coordenadores e monitores

[†] Sobre a OBI <https://olimpiada.ic.unicamp.br/info/>.

do projeto. As atividades do projeto ocorreram semanalmente durante seis encontros, organizadas em uma sequência progressiva de conteúdos teóricos e práticos em programação, com foco na resolução de problemas inspirados na OBI. Os resultados revelaram avanços significativos na formação dos alunos, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia, da organização acadêmica e da capacidade de resolução de problemas. Também foram observadas melhorias no desempenho escolar em disciplinas como matemática e maior engajamento dos estudantes com os estudos. Além disso, os dados indicaram um aumento no interesse dos estudantes por cursos superiores na área da Computação. Os relatos dos educadores também apontaram mudanças significativas no comportamento dos alunos, que passaram a demonstrar mais motivação, participação e valorização do processo de aprendizagem. Portanto, os resultados da pesquisa reforçam o potencial do ensino de programação, quando contextualizado e bem estruturado, como ferramenta pedagógica para promoção da motivação escolar e fortalecimento de competências cognitivas e socioemocionais no ensino médio.

As próximas seções estão organizadas da seguinte forma: na Seção 2 apresentam-se os trabalhos relacionados que fundamentam a pesquisa; na Seção 3 descreve-se a metodologia adotada para a execução das atividades; na Seção 4 são apresentados os resultados e discutidos na Seção 5; e na Seção 6 são expostas as conclusões do estudo.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

A apresentação dos trabalhos relacionados tem como objetivo contextualizar o problema de pesquisa e evidenciar o estado da arte sobre o ensino de programação no ensino médio. Estudos como Ryan e Deci (2000) e Wing (2006) abordam motivação e Pensamento Computacional, enquanto pesquisas de mapeamento e projetos de extensão Bié *et al.* (2023), Piekarski *et al.* (2023), Arimoto e Cruz (2020), Gardin *et al.* (2018), Bordin e Quepfert (2018), Ramos *et al.* (2015) apresentam metodologias variadas, como oficinas gamificadas, programação competitiva e aulas expositivas. Essas iniciativas demonstram como a integração entre teoria e prática contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e das habilidades digitais, fornecendo subsídios para a fundamentação do presente estudo. Nesse contexto, os trabalhos que embasam esta pesquisa estão organizados em quatro eixos principais: um aborda aspectos psicológicos relacionados à motivação; outro trata do Pensamento Computacional; um terceiro discute a relevância do ensino de programação; e cinco estudos apresentam experiências de Extensão aplicadas ao ensino médio.

Ryan e Deci (2000) apresentam a Teoria da Autodeterminação (SDT) onde afirmam que a motivação humana depende do ambiente social e da satisfação de três necessidades psicológicas básicas: autonomia, competência e relacionamento. Quando essas necessidades são atendidas, favorecem tanto a motivação intrínseca, baseada no interesse e prazer pela atividade em si, quanto formas mais autônomas de motivação extrínseca, que envolvem recompensas externas ou pressões sociais. A SDT destaca que os indivíduos têm uma tendência natural ao crescimento e ao engajamento, que pode ser estimulada ou bloqueada conforme o contexto social.

Wing (2006) define o Pensamento Computacional como uma habilidade fundamental aplicável a todos, não restrita à programação, mas relacionada a formular e resolver problemas em múltiplos níveis de abstração. Envolve princípios como decomposição, abstração, reconhecimento de padrões, algoritmos, prevenção de erros e tomada de decisões em cenários de incerteza. Esse modo de pensar está presente tanto em situações do cotidiano quanto na própria ciência da computação, onde se destaca como base para o desenvolvimento de algoritmos, estruturas de dados, sistemas inteligentes e soluções que exigem raciocínio lógico e criativo.

Bié *et al.* (2023) realizaram um mapeamento sistemático da literatura com o objetivo de identificar estratégias eficazes para o ensino de programação no ensino fundamental e médio. A análise de 37 estudos dos últimos dez anos revelou a importância da inserção da programação no currículo escolar para o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, raciocínio lógico, preparação para o mercado de trabalho e alfabetização digital. O estudo destaca ainda experiências internacionais, como a Coreia do Sul, onde a programação é obrigatória desde o ensino primário. O autor defende que a consolidação do ensino de programação nas escolas requer ajustes curriculares, incentivo à pesquisa e ações que despertem o interesse dos alunos, além de investigações contínuas para identificar as abordagens mais eficazes.

Piekarski *et al.* (2023) apresentam um projeto de Extensão desenvolvido entre 2016 e 2022 pelo Departamento de Ciência da Computação da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), voltado ao ensino de programação para alunos do curso técnico em informática integrado ao ensino médio da Escola Estadual Francisco Carneiro Martins (PR). O projeto teve como objetivo principal desenvolver o raciocínio lógico e preparar os estudantes para a OBI, utilizando uma metodologia baseada na programação competitiva. Durante sua execução, foram observadas dificuldades dos alunos com a linguagem Pascal, especialmente em sintaxe e uso de funções de entrada e saída. Em 2020, oficinas com linguagem C++ foram introduzidas para ampliar a motivação dos participantes. Os estudantes destacaram como benefícios o aprendizado de uma nova linguagem, o aprimoramento do raciocínio lógico e a melhora no desempenho em disciplinas do curso técnico. A metodologia aplicada foi bem avaliada, embora os autores tenham identificado que alguns alunos ainda enfrentaram dificuldades conceituais ao longo das atividades.

Arimoto e Cruz (2020) relatam uma experiência de ensino de programação por meio de oficinas promovidas pelo Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) em uma escola pública. A proposta utilizou uma abordagem lúdica e gamificada, visando tornar o aprendizado mais dinâmico e atrativo para alunos do ensino médio, com idades entre 15 e 20 anos. As atividades incluíram a aplicação de um questionário diagnóstico e aulas práticas com as linguagens C e C++. Os autores observaram que, apesar da maioria dos alunos possuir pouco contato prévio com programação, houve boa assimilação dos conceitos abordados. No entanto, muitos estudantes apresentaram dificuldades relacionadas à lógica de programação. A gamificação, com elementos como rankings, foi bem recebida, contribuindo para o engajamento e a motivação dos participantes. Ao final do projeto, verificou-se um aumento no interesse pela área, embora menos da metade dos alunos demonstrasse intenção de seguir carreira ou cursar formações específicas em programação.

Gardin *et al.* (2018) abordam um projeto de Extensão desenvolvido nos anos de 2016 e 2017 pelo Departamento de Computação da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), com a finalidade de preparar estudantes do ensino médio para a OBI. A metodologia utilizada baseou-se na resolução de desafios de edições anteriores da OBI, estimulando a aprendizagem por meio da competição. A avaliação do projeto foi realizada por meio de questionários aplicados aos participantes, revelando dificuldades com a sintaxe da linguagem de programação e no uso de funções de entrada e saída. Apesar de obstáculos como a falta de tempo e interesse de alguns alunos, o projeto foi bem avaliado pelos que participaram ativamente, sendo que 3 alunos avançaram para fases subsequentes da OBI, e um chegou à etapa nacional. Os autores também destacam o desenvolvimento de competências didático-pedagógicas entre os monitores envolvidos no projeto.

Bordin e Quepfert (2018) apresentam um projeto de Extensão promovido pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), com o objetivo de ensinar programação a alunos do ensino médio da rede pública de Alegrete/RS e investigar as percepções dos participantes sobre

a iniciativa. O projeto envolveu estudantes e professores dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Software e foi precedido por uma oficina piloto em 2016, em parceria com o Instituto Federal Farroupilha (IFFar), visando testar a duração e conteúdo das aulas. Desenvolvido entre 2017 e 2018, o projeto enfrentou alta taxa de evasão inicial, embora os índices de desistência tenham diminuído nas etapas seguintes. Por meio de um questionário aplicado aos concluintes, constatou-se que a maioria dos alunos reconheceu a importância do ensino de programação e relatou interesse pela área de computação. No entanto, poucos produziram projetos após o curso ou optaram por seguir carreira na área. Ainda assim, mais da metade dos estudantes demonstrou interesse por cursos na área de tecnologia da informação e afirmou que o projeto contribuiu para uma percepção mais clara sobre o acesso gratuito ao ensino superior no município.

Ramos *et al.* (2015) descrevem um projeto de Extensão realizado na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), cujo objetivo foi capacitar alunos do ensino médio para participação na OBI. Foram oferecidos dois cursos: o primeiro com foco em conteúdos básicos de programação e o segundo voltado para algoritmos e técnicas de programação. Cada curso contou com cinco aulas de duas horas, ministradas por dois professores com apoio de cinco monitores. A metodologia aplicada baseou-se em aulas expositivas dialogadas. Ao final, um questionário foi utilizado para avaliar o material e o método adotado. Os resultados apontaram avaliações positivas quanto à forma de ensino, mas indicaram que o tempo das aulas foi considerado insuficiente por parte dos alunos. A maioria dos participantes sugeriu a ampliação da carga horária e demonstrou interesse em conteúdos mais avançados, destacando o potencial motivacional do projeto para o aprofundamento no estudo da programação.

Os estudos revisados reforçam a relevância do ensino de programação no ensino médio e apresentam metodologias diversas, sejam voltadas à preparação para a OBI, ou para desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e pensamento computacional. A presente pesquisa se diferencia ao investigar os impactos dessas atividades na motivação escolar e na autoestima dos estudantes, ampliando o debate sobre os benefícios pedagógicos da programação para além do desempenho técnico.

3 METODOLOGIA

Para a execução dos objetivos desta pesquisa, foram adotados métodos de coleta e análise de dados que permitiram compreender tanto os aspectos numéricos quanto as percepções individuais dos participantes. Todos os procedimentos de coleta foram realizados mediante leitura e aceitação de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assegurando o cumprimento dos princípios éticos que orientam a condução de pesquisas científicas.

3.1 Tipo de pesquisa e participantes

A pesquisa realizada foi de natureza aplicada, descritiva, com abordagem qualitativa. A investigação envolveu estudantes dos cursos técnicos de Administração e Informática de nível médio, desenvolvida entre os dias 9 de maio e 13 de junho de 2025. As atividades do projeto ocorreram semanalmente, às sextas-feiras, em uma sala exclusiva da escola equipada com recursos básicos de apoio didático. Cada aluno utilizou seu próprio equipamento para acompanhar as aulas práticas.

3.2 Instrumentos e procedimentos de coleta

A coleta de dados foi realizada por meio de dois questionários online autoadministrados, aplicados via Google Forms, e de entrevistas semiestruturadas com membros da equipe pedagógica. Os questionários e entrevistas, assim como o TCLE, estão disponíveis para consulta[‡]. O primeiro questionário foi aplicado no início das atividades do projeto com 16 respondentes. Ele buscou investigar o interesse e a familiaridade com informática, as expectativas profissionais e educacionais e o engajamento dos estudantes. O segundo foi aplicado ao final das atividades do projeto, com 10 respondentes, e avaliou os impactos percebidos na formação acadêmica e as habilidades desenvolvidas ao longo do processo.

Ambos os questionários utilizaram itens estruturados com uma escala de avaliação do tipo Likert. Esse instrumento é composto por enunciados que buscam mensurar percepções dos indivíduos em relação a determinado tema (MEIRELES, 2024). A utilização de uma escala com cinco categorias é amplamente recomendada, por tornar o processo de resposta mais acessível aos participantes e, ao mesmo tempo, apresentar níveis satisfatórios de validade e fidedignidade (AYBEK; TORAMAN, 2022). Logo, foram adotadas as seguintes categorias de resposta: concordo totalmente, concordo parcialmente, neutro, discordo parcialmente e discordo totalmente.

As entrevistas foram conduzidas com quatro participantes: um professor da área técnica e o coordenador do curso da escola alvo do projeto, o bolsista universitário responsável pelas aulas e o coordenador do projeto de Extensão vinculado à universidade. Esses relatos complementaram os dados quantitativos com percepções institucionais e pedagógicas sobre a execução e os efeitos do projeto.

3.3 Técnicas de análise dos dados

A análise dos dados consistiu na organização e interpretação das respostas obtidas por meio da escala Likert. Após a coleta, os dados foram tabulados e convertidos em percentuais, permitindo identificar o grau de concordância dos estudantes em relação às afirmativas propostas. Em seguida, os resultados foram representados graficamente, com agrupamento das perguntas por eixo temático, de modo a reunir em um mesmo gráfico os itens relacionados a um mesmo aspecto, como motivação, desempenho acadêmico ou habilidades desenvolvidas. Logo, essa organização visual facilitou a leitura dos dados e a identificação de padrões de percepção entre os participantes.

Além disso, as entrevistas semiestruturadas realizadas com membros da equipe pedagógica foram analisadas de forma qualitativa. Após a transcrição das falas, foram destacados os principais pontos recorrentes, com base em categorias previamente definidas, como motivação, impacto na aprendizagem, desafios metodológicos e sugestões de aprimoramento. Essa análise permitiu complementar os dados quantitativos com percepções institucionais e pedagógicas sobre a execução e os efeitos do projeto.

3.4 Procedimentos da execução do projeto

As atividades para esta pesquisa foram adaptadas ao cronograma de execução do projeto de Extensão em 2025. As ações do projeto seguiram uma sequência de etapas bem definidas, conforme ilustrado na Figura 1. As etapas (do projeto de Extensão) incluíram a apresentação à escola, a formalização da parceria, a explicação sobre a OBI, a inscrição dos

[‡] https://drive.google.com/file/d/1q21CIgxAJLfaQGIo3i4J7Y_v305cSzLv/view

alunos interessados, a realização de oficinas de programação, abrangendo conteúdos do nível básico ao avançado e, por fim, a avaliação dos impactos da iniciativa.

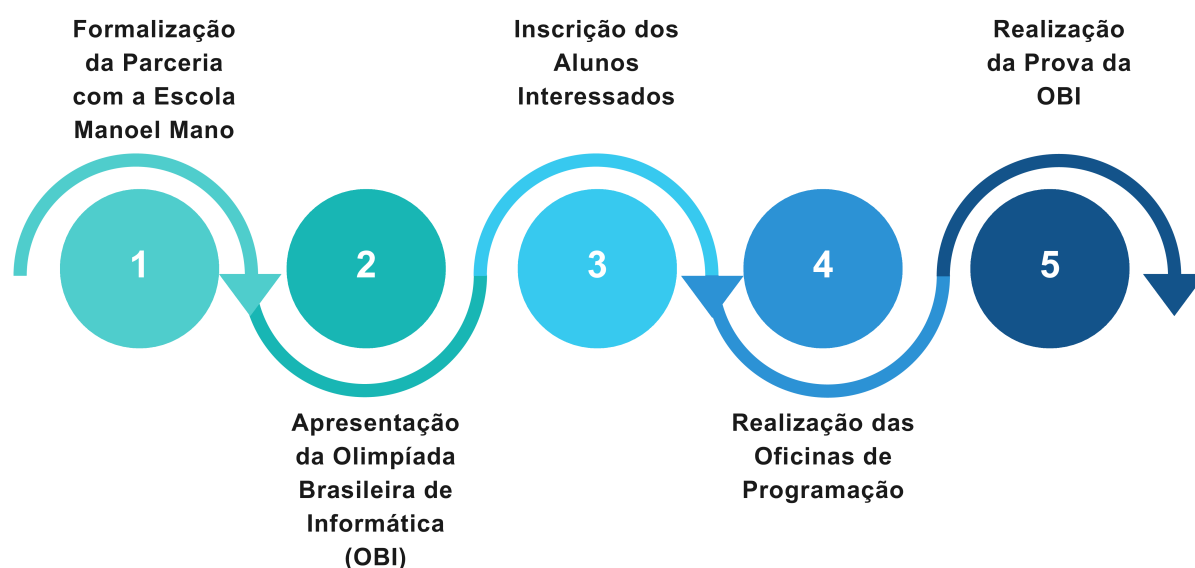


Figura 1 – Fluxograma da execução do projeto de Extensão: do planejamento à realização

Fonte: Adaptado do (Canva, 2025).

O projeto foi apresentado aos participantes no primeiro dia de aula, juntamente com a exposição de seus objetivos e da dinâmica dos encontros. Em relação ao ambiente de ensino, ele contava com recursos como quadro branco, pincéis e uma televisão utilizada para apresentações. Os monitores faziam uso de slides e códigos pré-programados para apoiar a explicação dos conteúdos e a resolução das questões. Embora a escola dispusesse de computadores, os alunos utilizaram seus próprios equipamentos para acompanhar as atividades, o que garantiu maior autonomia e continuidade no uso das ferramentas fora do ambiente escolar.

A metodologia adotada baseou-se na resolução de problemas estruturados nos moldes da competição, com os conteúdos teóricos e práticos de programação apresentados de forma integrada ao desenvolvimento das atividades. A cada aula foi abordado um tipo específico de problema, com o objetivo de favorecer a síntese e a consolidação dos conhecimentos trabalhados. A Figura 2 registra um momento da aula cujo tema foi “Busca linear”, em que os alunos aparecem concentrados na resolução de problemas computacionais, que articula teoria e prática com foco na preparação para a OBI.

A Tabela 1 apresenta a organização dos encontros realizados, com indicação das datas, dos temas abordados e das atividades propostas em cada aula. A organização permitiu visualizar o encadeamento dos conteúdos e o foco didático de cada encontro, o que contribuiu para compreender a progressão planejada ao longo do projeto.

4 RESULTADOS

4.1 Diagnóstico inicial dos estudantes

O diagnóstico inicial dos estudantes participantes do projeto teve como foco a caracterização de seus interesses, familiaridade prévia com tecnologias digitais e expectativas educacionais e profissionais. Ao todo, foram obtidas 16 respostas ao formulário aplicado no início do curso, o que permitiu estruturar a análise em três eixos principais. Primeiramente,



Figura 2 – Registro da aula sobre busca linear.

Fonte: Fotografia registrada pelo voluntário responsável pela aplicação das aulas (2025).

Tabela 1 – Plano de Aula

Dia	Tema	Atividade
09/05/2025	Introdução a OBI, revisão de condicionais, repetição	Resolver duas questões simples de lógica com estrutura básicas
16/05/2025	Vetores e strings	Foram abordadas duas questões relacionadas ao assunto
23/05/2025	Busca linear	Foram abordadas duas questões relacionadas ao assunto
30/05/2025	Busca binária	Foram abordadas três questões relacionadas ao assunto
06/06/2025	Análise de questões da OBI	Resolução de três questões
13/06/2025	-	Resolução de questões

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

abordou-se o nível de interesse e o repertório técnico relacionado à informática e à programação; posteriormente, foram examinadas as projeções acadêmicas e profissionais dos estudantes; por fim, discutiu-se o grau de engajamento e motivação frente às atividades propostas. As informações foram obtidas por meio de instrumentos quantitativos, aplicados no início do curso, e analisadas com base em escalas de concordância. Dessa forma, os resultados forneceram subsídios para a compreensão do perfil dos participantes e, conseqüentemente, orientaram o planejamento de estratégias pedagógicas mais alinhadas às necessidades formativas do grupo.

4.1.1 Interesse e familiaridade com Informática

A análise dos dados revelou uma percepção amplamente positiva por parte dos estudantes em relação a temas vinculados às tecnologias digitais (Figura 3). No item que abordou o interesse geral pela área, 81,2% declararam concordância total, enquanto 6,2% indicaram adesão parcial e 12,5% adotaram uma postura neutra. Assim, observou-se que a

maioria dos participantes demonstra forte identificação com o domínio tecnológico, embora uma parcela minoritária revele envolvimento mais moderado ou cauteloso. Além disso, a curiosidade sobre o funcionamento de jogos, aplicativos e sites também apresentou resultados expressivos, com 68,8% dos estudantes indicando adesão integral. Em contrapartida, 12,5% registraram concordância parcial e 18,8% mantiveram-se neutros, o que sugere que, apesar do interesse predominante, há variações no grau de engajamento individual com esse tipo de conteúdo. No que se refere ao conhecimento básico de informática antes do início das aulas, 62,5% relataram alinhamento total com a afirmativa. Por outro lado, os demais participantes dividiram-se de forma equilibrada entre concordância parcial e discordância total, ambas com 18,8%, evidenciando, assim, uma distribuição heterogênea quanto à familiaridade prévia com o tema. Diante disso, reforça-se a necessidade de estratégias pedagógicas que considerem diferentes níveis de conhecimento inicial. Em relação à experiência anterior com linguagens de programação, 87,5% dos estudantes afirmaram concordância total. As respostas restantes foram igualmente distribuídas entre adesão parcial e neutralidade, com 6,2% em cada categoria, sem registros de discordância. Dessa forma, os dados apontam para um grupo majoritariamente já exposto a práticas computacionais, ainda que com distintos níveis de profundidade conceitual. De modo geral, os resultados indicam um perfil estudantil predominantemente interessado e, em boa medida, familiarizado com o universo digital. No entanto, a presença de estudantes com repertório técnico mais limitado destaca a importância de abordagens didáticas inclusivas, capazes de promover equidade no acesso ao conhecimento e de atender às diferentes trajetórias de aprendizagem presentes no grupo.

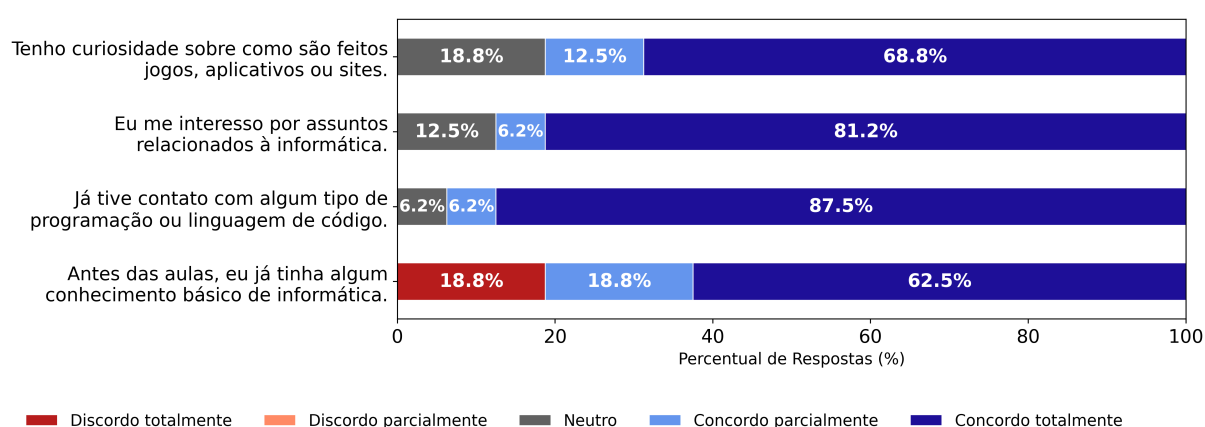


Figura 3 – Interesse e familiaridade com informática.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.1.2 Expectativas profissionais e educacionais

Os dados revelaram percepções amplamente positivas por parte dos estudantes em relação às contribuições do projeto vinculado à OBI para suas trajetórias acadêmicas e profissionais (Figura 4). No item que investigou a expectativa de aprender conteúdos novos e úteis, observou-se unanimidade nas respostas favoráveis: 81,2% dos participantes indicaram concordância total e os 18,8% restantes, concordância parcial. Desse modo, a ausência de neutralidade ou discordância nesse item mostra um grau de confiança na relevância formativa das aulas propostas. Além disso, em relação à crença de que as atividades do projeto podem contribuir para o futuro profissional, os resultados também foram majoritariamente positivos.

Embora a concordância total tenha sido registrada por 37,5% dos estudantes, a maior parte, 43,8%, manifestou adesão parcial, enquanto 18,8% adotaram uma postura neutra. Não houve manifestações de discordância, o que reforça a percepção de que a programação é vista como uma competência com potencial de aplicação no mercado de trabalho, ainda que com diferentes níveis de convicção entre os participantes. No que diz respeito à intenção de seguir estudos em nível superior na área de computação ou tecnologia, os dados indicam uma tendência favorável, porém com maior dispersão. Metade dos estudantes, 50,0%, declarou concordância total com essa perspectiva, enquanto 18,8% indicaram adesão parcial e 25,0% mantiveram-se neutros. Apenas 6,2% expressaram discordância parcial, sem registros de rejeição total. Essa distribuição sugere que os objetivos dos estudantes se mostram mais voltados para resultados de curto prazo, como a participação na OBI, do que para metas de longo prazo, como a formação acadêmica completa. De modo geral, os resultados apontam para um público engajado e receptivo às propostas do projeto, com expectativas elevadas quanto à aprendizagem e à aplicabilidade dos conteúdos. Por outro lado, a presença de respostas neutras e parcialmente favoráveis em alguns itens indica a importância de ações pedagógicas que consolidem o vínculo entre a programação e as possibilidades concretas de formação e atuação profissional.

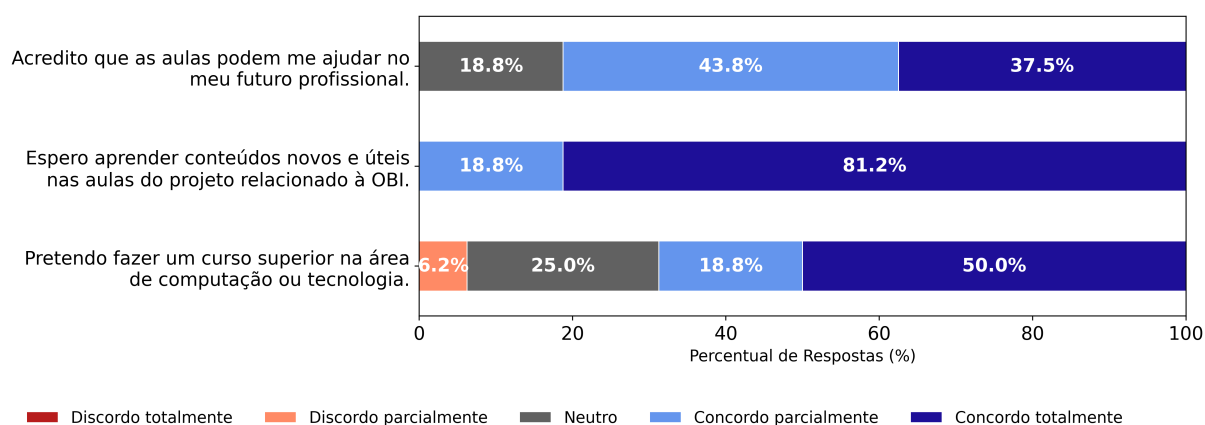


Figura 4 – Percepções dos estudantes sobre impactos acadêmicos e profissionais do projeto de Extensão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.1.3 Engajamento e motivação

Os dados evidenciaram uma percepção amplamente positiva dos estudantes em relação à participação no projeto de Extensão, especialmente no que se refere ao valor atribuído à experiência, ao nível de desafio percebido e à motivação para o engajamento nas atividades (Figura 5). Em primeiro lugar, no item que avaliou a percepção de que participar do projeto representa uma oportunidade importante, os resultados foram unânimes no campo da concordância: 68,8% dos estudantes declararam concordância total e os 31,2% restantes, concordância parcial. Dessa forma, a ausência de respostas neutras ou discordantes reforça a valorização da iniciativa como uma experiência formativa significativa. Em seguida, no que diz respeito ao sentimento de desafio positivo proporcionado pelas atividades, os dados mantêm a tendência favorável, embora com leve dispersão. A maioria dos participantes, 56,2%, indicou concordância total, enquanto 31,2% manifestaram adesão parcial e 12,5% adotaram uma postura neutra. Essa distribuição sugere que, embora o projeto seja amplamente percebido como estimulante, há

variações na intensidade com que esse desafio é vivenciado entre os estudantes. Além disso, no que se refere à motivação para participar ativamente das aulas, os resultados revelam maior heterogeneidade. Metade dos estudantes, 50,0%, declarou concordância total, enquanto 18,8% indicaram concordância parcial. Por outro lado, 31,2% mantiveram-se neutros, o que pode sinalizar a necessidade de estratégias adicionais para consolidar o engajamento de todos os participantes ao longo do processo formativo. Dessa forma, os dados apontaram para um público que reconhece o valor do projeto e se sente positivamente desafiado por suas propostas. No entanto, a presença de respostas neutras, especialmente no item relacionado à motivação, destaca a importância de ações pedagógicas que favoreçam o envolvimento contínuo e o fortalecimento do vínculo dos estudantes com as atividades desenvolvidas.

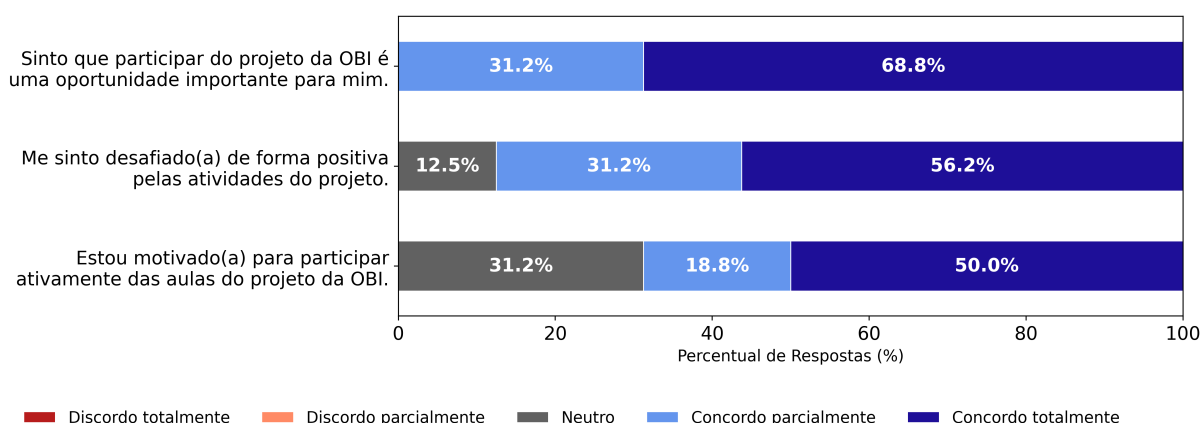


Figura 5 – Percepções dos estudantes sobre engajamento e motivação no projeto de Extensão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.2 Percepções sobre a programação e sua relação com a motivação escolar: análise qualitativa

A análise qualitativa foi conduzida com base em entrevistas realizadas com quatro integrantes diretamente envolvidos na implementação do projeto: um professor da área formativa e o coordenador do curso técnico em informática da escola parceira, o bolsista universitário responsável pelas ações pedagógicas e o coordenador do projeto de Extensão vinculado à Universidade Federal do Ceará.

A partir das falas desses sujeitos, observou-se que os participantes atribuíram efeitos positivos à introdução da programação no cotidiano escolar dos estudantes, destacando especialmente o fortalecimento de competências cognitivas e o aumento do engajamento com o ambiente de aprendizagem. As entrevistas foram interpretadas com base em categorias analíticas previamente estabelecidas, como motivação intrínseca, associada ao interesse pessoal em aprender, e motivação extrínseca, relacionada a recompensas externas, como reconhecimento ou benefícios acadêmicos. Além disso, foram consideradas categorias como percepção de impacto na aprendizagem e fatores estruturais relacionados à execução do projeto.

No contexto da escola parceira, o professor da área técnica relatou avanços no desempenho dos estudantes em componentes curriculares específicos da formação profissional e nas disciplinas de ciências exatas, particularmente em Matemática, bem como melhorias no raciocínio lógico e na capacidade de resolução de problemas. Destacou, ainda, que o nível de engajamento variou em relação às turmas anteriores, sendo influenciado pelo perfil dos

monitores, especialmente no que se refere à iniciativa e à clareza comunicacional. Além disso, valorizou a troca de experiências entre universitários e estudantes do ensino médio como elemento enriquecedor do processo formativo e sugeriu a adoção de mecanismos de incentivo, como o uso de rankings, com vistas a potencializar a motivação extrínseca dos discentes.

O coordenador do curso técnico corroborou tais percepções e acrescentou que a dificuldade de alguns monitores em repassar o conteúdo comprometeu, em determinados momentos, a adesão dos alunos, apesar do domínio técnico evidenciado pelos universitários. Ele assinalou também melhorias na leitura e interpretação de enunciados complexos, sugerindo, como aprimoramento do processo seletivo, a realização de aulas-piloto para avaliação prévia das competências didáticas dos monitores e o envolvimento de ex-alunos do projeto como palestrantes, com o intuito de inspirar os participantes por meio de experiências concretas. Embora tenha mencionado entraves de infraestrutura, como a instabilidade da conexão com a internet, o coordenador do curso técnico também avaliou positivamente a realização das provas da OBI nos laboratórios da universidade, reconhecendo seu papel na consolidação da parceria interinstitucional. Por fim, ambos defenderam a inclusão estruturada do ensino de programação no currículo da educação básica, enfatizando seu caráter interdisciplinar e seu potencial formador de competências cognitivas e comportamentais. Tal defesa não se restringe ao contexto local, mas reflete um movimento global de incorporação da programação nos currículos escolares, já consolidado em países como Estados Unidos, Coreia do Sul e Croácia (BIÉ *et al.*, 2023). Nesse sentido, iniciativas como este projeto assumem relevância estratégica, pois aproximam a realidade brasileira das tendências internacionais, ampliando as oportunidades de inserção dos estudantes no cenário acadêmico e profissional contemporâneo.

No mesmo sentido, o bolsista relatou a utilização de uma metodologia que articulava exposições teóricas e atividades práticas, principalmente com base em questões da OBI, destacando seu papel no desenvolvimento do pensamento computacional e na consolidação de estratégias de resolução algorítmica. Contudo, identificou dificuldades específicas na abordagem de conteúdos como Estrutura de Dados e na familiarização dos alunos com a linguagem Python. Ademais, propôs o aumento da carga horária e a introdução de metodologias colaborativas, como o Coding Dojo[§].

Complementando essa perspectiva, o coordenador do projeto de Extensão universitária enfatizou a função formativa e social da iniciativa, relatando esforços para estabelecer parcerias com as escolas. Também destacou que, embora nem todos os objetivos tenham sido alcançados com a profundidade desejada, avaliou os resultados como satisfatórios, sobretudo no que tange à interiorização da OBI e ao fortalecimento da presença universitária na educação básica. Como perspectiva futura, defendeu a institucionalização do projeto em nível estadual, de modo a ampliar sua abrangência e promover uma formação inicial que contribua para a redução da evasão nos cursos superiores da área.

Portanto, todos os entrevistados reconheceram o impacto positivo do projeto na motivação dos alunos, atribuindo-lhe efeitos tanto intrínsecos, como o prazer em aprender, quanto extrínsecos, como reconhecimento institucional e perspectiva profissional, e reiteraram o interesse na continuidade da iniciativa.

4.3 Efeitos do ensino de programação na formação discente

Esta seção apresenta uma análise dos efeitos do ensino de programação na formação acadêmica e no desenvolvimento de habilidades dos estudantes ao longo do curso. A partir

[§] Coding Dojo é uma metodologia ativa de ensino que promove o aprendizado colaborativo por meio da resolução conjunta de problemas de programação (SANTOS *et al.*, 2024).

dos dados coletados na etapa final do projeto, que contou com a participação de 10 estudantes, número menor em relação ao primeiro formulário, que obteve 16 respostas, são discutidos dois eixos principais: o primeiro aborda os impactos na trajetória escolar, considerando aspectos como desempenho, organização cognitiva, autonomia e integração curricular; o segundo examina as competências desenvolvidas, com ênfase em habilidades técnicas, cognitivas e socioemocionais. As análises quantitativas e qualitativas permitem compreender como a experiência com programação contribuiu para a ampliação do repertório formativo dos participantes, tanto em termos acadêmicos quanto pessoais.

4.3.1 Desempenho acadêmico e integração disciplinar

As percepções dos estudantes sobre o ensino de programação foram amplamente favoráveis (Figura 6). No tocante à organização das ideias, 70,0% manifestaram concordância total com a afirmativa, enquanto os 30,0% restantes indicaram adesão parcial, o que evidencia o impacto positivo da programação na estruturação do pensamento durante os estudos. Além disso, tanto no item referente ao desempenho escolar quanto no desenvolvimento do raciocínio lógico, os resultados revelaram avaliações altamente positivas e idênticas em sua distribuição: 60,0% dos estudantes manifestaram concordância total e 40,0% concordância parcial, sem registros de neutralidade ou discordância. Esses dados, portanto, reforçam a percepção de que o ensino de programação contribuiu de forma significativa tanto para o rendimento acadêmico geral quanto para o aprimoramento das capacidades cognitivas, especialmente no que diz respeito à lógica e ao pensamento estruturado. Por outro lado, no que se refere à compreensão de conteúdos de outras disciplinas, como Matemática e Física, prevaleceu uma avaliação positiva com diferentes níveis de intensidade: 50,0% apontaram forte alinhamento, 40,0% moderado e 10,0% permaneceram neutros. Essa distribuição sugere que a programação favoreceu a interdisciplinaridade, ainda que com variações individuais na percepção de impacto. Dessa forma, de modo geral, os resultados reforçam o papel da programação como recurso pedagógico relevante, especialmente na promoção do desempenho cognitivo, na organização do pensamento e na articulação entre saberes interdisciplinares.

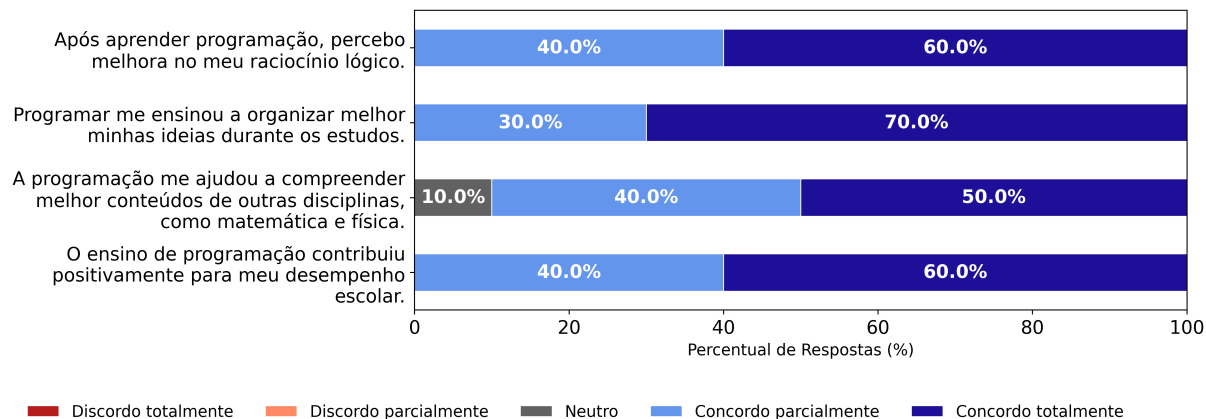


Figura 6 – Percepções dos estudantes sobre engajamento e motivação no projeto de Extensão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.3.2 Autonomia e organização acadêmica

A percepção dos estudantes quanto aos efeitos da programação sobre aspectos ligados à autonomia e à gestão acadêmica foi notoriamente positiva (Figura 7). No que diz respeito à capacidade de planejar etapas de execução de tarefas, 80,0% dos participantes declararam adesão plena e os demais 20,0% demonstraram concordância moderada. O preparo acadêmico após a experiência seguiu tendência semelhante, ainda que com leve dispersão: 70,0% indicaram alinhamento total, 20,0% parcial e 10,0% mantiveram-se neutros. Já nas dimensões relacionadas à concentração durante os estudos e à resolução autônoma de atividades, a distribuição se manteve estável: em ambos os casos, 50,0% declararam concordância total, 40,0% parcial e 10,0% postura neutra. Esses resultados reforçam o papel da programação na promoção da autonomia intelectual, do foco e da estruturação do pensamento em contextos acadêmicos.

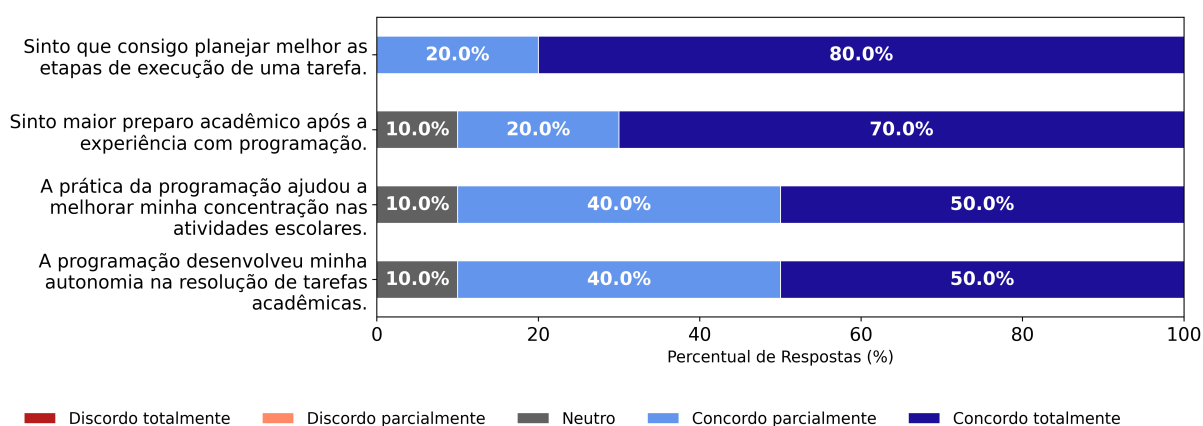


Figura 7 – Percepções dos estudantes sobre engajamento e motivação no Projeto OBI.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.3.3 Integração curricular e metodologia

Os dados revelam avaliação positiva no que se refere à integração da programação ao ambiente escolar e às perspectivas de continuidade da aprendizagem (Figura 8). A quantidade total de aulas foi considerada adequada por 70,0% dos estudantes, que expressaram concordância plena; os demais manifestaram adesão parcial (20,0%) ou neutralidade (10,0%), mesma distribuição observada na duração dos encontros. Tais resultados sugerem que o tempo dedicado às atividades foi suficiente para facilitar a assimilação dos conteúdos. Em relação à metodologia empregada, a avaliação manteve-se favorável, com 60,0% de concordância plena, 20,0% parcial e 20,0% neutra, o que indica aceitação geral, embora parte dos participantes tenha adotado postura mais cautelosa quanto à adequação didática. O índice mais alto de aprovação foi registrado na afirmativa sobre a integração do conteúdo ao currículo escolar: 80,0% indicaram alinhamento total e 20,0% parcial, sem ocorrências de neutralidade ou rejeição. De maneira geral, os estudantes reconheceram a programação como uma proposta curricular estruturada, coerente e potencialmente duradoura.

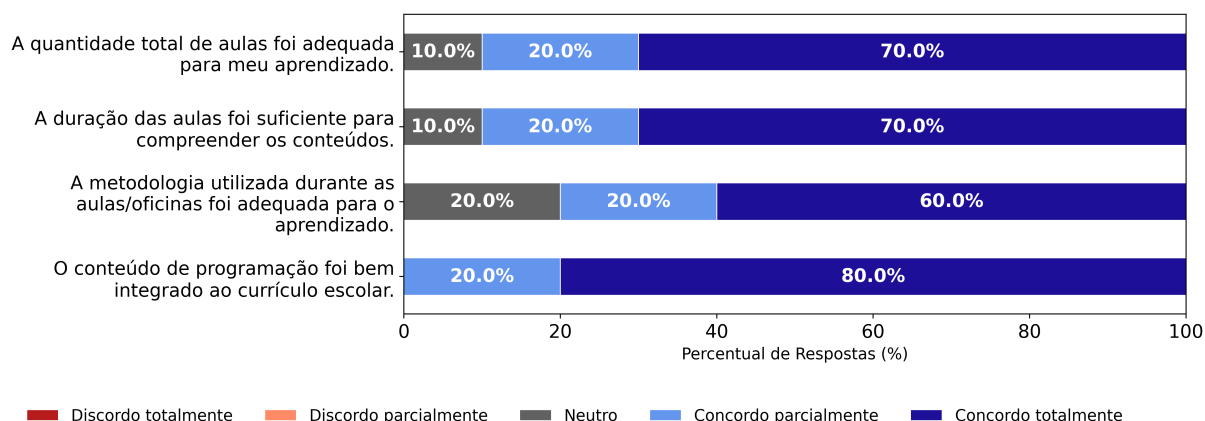


Figura 8 – Percepções dos estudantes sobre engajamento e motivação no projeto de Extensão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.4 Habilidades desenvolvidas ao longo do curso

Para compreender as habilidades desenvolvidas pelos estudantes ao longo do curso de programação, foram analisadas dimensões relacionadas ao domínio técnico, à motivação para aprender, ao pensamento criativo, à resolução de problemas e a competências pessoais com aplicabilidade em contextos acadêmicos e profissionais. As percepções obtidas por meio de autoavaliações e questionários permitem identificar, com base empírica, os efeitos formativos da programação, organizados em cinco eixos: (i) conhecimento técnico em lógica de programação; (ii) motivação, uso produtivo da tecnologia e expectativas acadêmicas; (iii) criatividade e resolução de problemas computacionais; (iv) habilidades pessoais e socioemocionais; e (v) competências transferíveis para o ambiente escolar e o mundo do trabalho.

4.4.1 Conhecimento técnico em programação

A introdução à lógica de programação foi amplamente bem recebida pelos estudantes (Figura 9). Ao serem questionados sobre os aprendizados adquiridos, 70,0% manifestaram concordância plena, enquanto 30,0% demonstraram adesão parcial, sem registros de neutralidade ou discordância, o que indica sucesso na abordagem conceitual adotada. Em contrapartida, a afirmativa sobre conhecimento prévio apresentou maior dispersão: 50,0% relataram alinhamento total, 20,0% parcial, 10,0% neutro e outros 20,0% discordância integral. Essa distribuição reforça o caráter heterogêneo do grupo quanto ao repertório inicial e destaca a importância de abordagens acessíveis a diferentes níveis de familiaridade. No conjunto, os dados demonstram que, independentemente do ponto de partida, os participantes reconheceram avanços concretos na compreensão da lógica computacional.

4.4.2 Motivação, tecnologia e visão de futuro

O contato com a programação despertou interesse genuíno por temas ligados à tecnologia e ampliou expectativas educacionais entre os participantes (Figura 10). A valorização da educação formal e o interesse contínuo pela área apresentaram a mesma configuração: 70,0% de concordância total e 30,0% parcial. Já no que se refere à capacidade de utilizar tecnologia de forma produtiva, os dados foram ainda mais expressivos: 80,0% dos estudantes declararam alinhamento integral e os 20,0% restantes, adesão moderada. Em relação à intenção de ingressar

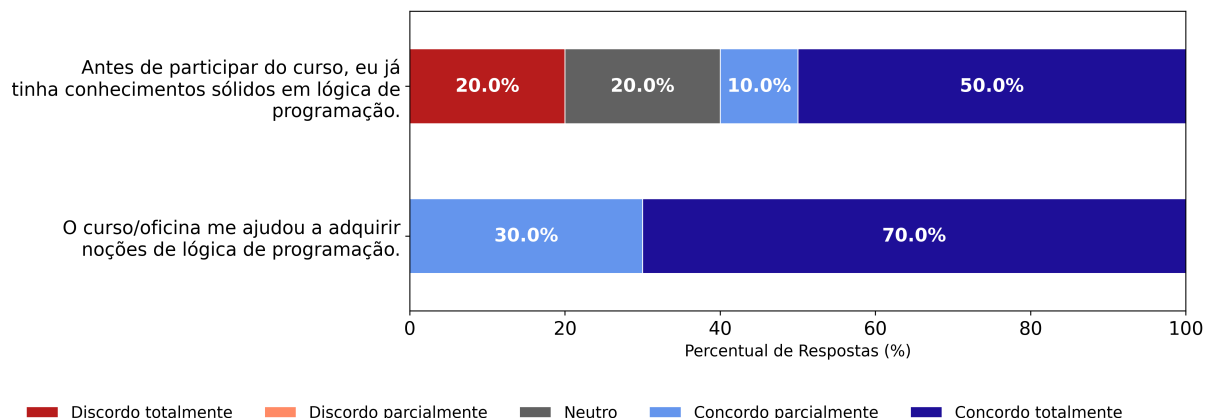


Figura 9 – Percepções dos estudantes sobre engajamento e motivação no projeto de Extensão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

em cursos superiores na área de Computação, houve predominância de avaliações positivas (70,0%), acompanhada de 20,0% de respostas parcialmente favoráveis e 10,0% de neutralidade, o que sugere diferentes níveis de intenção quanto à continuidade acadêmica. Esses indicadores demonstram o potencial da programação em estimular o envolvimento com a educação formal e com trajetórias ligadas ao campo tecnológico.

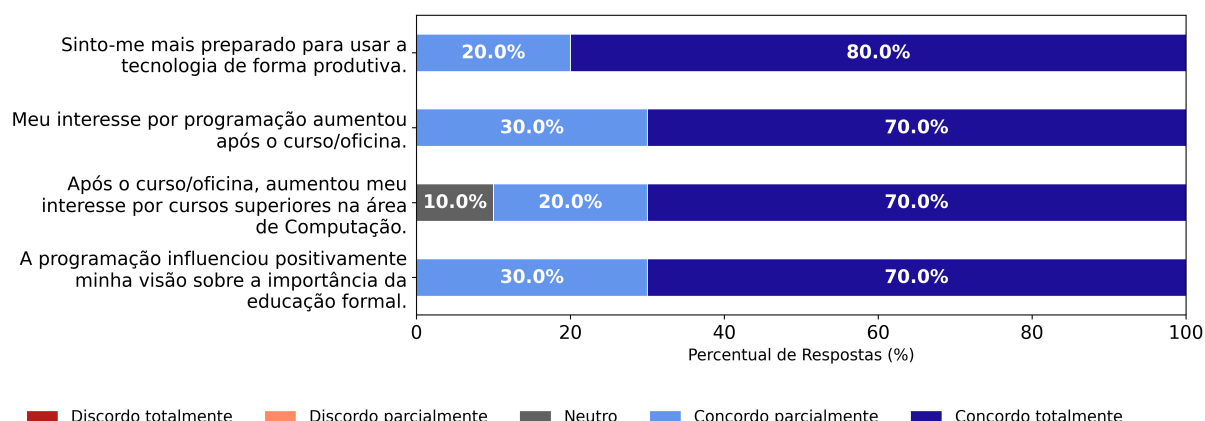


Figura 10 – Percepções dos estudantes sobre engajamento e motivação no projeto de Extensão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.4.3 Criatividade e resolução de problemas

Os resultados evidenciam que a experiência com programação impactou significativamente o desenvolvimento de habilidades cognitivas e criativas (Figura 11). Duas das afirmativas apresentaram distribuição idêntica: 60,0% de concordância total e 40,0% parcial, tanto no estímulo à criação de produtos digitais quanto na resolução de problemas computacionais, indicando a efetividade da proposta didática em promover pensamento aplicado. A habilidade de lidar com erros com mais paciência obteve a maior aprovação da seção, com 80,0% de concordância plena e 20,0% moderada, sinal claro do fortalecimento da resiliência diante de desafios. Por fim, no que se refere ao desenvolvimento da criatividade durante os desafios, observou-se leve dispersão: 60,0% declararam alinhamento total, 30,0% parcial e 10,0% neutro. Embora as avaliações tenham sido predominantemente favoráveis, a presença de neutralidade sugere que a percepção

do estímulo criativo pode variar conforme o perfil de engajamento individual. Assim, os dados reforçam que a programação contribuiu para o aprimoramento de competências essenciais como criatividade, persistência e autonomia intelectual.

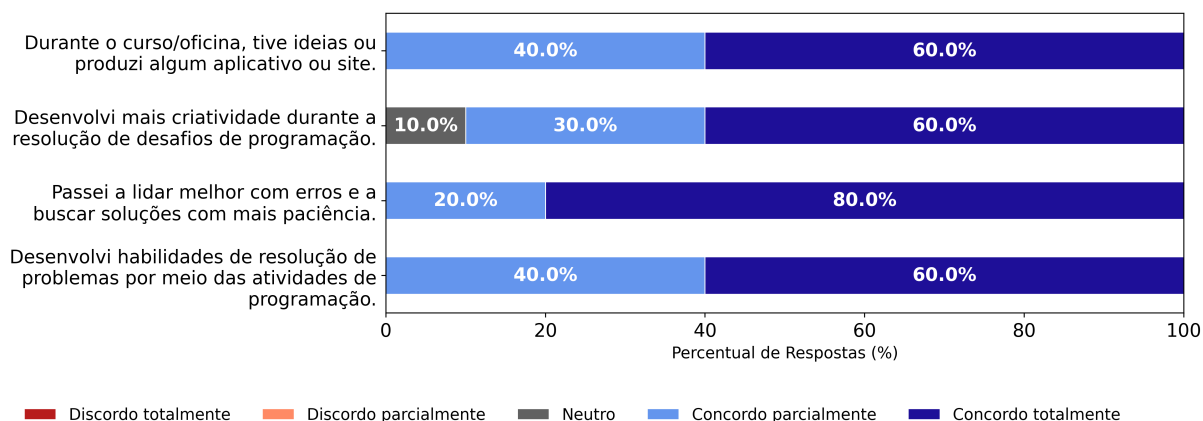


Figura 11 – Percepções dos estudantes sobre engajamento e motivação no projeto de Extensão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.4.4 Habilidades pessoais e profissionais

Os estudantes relataram impacto positivo do ensino de programação em competências amplas e transferíveis para os estudos e o mundo do trabalho (Figura 12). Em primeiro lugar, as dimensões relativas à organização do tempo e à autonomia na resolução de problemas foram valorizadas: 80,0% dos participantes expressaram concordância total e os 20,0% restantes adesão parcial. Quanto à aplicabilidade das habilidades desenvolvidas e à colaboração em equipe nos projetos, os dados também apontaram aceitação elevada, com 70,0% de alinhamento integral e 30,0% de respostas parcialmente favoráveis. A ausência de neutralidade nesses itens sugere um reconhecimento consistente da relevância prática da programação. Dessa forma, os achados indicam que, além do domínio técnico, os estudantes desenvolveram capacidades associadas à autogestão, cooperação e iniciativa, atributos centrais no percurso acadêmico e na preparação para desafios profissionais.

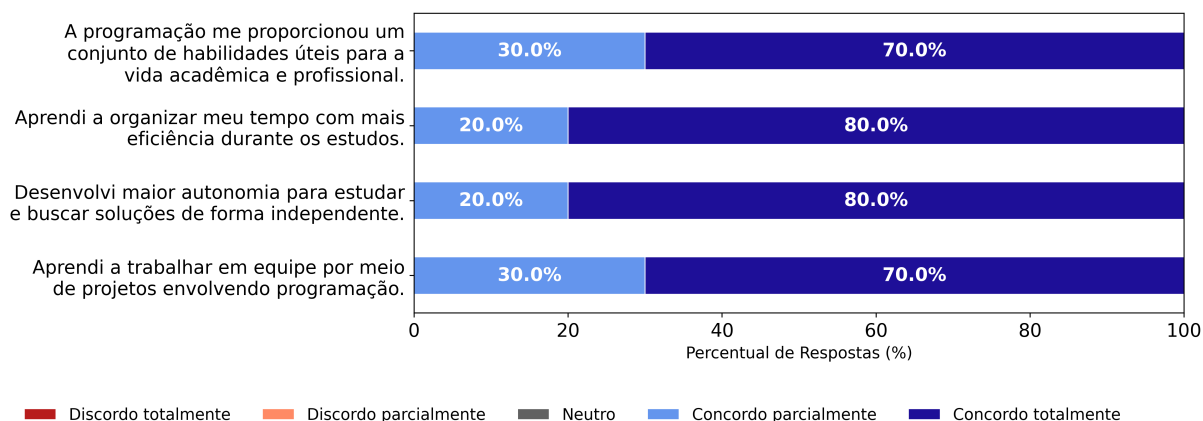


Figura 12 – Percepções dos estudantes sobre engajamento e motivação no projeto de Extensão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.4.5 Competências desenvolvidas e perfil de aprendizagem

A Figura 13 revela que os estudantes perceberam avanços expressivos em competências cognitivas e comportamentais ao longo do curso. Em primeiro lugar, destacam-se as habilidades relacionadas ao raciocínio lógico e à resolução de problemas, ambas reconhecidas por 100,% dos participantes. Esse dado evidencia a efetividade da programação como ferramenta de desenvolvimento intelectual, especialmente no estímulo ao pensamento estruturado e à tomada de decisões. Ademais, a autoconfiança para enfrentar desafios de forma independente foi amplamente valorizada, com 90,0% dos estudantes apontando ganhos nessa dimensão. De forma semelhante, competências como organização nos estudos, raciocínio matemático e resiliência diante de erros foram mencionadas por 70,0% dos respondentes, sugerindo que a experiência contribuiu para a consolidação de estratégias de aprendizagem e superação de dificuldades. Por outro lado, a gestão do tempo obteve 50,0% de respostas favoráveis, enquanto o trabalho em equipe e a responsabilidade com prazos apresentaram índices ainda mais baixos, ambos com 40,0%. Esses resultados sugerem que, embora tais competências sejam relevantes, foram menos mobilizadas durante o projeto. Por fim, a capacidade de autoavaliação foi a menos mencionada, com 30,0%, o que aponta para a importância de incorporar práticas que incentivem a reflexão crítica sobre o próprio processo de aprendizagem. Portanto, os dados reforçam o impacto positivo da programação no fortalecimento de competências essenciais para o desempenho acadêmico e a autonomia intelectual. Ao mesmo tempo, sinalizam oportunidades de aprimoramento no desenvolvimento de habilidades socioemocionais, que são igualmente fundamentais para a formação integral dos estudantes.

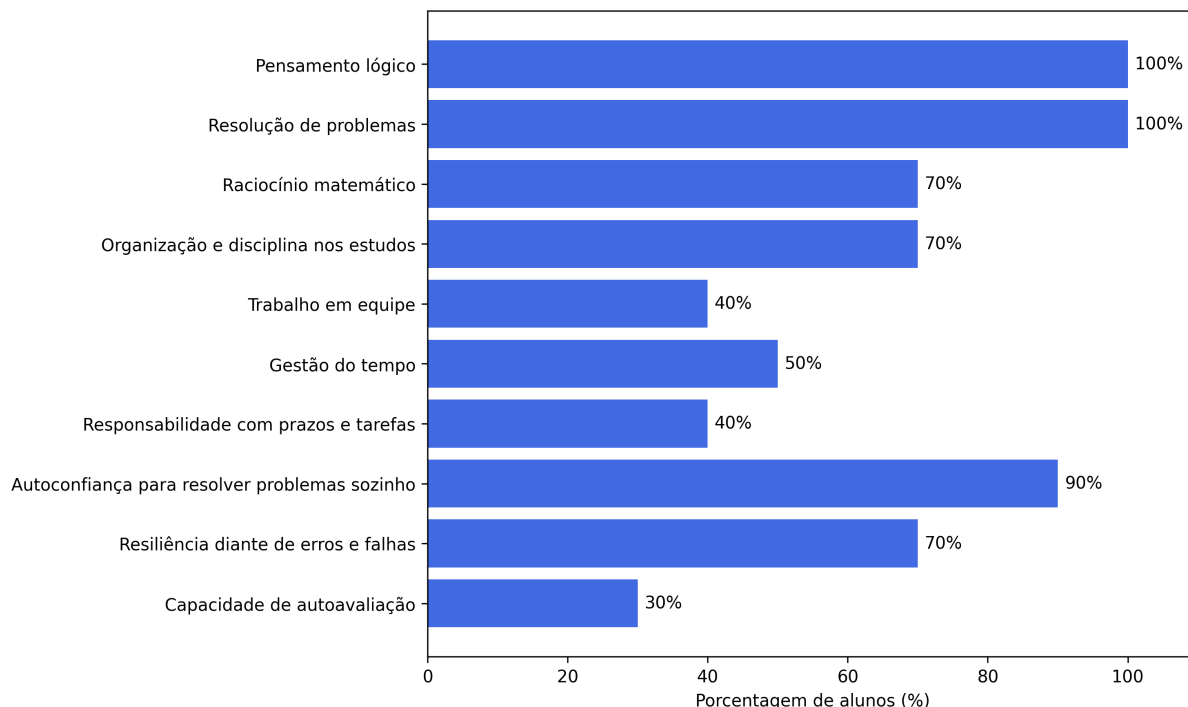


Figura 13 – Competências desenvolvidas segundo a percepção dos estudantes.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

5 DISCUSSÕES

5.1 Análise comparativa: antes e depois da intervenção

Esta análise tem como objetivo comparar os dados obtidos no início e ao final do projeto, evidenciando as principais mudanças percebidas pelos estudantes ao longo do processo formativo. Para isso, a abordagem considera indicadores quantitativos e qualitativos, que permitem observar transformações nas competências técnicas, nas habilidades cognitivas e nas atitudes em relação à aprendizagem. Com base nessa articulação, torna-se possível relacionar os dados de entrada com os resultados finais, o que contribui para compreender o impacto da intervenção pedagógica sobre o desenvolvimento acadêmico dos participantes.

5.1.1 Síntese das mudanças percebidas

A comparação entre os dados coletados no início e no final do projeto evidencia transformações significativas nas percepções, competências e atitudes dos estudantes. No diagnóstico inicial, os participantes já demonstravam elevado interesse por temas relacionados à informática, com 81,2% declarando concordância total quanto ao interesse geral pela área. No entanto, os dados indicavam uma distribuição heterogênea quanto à familiaridade com informática e linguagens de programação, com 62,5% relatando conhecimento básico e 87,5% afirmando já ter tido algum contato com programação, embora com distintos níveis de profundidade conceitual.

Ao final do curso, os dados revelaram avanços concretos. Todos os estudantes reconheceram ter desenvolvido conhecimentos em lógica de programação, sendo 70,0% em nível de concordância total e 30,0% parcial. Além disso, indicadores como organização das ideias, desempenho escolar e raciocínio lógico apresentaram avaliações altamente positivas, com até 80,0% de concordância plena em aspectos como autonomia, planejamento e resolução de problemas. Esses resultados indicam que, independentemente do ponto de partida, os estudantes perceberam ganhos significativos em sua trajetória formativa.

5.1.2 Tendências de evolução nas habilidades e percepções

Ao longo do curso, observou-se uma ampliação das expectativas acadêmicas e profissionais dos estudantes. Inicialmente, 50,0% manifestavam intenção de seguir estudos na área de computação; ao final, esse número subiu para 70,0%, com apenas 10,0% mantendo-se neutros. Essa evolução aponta para o fortalecimento da identidade vocacional e para o papel da programação como catalisadora de projetos de futuro.

As habilidades socioemocionais e cognitivas também evoluíram de forma consistente. Indicadores como criatividade, resolução de problemas, autonomia e trabalho em equipe foram amplamente reconhecidos como competências desenvolvidas ao longo do curso. A capacidade de lidar com erros, por exemplo, obteve 80,0% de concordância plena, evidenciando o fortalecimento da resiliência e da persistência diante de desafios. Os dados qualitativos reforçam essas tendências, destacando o papel da programação na promoção do pensamento estruturado, da organização acadêmica e da motivação para a aprendizagem.

5.2 Comparação com estudos relacionados

Nesta seção, são apresentados paralelos entre os resultados obtidos neste projeto e os achados de outras pesquisas voltadas ao ensino de programação no ensino médio que

foram apresentados na Seção 2. A comparação apresentada na Tabela 2 contempla aspectos como metodologia de ensino, carga horária, motivação, impacto acadêmico e percepção dos estudantes. O objetivo é contextualizar os dados à luz da literatura e identificar convergências e especificidades do presente estudo.

Tanto nesta pesquisa quanto nos estudos correlatos, o ensino de programação mostrou-se eficaz para melhorar o desempenho acadêmico e o raciocínio lógico, mesmo entre alunos com pouca experiência prévia. Na maioria dos casos, as atividades estimularam habilidades cognitivas, resolução de problemas, criatividade e autonomia, além de aumentar o interesse pela área de Computação. Houve também consenso quanto à eficácia de metodologias que integram teoria e prática e à percepção positiva da carga horária quando bem planejada. Por fim, a produção de projetos práticos se destacou como elemento motivador comum, reforçando o potencial formativo e inspirando o interesse por cursos superiores na área.

Tabela 2 – Análise comparativa dos resultados do presente estudo e pesquisas correlatas.

Dimensão Avaliada	Estudo Correlato	Principais Resultados do Estudo Correlato	Síntese dos Resultados do Presente Estudo
Desempenho escolar	Alves <i>et al.</i> (2024)	Contribuição para o raciocínio lógico e desempenho geral	Programação fortaleceu o rendimento acadêmico e a articulação entre disciplinas
Aprendizado em lógica de programação	Alves <i>et al.</i> (2024)	Relatos de avanços significativos em lógica computacional	Participantes reconheceram progresso na compreensão da lógica, independentemente do nível inicial
Conhecimento prévio em lógica de programação	Alves <i>et al.</i> (2024)	Poucos tinham familiaridade antes da oficina	Perfil inicial variado, reforçando a importância de abordagens acessíveis e inclusivas
Habilidades desenvolvidas	Bié <i>et al.</i> (2023)	Desenvolvimento de competências cognitivas, criativas e analíticas	A oficina favoreceu o fortalecimento de habilidades como pensamento lógico, resolução de problemas e autoconfiança
Interesse por programação	Oliari <i>et al.</i> (2021a)	Aumento expressivo do interesse pela área ao longo do curso	A oficina despertou entusiasmo por tecnologia e ampliou o engajamento com a área de Computação
Metodologia de ensino	Ramos <i>et al.</i> (2015)	Metodologia bem avaliada pelos alunos	Aceitação geral, com destaque para integração curricular e coerência didática
Duração das aulas	Ramos <i>et al.</i> (2015)	Parte dos alunos considerou o tempo insuficiente	Tempo considerado adequado para as atividades propostas
Carga horária total	Ramos <i>et al.</i> (2015)	Majoria avaliou como insuficiente	Percepção positiva quanto à carga horária para aprendizagem
Interesse por cursos superiores em Computação	Marques <i>et al.</i> (2011)	Intenção de seguir na área, embora com certa indecisão	Oficina reforçou o interesse por cursos superiores em Computação
Produção de projetos	Marques <i>et al.</i> (2011)	Muitos alunos relataram ter tido ideias e criado projetos após o curso	A proposta incentivou a criatividade e a autonomia na criação de soluções digitais

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

6 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo investigar os impactos do ensino de programação na aprendizagem e no desenvolvimento de alunos do ensino médio da Escola Estadual de

Educação Profissional Manoel Mano, em Crateús/CE. A experiência analisada, desenvolvida no âmbito de um projeto de Extensão universitária, considerou também aspectos motivacionais e de desempenho acadêmico. Os resultados mostraram que o ensino de programação, quando conduzido com planejamento estruturado, abordagem contextualizada e foco pedagógico, exerce impacto significativo na formação acadêmica e pessoal de estudantes do ensino médio.

A análise dos dados coletados mostraram que o impacto na formação acadêmica foi evidenciado por avanços expressivos em raciocínio lógico, organização do pensamento, autonomia e resolução de problemas. A influência da programação na motivação escolar foi confirmada tanto por indicadores quantitativos quanto por relatos qualitativos, que apontaram maior engajamento, valorização da educação formal e fortalecimento do senso de pertencimento. Além disso, o mapeamento das habilidades desenvolvidas revelou ganhos significativos em competências técnicas e transferíveis, como criatividade, colaboração, iniciativa e uso produtivo da tecnologia.

Adicionalmente, ao comparar esses resultados com as diretrizes da BNCC, em seu documento complementar específico para o componente Computação, observou-se uma forte convergência. A *BNCC Computação* propõe o desenvolvimento de competências como pensamento computacional, resolução de problemas com ferramentas digitais, uso ético e crítico da tecnologia, criação de soluções digitais e reflexão sobre os impactos sociais do uso da informação (Ministério da Educação, 2022b). Tais dimensões foram contempladas nas atividades do projeto, especialmente no que se refere à construção de soluções com linguagens de programação e ao fortalecimento da autonomia intelectual. Ainda que algumas competências mais avançadas, como a análise de limites computacionais, não tenham sido abordadas de forma sistemática, a experiência inicial com programação estabeleceu uma base sólida e coerente com os objetivos formativos da BNCC.

A comparação com trabalhos relacionados, conforme apresentado na Tabela 2, evidencia que iniciativas semelhantes têm sido desenvolvidas em diferentes instituições de ensino superior, com resultados positivos em termos de formação complementar, interesse pela computação e impacto social. Alguns desses estudos também adotam abordagens práticas orientadas por desafios, o que reforça a eficácia desse modelo pedagógico. Esta pesquisa adiciona a articulação dessa abordagem com uma análise sistemática dos efeitos sobre a motivação escolar, o desempenho acadêmico e o desenvolvimento de competências alinhadas à BNCC, contribuindo de forma original para o avanço das discussões sobre o papel da computação na educação básica.

Ademais, os entrevistados (professores, coordenadores e monitores) relataram mudanças positivas na postura dos estudantes frente à aprendizagem, destacando o protagonismo, a valorização da educação formal e a ampliação das perspectivas acadêmicas e profissionais. Do mesmo modo, defenderam a institucionalização do projeto como política pública, reconhecendo seu potencial para promover a permanência escolar e contribuir para a redução da evasão no ensino superior.

Apesar dos resultados promissores, é importante reconhecer algumas limitações metodológicas. A principal delas refere-se ao número reduzido de participantes que responderam aos formulários, 16 na etapa inicial e apenas 10 na etapa final, o que restringe a possibilidade de generalização dos resultados para uma população mais ampla. Ainda assim, a combinação entre dados quantitativos e qualitativos, por meio de formulários e entrevistas, fortaleceu a consistência das análises e permitiu uma compreensão mais ampla dos efeitos do projeto.

Dessa forma, conclui-se que o ensino de programação representa uma estratégia eficaz para o desenvolvimento integral dos estudantes e para a inovação curricular na educação básica. Ao articular formação técnica, pensamento crítico e competências digitais alinhadas às diretrizes da BNCC, o projeto reafirma o papel da computação como eixo estruturante de

uma educação contemporânea, inclusiva e transformadora. Como trabalho futuro, recomenda-se ampliar a pesquisa para um número maior de turmas e instituições, bem como aprofundar a análise de competências mais avançadas de computação. Também seria relevante investigar os impactos de longo prazo da experiência, acompanhando os estudantes em sua trajetória acadêmica e profissional, a fim de verificar a permanência e a aplicabilidade das habilidades adquiridas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. R.; SILVA, J. C. da; VALENTE, W. M.; BALIEIRO, A. M. Um relato de experiência: Ensino de programação e eletrônica básica através de oficinas de robótica em escola pública de nível fundamental e médio. In: SBC. **Workshop de Informática na Escola (WIE)**. [S. l.], 2024. p. 299–309.
- ARIMOTO, M. M.; CRUZ, J. H. R. Ensino de lógica e programação no ensino médio por meio de uma abordagem lúdica e gamificada. In: SBC. **Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação**. [S. l.], 2020. p. 166–170.
- AYBEK, E. C.; TORAMAN, C. How many response categories are sufficient for likert type scales? an empirical study based on the item response theory. **International Journal of Assessment Tools in Education**, İzzet KARA, v. 9, n. 2, p. 534–547, 2022.
- BIÉ, E. P.; SOUTO, E.; BRAGA, D.; OLIVEIRA, E.; CARVALHO, L. Ensino de programação para alunos nos anos escolares entre ensino fundamental ii e ensino médio: Um mapeamento sistemático. In: SBC. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**. [S. l.], 2023. p. 414–427.
- BORDIN, A.; QUEPFERT, W. Projeto de ensino de programação para alunos de ensino médio: Uma análise do cenário e das percepções das oportunidades. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. [S. l.: s. n.], 2018. v. 24, n. 1, p. 205–214.
- Canva. **Design adaptado do fluxograma**. 2025. Acesso em: 01 jun. 2025. Disponível em: <https://www.canva.com/design/DAGosKCYOAw/TO5iliacIId67BZVVIpsbg/edit?ui=eyJlIjpw7IIAiOnsiQiI6ZmFsc2V9fX0>.
- GARDIN, H.; URTADO, J. V. M.; PRESTES, M. A. Programação de computadores no ensino médio: O estímulo da olimpíada brasileira de informática. In: **Anais do 8º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**. Natal/RN: [S. n.], 2018. v. 2, p. 2416–2429.
- GUARDA, G. F.; SILVEIRA, I. F. Desafios e caminhos para a implementação da bncc computação no ensino médio. In: SBC. **Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola**. [S. l.], 2023. p. 798–809.
- MARQUES, D. L.; COSTA, L. F. S.; SILVA, M. A. de A.; REBOUÇAS, A. D. D. S. Atraindo alunos do ensino médio para a computação: Uma experiência prática de introdução à programação utilizando jogos e python. In: SBC. **Workshop de Informática na Escola (WIE)**. [S. l.], 2011. p. 1138–1147.
- MEIRELES, M. Validação de escala likert: 1-conceito. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, Editorial Olimpo, v. 18, n. 1, p. 1–4, 2024.

Ministério da Educação. **Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC**. 2022. Acesso em: 13 jan. 2025. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>.

Ministério da Educação. **Resolução Nº 1, DE 4 DE outubro DE 2022**. 2022. Acesso em: 13 jan. 2025. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-1-de-4-de-outubro-de-2022-434325065>.

Ministério da Educação. **Censo Escolar**. 2023. Acesso em: 13 jan. 2025. Disponível em: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2023/apresentacao_coletiva.pdf.

Ministério da Educação. **SABERES DIGITAIS DOCENTES**. 2024. Acesso em: 13 jan. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/20240822MatrizSaberesDigitais.pdf>.

OLIARI, M. A.; ULIANA, J. J.; MAIA, B. M.; SILVA, M. M. da; GAMA, S. D.; PAIVA, T. T.; GOMES, R. L.; COSTA, P. D.; GUIMARÃES, R. L. Coletânea de uma década de ensino de programação para estudantes da rede pública no projeto introcomp. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 29, p. 1202–1231, 2021.

OLIARI, M. A. M.; ULIANA, J. J. M.; MAIA, B. M. S.; SILVA, M. M. d.; GAMA, S. D.; PAIVA, T. T.; GOMES, R. L.; COSTA, P. D.; GUIMARÃES, R. L. Coletânea de uma década de ensino de programação para estudantes da rede pública no projeto introcomp. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 29, p. 1202–1231, out. 2021. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/2125>.

PIEKARSKI, A. E. T.; MIAZAKI, M.; JUNIOR, A. L. da R.; MILITÃO, E. P.; SILVA, J. V. P. da. Programação competitiva em um projeto de extensão para o ensino técnico em informática. **Revista Conexão UEPG**, Universidade Estadual de Ponta Grossa, v. 19, n. 1, p. 1–14, 2023.

RAMOS, T.; BATISTA, L. V.; NETO, J. A. M.; SANTOS, A.; MACHADO, K.; BRANCO, P. Ensino de programação para olimpíada brasileira de informática. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. [S. l.: s. n.], 2015. v. 21, n. 1, p. 122–126.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American psychologist**, American Psychological Association, v. 55, n. 1, p. 68, 2000.

SANTOS, J. de O.; BEZERRA, F. H. d. F.; NUNES, I. D. Revisão sistemática da literatura sobre a utilização do coding dojo como prática de ensino em programação. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**, SBC, p. 2469–2482, 2024.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, ACM New York, NY, USA, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.