

Ensino de programação no técnico integrado e no superior: um survey com docentes dos Institutos Federais

Antonio Rege^{1,2}, Victor Vieira^{1,2}, Cássio Noronha³, José Viterbo¹, Luciana Salgado¹

¹Instituto de Computação – Universidade Federal Fluminense (UFF)
Av. Gal. Milton Tavares de Souza, s/nº – Niterói – RJ – Brasil

²Grupo de Informática para Pesquisa em Computação – Instituto Federal do Acre (IFAC)
Rio Branco – AC – Brasil

³Instituto Federal da Bahia - (IFBA) - Campus Eunápolis
Eunápolis – BA – Brasil

{regejs}@gmail.com, {victor.vieira}@ifac.edu.br,
{cassioac12}@gmail.com, {luciana,viterbo}@ic.uff.br

Abstract. *Teaching programming at the Federal Institutes (IFs) faces cognitive, pedagogical, and structural challenges that remain underexplored. This paper examines the perceptions of 113 instructors from the Federal Institutes through a survey. The results indicate that 59.3% consider the infrastructure adequate, while only 23.0% perceive satisfactory development of Computational Thinking and 80.5% perceive basic mathematics as influencing learning. Almost half (49.6%) consider the time allocated to teaching insufficient, with a significant difference between modalities ($p = 0.003$). Soft skills and active methodologies are well rated, but the moderate correlation between methodologies and engagement ($\rho = +0.314$) indicates that perceiving these approaches as beneficial does not by itself account for perceived engagement.*

Resumo. *O ensino de programação nos Institutos Federais (IFs) enfrenta desafios cognitivos, pedagógicos e estruturais pouco investigados. Este estudo examina percepções de 113 docentes dos IFs, via survey. Os resultados indicam que 59,3% consideram a infraestrutura adequada, enquanto apenas 23,0% percebem desenvolvimento satisfatório de Pensamento Computacional (PC) e 80,5% percebem a matemática básica como fator que influencia a aprendizagem. Quase metade (49,6%) considera o tempo destinado ao ensino insuficiente, com diferença significativa entre modalidades ($p = 0,003$). Soft skills e metodologias ativas são bem avaliadas, mas a correlação moderada entre metodologias e engajamento ($\rho = +0,314$) indica que a percepção de que essas abordagens favorecem a aprendizagem não explica isoladamente a percepção de engajamento discente.*

1. Introdução

O ensino de programação desempenha um papel fundamental na formação técnica e tecnológica ofertada pelos Institutos Federais (IFs). Atualmente, são 38 instituições com presença em todos os estados brasileiros, organizadas em uma estrutura que reúne, na mesma unidade, cursos técnicos (subsequentes e integrados ao ensino médio), cursos superiores e pós-graduação[Pacheco 2015, Brasil 2008]. Esse formato verticalizado leva

muitos docentes a lecionarem programação para públicos distintos em uma mesma rotina de trabalho. No eixo de Informação e Comunicação dos IFs, a área de Informática concentra mais de 142 mil matrículas registradas em 2024. Essas matrículas distribuem-se entre cursos técnicos integrados ao ensino médio e cursos superiores [Brasil 2025].

Apesar dessa importância, as disciplinas introdutórias de programação continuam apresentando elevados índices de reprovação e evasão, fenômeno discutido na literatura nacional e internacional [Moraes et al. 2020, Watson and Li 2014]. Entre as dificuldades dos estudantes destacam-se limitações no raciocínio lógico-matemático e em pré-requisitos básicos escolares [Cheah 2020, Medeiros et al. 2021]. A esses desafios, somam-se obstáculos na formulação e resolução de problemas [Pureza et al. 2025, Sim and Lau 2022], além de fatores comportamentais associados à motivação e ao engajamento [de Moraes et al. 2022, Chang et al. 2024]. Os próprios docentes enfrentam complexidade adicional ao acompanhar turmas heterogêneas com tempo e infraestrutura limitados [Medeiros et al. 2018].

Nos IFs, esses desafios assumem contornos próprios. A natureza integrada da instituição leva muitos docentes a atuarem simultaneamente no ensino técnico e no superior, conciliando ritmos, perfis e expectativas distintas [Rege et al. 2024]. Alunos do técnico integrado, por exemplo, podem ingressar em cursos de informática motivados pela qualidade do ensino médio ofertado pelos IFs, sem necessariamente buscar carreira na área de Computação, hipótese que tem implicações diretas sobre interesse, motivação e desempenho nas disciplinas de programação [Rege et al. 2023].

Embora o cenário descrito seja conhecido, os estudos empíricos disponíveis concentram-se em contextos locais, restritos a um único campus ou instituição [Silva 2018, Mattos and Pinto 2016, Berssanette and de Francisco 2022]. Tais pesquisas priorizam a perspectiva discente, deixando menos explorada a visão dos docentes [Ribeiro et al. 2022]. Lacuna semelhante é apontada em revisões internacionais sobre a percepção docente no ensino introdutório de programação [Medeiros et al. 2018]. Nesse sentido, investigar como esses profissionais leem o problema é relevante porque suas percepções orientam escolhas metodológicas e estratégias de acompanhamento [SBC 2025]. Surveys nacionais anteriores com docentes da Rede Federal focalizaram o entendimento sobre gamificação [dos Santos Marculino et al. 2025] e sobre Pensamento Computacional (PC) [Kubota et al. 2021]; este estudo volta-se às condições de ensino de programação e à comparação entre as duas modalidades em que esses docentes atuam.

O presente estudo investiga as percepções de docentes que lecionam programação nos IFs sobre os fatores que influenciam o ensino dessa área, tanto no técnico integrado quanto no superior. A questão principal que orienta este estudo é: como os docentes de programação dos IFs percebem fatores estruturais, cognitivos, interpessoais e motivacionais na condução dessas disciplinas?

A investigação organiza-se em quatro dimensões: fatores estruturais e pedagógicos (infraestrutura, tempo e sobrecarga discente); habilidades de PC e a influência de pré-requisitos como a matemática; contribuição das Soft Skills (SS) e das metodologias ativas; e engajamento dos alunos e sua confiança em seguir carreira na área.

O artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 apresenta o referencial teórico e os trabalhos relacionados. A Seção 3 descreve a metodologia. A Seção 4 reúne

os resultados e a discussão. A Seção 5 trata das ameaças à validade. A Seção 6 apresenta as considerações finais.

2. Referencial Teórico e os Trabalhos Relacionados

Esta seção apresenta os fundamentos teóricos e os estudos empíricos que sustentam a investigação.

2.1. Dificuldades cognitivas e pré-requisitos no ensino de programação

Aprender a programar exige o uso combinado de capacidades cognitivas como abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e construção de algoritmos [Cheah 2020, Pureza et al. 2025], componentes frequentemente associados ao conceito de PC [Wing 2006, Barr and Stephenson 2011, BBC 2024]. Estudos mostram que os estudantes frequentemente dominam aspectos sintáticos da linguagem, mas encontram dificuldade para aplicar esse conhecimento na resolução de problemas concretos, o que sugere um aprendizado fragmentado [Qian and Lehman 2017, Sim and Lau 2022]. Essa diferença entre domínio da sintaxe e raciocínio explica, em parte, por que disciplinas introdutórias de programação concentram alguns dos mais altos índices de reprovação e evasão entre as componentes curriculares de cursos de Computação [Moraes et al. 2020].

A literatura também destaca a influência dos pré-requisitos cognitivos nesse processo. Limitações em raciocínio lógico-matemático e habilidades básicas como interpretação de textos aparecem como obstáculos persistentes [Cheah 2020, Pureza et al. 2025, Silva and Moreira 2021]. Em um mapeamento sobre o ensino brasileiro, [Medeiros et al. 2021] observaram que parte das publicações nacionais associam o desempenho em programação a deficiências em matemática e em linguagem materna, aspecto menos enfatizado na literatura internacional. Nesse contexto, estratégias de ensino que desconsideram a base prévia dos estudantes tendem a apresentar resultados limitados.

Além das competências cognitivas, fatores comportamentais influenciam diretamente o aprendizado. Ansiedade, baixa motivação e atitudes negativas em relação à disciplina são frequentes em estudantes iniciantes [Chang et al. 2024, Cheah 2020], assim como dificuldades para verbalizar dúvidas e manter uma rotina de estudos fora da sala de aula [Figueiredo and García-Peñalvo 2022]. Tais fatores tendem a intensificar as dificuldades conceituais, criando um ciclo que dificilmente é rompido sem mediação pedagógica intencional.

Do ponto de vista docente, ensinar programação para iniciantes é uma tarefa complexa [Sim and Lau 2022]. Professores precisam adaptar estratégias a turmas heterogêneas, oferecer feedback frequente e lidar com a sobrecarga de conteúdos em tempo limitado [Moraes et al. 2020, de Moraes et al. 2022]. A escolha da linguagem, a presença ou ausência de pré-requisitos e a estrutura curricular do curso afetam o resultado [Ayalew et al. 2018]. Em alguns casos, a formação inicial dos professores não contempla práticas pedagógicas específicas para o ensino de programação, o que amplia os desafios em sala de aula [Medeiros et al. 2018].

2.2. Soft skills, metodologias ativas e engajamento

Há crescente reconhecimento da importância das SS para o desempenho profissional em Computação. Comunicação, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas aparecem entre as competências mais demandadas pelos empregadores na área

[Tomić et al. 2019, Coelho et al. 2024]. Apesar disso, [Mohammed and Ozdamli 2024] observam que graduados em Computação costumam apresentar alta competência técnica, mas lacunas em habilidades interpessoais, descompasso atribuído, na literatura, a currículos ainda voltados majoritariamente para o domínio técnico [Ahmed et al. 2015].

No Brasil, essa diferença também é reconhecida. O documento *Grandes Desafios da Educação em Computação 2025-2035* aponta uma lacuna entre teoria e prática pedagógica, associada à permanência de metodologias tradicionais e à insuficiente formação docente para o desenvolvimento de SS [SBC 2025]. [Rege et al. 2025] destacam que, embora professores recorram a estratégias voltadas ao desenvolvimento de SS em suas aulas, raramente há planejamento pedagógico explícito voltado ao seu desenvolvimento, o que limita o efeito dessas estratégias sobre a aprendizagem.

Metodologias ativas podem ser utilizadas para integrar competências técnicas e interpessoais. Aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida e aprendizagem colaborativa são apontadas como estratégias capazes de promover engajamento, autonomia e habilidades como criatividade, comunicação e trabalho em equipe [Apeanti and Essel 2021, Jalinus et al. 2024, Wong and Cheung 2020]. No mapeamento da literatura nacional conduzido por [Calderon et al. 2021] documenta-se a adoção crescente dessas abordagens no ensino de programação, embora persistam dificuldades de implementação relacionadas à formação docente.

O engajamento dos estudantes é frequentemente apontado como elemento central no processo de aprendizagem em programação, atuando como variável intermediária entre as práticas pedagógicas adotadas e os resultados de aprendizagem. Atitudes negativas em relação à programação tendem a se intensificar quando os alunos não estabelecem conexão com a forma como os conteúdos são apresentados [Moraes et al. 2020]. O uso de práticas que favoreçam motivação sustentada, autorregulação e metacognição tem sido associado a melhores resultados de aprendizagem [Loksa et al. 2022]. Os autores alertam que a tradição individualista do ensino de Computação, especialmente em cursos introdutórios, dificulta a incorporação efetiva de práticas colaborativas capazes de favorecer o desenvolvimento de SS e o engajamento dos estudantes.

2.3. Estudos empíricos no contexto dos IFs

Pesquisas anteriores já investigaram o ensino de programação nos IFs, mas com escopo restrito. [Silva 2018] analisou o desempenho de estudantes do ensino técnico integrado ao ensino médio no IF de Pernambuco e identificou relação entre rendimento em programação e habilidades em matemática básica. [Berssanette and de Francisco 2022] traçaram um panorama institucional do ensino introdutório de programação no IF do Paraná, identificando diferenças regionais e índices de desempenho associados a fatores estruturais e pedagógicos. [dos Santos Marculino et al. 2025] investigaram a compreensão de docentes dos IFs sobre gamificação desplugada, identificando que apenas 17,58% dos participantes demonstraram compreender os conceitos contemporâneos relacionados à gamificação.

Os trabalhos disponíveis concentram-se em contextos locais ou em temáticas específicas. O presente estudo contribui para essa lacuna por meio de uma análise das percepções docentes com cobertura das cinco regiões do país, considerando as duas modalidades em que professores dos IFs frequentemente atuam.

3. Metodologia

Esta seção descreve o desenho do estudo, a definição do universo e da amostra, o instrumento utilizado, os procedimentos de coleta e os métodos adotados na análise dos dados.

3.1. Caracterização da pesquisa

O estudo adota abordagem quantitativa de caráter descritivo e exploratório [Mattar and Ramos 2021]. Foi realizado um survey com docentes dos IFs de todas as regiões do país, seguindo as orientações metodológicas de [Kitchenham and Pfleeger 2008] para pesquisas de opinião em Computação. A escolha do survey justifica-se pela necessidade de captar percepções docentes nas cinco regiões do país, contemplando as duas modalidades de ensino em que esses profissionais atuam.

3.2. Universo e amostragem

O público-alvo do estudo foi composto por docentes da área de Informática vinculados aos 38 IFs do Brasil. O estudo considerou apenas os IFs, excluindo CEFET-MG, CEFET-RJ e Colégio Pedro II. De acordo com a Plataforma Nilo Peçanha (PNP), em 2024 a Rede Federal contava com 48.958 docentes EBTT, dos quais 45.550 atuavam nos IFs, recorte adotado neste estudo [Brasil 2025]. Não há, na PNP, indicador público que permita identificar quantos atuam especificamente na área de Informática, limitação metodológica também reportada em estudos anteriores conduzidos com docentes da Rede Federal [dos Santos Marculino et al. 2025, Kubota et al. 2021]. Para o cálculo do tamanho mínimo da amostra foi aplicada a fórmula de [Cochran 2007].

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Em que n é o tamanho da amostra, N é o tamanho da população (45.550), Z corresponde ao intervalo de confiança de 95% ($Z=1,96$), e é a margem de erro de 5% ($e=0,05$) e p é a proporção estimada da população. Adotou-se $p=0,06$, valor empregado em surveys anteriores da mesma natureza com docentes da Rede Federal [dos Santos Marculino et al. 2025, Kubota et al. 2021]. Esse valor foi utilizado como estimativa da proporção da característica de interesse na população, resultando em um tamanho mínimo de 87 respondentes. Cabe ressaltar que N corresponde ao total de docentes EBTT dos IFs, e não à população-alvo específica deste estudo. O cálculo constitui, portanto, parâmetro de referência para o dimensionamento da coleta, e não garantia de representatividade estatística da Rede Federal.

Como critérios de inclusão, foram considerados a formação em cursos da área de Informática, o que assegura familiaridade com o contexto investigado, a atuação como docente EBTT em um dos 38 IFs, a concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, disponibilizado no início do questionário online, e o preenchimento integral do instrumento. Os registros que não atenderam a esses critérios foram descartados. Adicionalmente, restringiu-se a análise principal aos docentes que lecionam programação, recorte detalhado na Seção 3.5.

A amostragem foi não probabilística por conveniência. O convite foi enviado a 277 coordenações de cursos de Informática dos 38 IFs, com a solicitação de que o

repassassem aos docentes vinculados. Não foi possível verificar quantas coordenações efetivamente encaminharam o instrumento.

3.3. Instrumento de coleta

O instrumento foi um questionário online de 18 itens organizados em três blocos: perfil dos respondentes (sete itens de múltipla escolha: sexo, modalidade da graduação, formação acadêmica mais alta, estado, tempo de atuação no IF, modalidade de ensino e áreas em que ministra disciplinas); percepções sobre o ensino de programação (dez itens em escala Likert de cinco pontos, de 1 = discordo totalmente a 5 = concordo totalmente); e uma questão aberta opcional ao final, cujas respostas não foram tratadas neste estudo e serão objeto de análise qualitativa específica em trabalho futuro. Limitações decorrentes da elaboração do instrumento são discutidas na Seção 5.

3.4. Procedimentos de aplicação e considerações éticas

A aplicação ocorreu de forma online via Google Forms, durante 20 dias entre novembro e dezembro de 2024. A participação foi voluntária e anônima. O estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Acre, sob CAAE 85642524.5.0000.0233. Foram obtidas 133 respostas válidas, distribuídas pelas cinco regiões do país. Todos os percentuais regionais reportados a seguir referem-se à amostra final após o recorte analítico ($n=113$), detalhada na Tabela 1.

3.5. Análise dos dados

Como recorte analítico voltado ao objeto do estudo, foram considerados, nas análises principais, apenas os respondentes que indicaram lecionar disciplinas de Lógica e Algoritmos ou de Desenvolvimento de Software, totalizando 113 docentes (85% da amostra), o que assegura que as percepções analisadas provenham de profissionais com vivência direta no ensino de programação. As respostas em escala Likert foram tratadas como variáveis ordinais, sendo analisadas por meio de distribuição percentual e mediana. A média das respostas foi utilizada como medida descritiva complementar. Para comparação entre subgrupos (modalidades de ensino, regiões, faixas de experiência e níveis de formação), foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis. As relações entre os itens foram examinadas pelo coeficiente de correlação de Spearman. O nível de significância adotado foi $\alpha = 0,05$.

4. Resultados e Discussão

A seguir, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, considerando os objetivos propostos.

4.1. Perfil dos respondentes

A amostra final é composta por 113 docentes que lecionam programação nos IFs, distribuídos pelas cinco regiões do país. A maioria dos respondentes é do sexo masculino (81,4%) e atua simultaneamente em ambos os níveis de ensino (69,0%), o que retrata uma rotina de trabalho que conjuga ensino técnico e superior. A faixa de experiência mais frequente é a de mais de dez anos de atuação no IF (48,7%).

Quanto à formação acadêmica, predominam mestres e doutores (Tabela 1). Esse perfil é consistente com a composição da Rede Federal: em 2024, 88% dos docentes

EBTT possuíam pós-graduação stricto sensu [Brasil 2025]. Essa predominância está em sintonia com a missão dos IFs como instituições verticalizadas de ensino e pesquisa [Pacheco 2015]. A Tabela 1 detalha a distribuição completa do perfil.

Tabela 1. Perfil dos respondentes

Variável	Categoria	n (%)
Sexo	Masculino	92 (81,4)
	Feminino	20 (17,7)
	Prefere não informar	1 (0,9)
Formação acadêmica	Mestrado	64 (56,6)
	Doutorado	27 (23,9)
	Especialização	17 (15,0)
	Pós-Doutorado	3 (2,7)
	Graduação	2 (1,8)
Modalidade de ensino	Ambos (técnico e superior)	78 (69,0)
	Técnico Integrado	19 (16,8)
	Ensino Superior	16 (14,2)
Experiência docente	Mais de 10 anos	55 (48,7)
	De 7 a 10 anos	28 (24,8)
	Menos de 3 anos	18 (15,9)
	De 3 a 6 anos	12 (10,6)
Região	Norte	37 (32,7)
	Nordeste	30 (26,5)
	Centro-Oeste	20 (17,7)
	Sudeste	13 (11,5)
	Sul	13 (11,5)

4.2. Percepções sobre o ensino de programação

A Figura 1 apresenta o panorama das percepções docentes sobre os dez itens da escala Likert, ordenados do maior para o menor nível de concordância. Os parágrafos a seguir aprofundam a análise de cada uma das quatro dimensões apresentadas na Seção 1.

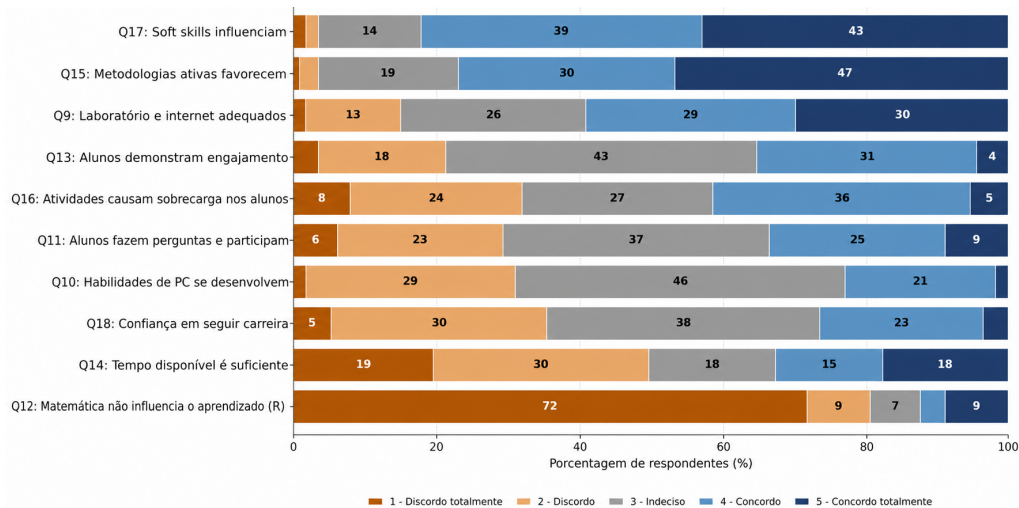


Figura 1. Distribuição das respostas em escala Likert

Fatores estruturais e pedagógicos: a infraestrutura foi avaliada de forma predominantemente positiva. Cerca de 59,3% dos respondentes consideram que laboratórios e conectividade são adequados para o ensino de programação (Q9, média 3,73). O resultado sugere que, na percepção desses docentes, os principais desafios do ensino de

programação nos IFs não se concentram na infraestrutura, diferentemente do que aponta parte da literatura nacional sobre o ensino superior brasileiro [Medeiros et al. 2021].

O tempo disponível para o ensino, por outro lado, surge como obstáculo relevante. Quase metade dos respondentes (49,6%) discorda da afirmação de que o tempo destinado ao ensino de programação é suficiente (Q14, média 2,81), e 41,6% percebem que as atividades dessas disciplinas sobrecarregam os estudantes (Q16, média 3,07). A análise por modalidade de ensino mostra que essa percepção difere de forma estatisticamente significativa entre os grupos (Kruskal-Wallis, $H(2) = 11,50$, $p = 0,003$; $\varepsilon^2 = 0,103$, magnitude moderada). Docentes que atuam apenas no Ensino Superior consideram o tempo adequado em maior proporção (68,8% concordam que é suficiente), ao passo que docentes do Técnico Integrado e os que atuam em ambos os níveis percebem o problema com maior intensidade (47,4% e 56,4% discordam, respectivamente). A Figura 2 detalha essa diferença.

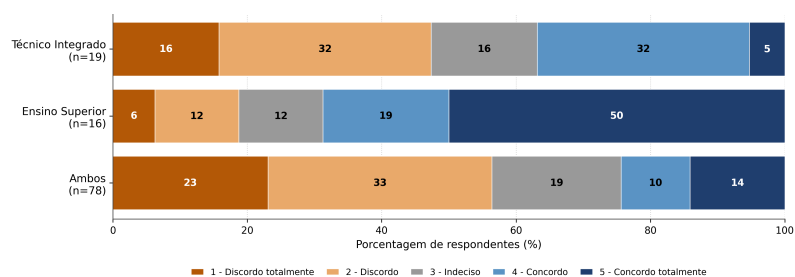


Figura 2. Distribuição das respostas sobre suficiência de tempo, por modalidade de ensino

Uma explicação provável para essa diferença está na carga horária historicamente reduzida das disciplinas de programação no ensino técnico integrado, em que os estudantes cursam simultaneamente o conjunto de disciplinas do ensino médio. Esse resultado indica que o problema do tempo é específico do técnico integrado e dos docentes que acumulam ambas as modalidades, sugerindo que o planejamento curricular dessas disciplinas deve considerar a especificidade da carga horária em cada modalidade [Rege et al. 2024, de Moraes et al. 2022].

Habilidades de PC e influência da matemática: Apenas 23,0% dos respondentes concordam que os estudantes desenvolvem habilidades de PC de forma satisfatória (Q10, média 2,92), enquanto 31,0% discordam e 46,0% se mantêm indecisos. O percentual baixo de concordância sugere que o desenvolvimento de habilidades de PC é percebido pelos docentes como um dos aspectos mais frágeis do ensino de programação nos IFs. Essa leitura deve ser tomada com cautela, dado que a Q10 agrega os quatro componentes do PC em um único item. Ainda assim, o achado dialoga com a literatura sobre dificuldades persistentes em abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e construção de algoritmos [Cheah 2020, Pureza et al. 2025, Sim and Lau 2022].

A influência da matemática como pré-requisito foi o fator mais reconhecido entre os aspectos investigados. O item foi apresentado na forma invertida (“a matemática básica não influencia o aprendizado em programação”), 80,5% dos respondentes discordaram dessa afirmação, sendo 71,7% em discordância total. Em leitura direta, portanto, a ampla maioria dos docentes percebe a matemática básica como fator que influencia a

aprendizagem. Tal resultado dialoga diretamente com [Silva 2018], que encontrou relação entre rendimento em programação e habilidades matemáticas em estudantes do IF de Pernambuco, e com [Medeiros et al. 2021], cuja análise, discutida na Seção 2.1, posiciona o déficit em conhecimentos de base entre as dificuldades características do contexto brasileiro. Embora a percepção docente seja convergente nesse ponto, sua tradução em ações pedagógicas concretas, como reforço prévio em raciocínio lógico-matemático ou disciplinas integradoras, segue pouco documentada na literatura nacional [Moraes et al. 2020].

Soft skills e metodologias ativas: as SS e metodologias ativas concentram as avaliações mais positivas do estudo. A maioria dos respondentes reconhece que colaboração, comunicação e outras habilidades interpessoais influenciam a aprendizagem de programação (Q17, 82,3%, média 4,20), e percentual semelhante acredita que metodologias ativas contribuem para o ensino dessas disciplinas (Q15, 77,0%, média 4,19). Esses números indicam alinhamento com diretrizes que destacam a importância dessas competências e abordagens na formação em Computação [SBC 2025, Tomić et al. 2019, Jalinus et al. 2024].

Esses resultados, entretanto, devem ser interpretados com cautela. A questão sobre SS está sujeita a viés de desejabilidade social, uma vez que dificilmente um professor manifestaria desacordo público quanto à importância dessas competências. Estudos sobre práticas pedagógicas reais indicam que a valorização discursiva nem sempre se traduz em planejamento pedagógico explícito voltado ao desenvolvimento de SS [Rege et al. 2025], ou em adoção sustentada de metodologias ativas [Calderon et al. 2024].

A correlação positiva moderada entre Q13 (engajamento) e Q15 (metodologias ativas), de $\rho = +0,314$ ($p < 0,001$), indica associação, e não relação causal, entre as duas percepções em um desenho transversal. Como ambas as medidas provêm do mesmo respondente, a associação está sujeita a viés de método comum, o que tende a superestimar sua magnitude. Ainda assim, o valor é apenas moderado, sugerindo que a percepção de que metodologias ativas favorecem a aprendizagem não explica isoladamente a percepção de engajamento discente, que depende também da superação da tradição individualista do ensino de programação, ainda dominante nas disciplinas introdutórias [Ciancarini et al. 2019].

Engajamento e confiança em carreira: O engajamento é avaliado de forma fragmentada. Apenas 35,4% dos respondentes concordam que os alunos demonstram engajamento (Q13, média 3,15), enquanto 21,2% discordam e 43,4% se mantêm indecisos. A participação ativa em sala apresenta padrão semelhante, com 33,6% de concordância (Q11, média 3,07). A confiança dos alunos em seguir carreira na área figura entre as avaliações menos favoráveis do estudo, ao lado do tempo disponível (Q14, média 2,81) e do desenvolvimento de habilidades de PC (Q10, média 2,92): somente 26,5% dos respondentes concordam que os estudantes demonstram essa confiança (Q18, média 2,89), enquanto 35,4% discordam.

A análise por modalidade revela que os docentes do Técnico Integrado tendem a perceber confiança em carreira em proporção menor que os do Ensino Superior (5,3% contra 31,2%). O teste de Kruskal-Wallis, contudo, não indicou diferença significativa entre as modalidades nesse item ($p = 0,111$), resultado compatível com o reduzido tamanho dos subgrupos que atuam exclusivamente em uma das modalidades ($n = 19$ e

$n = 16$). Em caráter exploratório, esse padrão é coerente com a hipótese de que parte dos estudantes do técnico integrado ingressa em cursos de Informática sem necessariamente almejar uma carreira na área de Computação. Achados convergentes são apresentados por [Rege et al. 2023], que identificou a influência familiar e as oportunidades de trabalho como fatores que motivam a escolha do curso, e por [Rege et al. 2024], que observou baixo interesse dos concluintes do técnico integrado em seguir carreira ou ingressar no ensino superior na área de Computação.

4.3. Correlações entre os fatores percebidos

A análise por correlação de Spearman entre as variáveis Likert revela um conjunto coerente de associações estatisticamente significativas. As correlações mais expressivas conectam quatro itens: participação (Q11), engajamento (Q13), desenvolvimento de habilidades de PC (Q10) e confiança em seguir carreira (Q18), com valores de ρ entre +0,446 e +0,631 e $p < 0,001$ em todos os casos. A correlação mais forte ocorre entre participação e engajamento ($\rho = +0,631$), seguida pela relação entre desenvolvimento de habilidades de PC e engajamento ($\rho = +0,576$) e entre PC e participação ($\rho = +0,566$). As habilidades de PC, participação e engajamento associam-se, ainda, à confiança dos estudantes em seguir carreira na área (ρ entre +0,446 e +0,460).

Esse padrão aponta para uma estrutura interpretativa em que o engajamento ocupa posição central como variável intermediária entre as práticas pedagógicas adotadas pelos docentes e os resultados percebidos junto aos estudantes, hipótese coerente com o que sugere a literatura [Loksa et al. 2022, Cheah 2020]. A infraestrutura também aparece relacionada à participação ($\rho = +0,309$, $p < 0,001$), o que indica que recursos adequados podem favorecer envolvimento mais ativo, ainda que de forma menos determinante do que fatores motivacionais e cognitivos. A Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas e o teste de Kruskal-Wallis dos dez itens da escala Likert por modalidade de ensino, situando os fatores discutidos nesta seção no conjunto geral dos resultados.

Tabela 2. Estatísticas descritivas e teste de Kruskal-Wallis por modalidade

Item	Média	Mediana	% Concorda (4 e 5)	% Discorda (1 e 2)	p (KW) modalidade
Q17: Soft skills influenciam aprendizagem	4.20	4	82.3	3.5	0.248ns
Q15: Metodologias ativas favorecem aprendizagem	4.19	4	77.0	3.5	0.953ns
Q9: Laboratório e internet adequados	3.73	4	59.3	15.0	0.341ns
Q13: Alunos demonstram engajamento	3.15	3	35.4	21.2	0.766ns
Q16: Atividades causam sobrecarga	3.07	3	41.6	31.9	0.561ns
Q11: Alunos fazem perguntas e participam	3.07	3	33.6	29.2	0.374ns
Q10: Habilidades de PC se desenvolvem bem	2.92	3	23.0	31.0	0.496ns
Q18: Confiança em seguir carreira	2.89	3	26.5	35.4	0.111ns
Q14: Tempo disponível é suficiente	2.81	3	32.7	49.6	0.003**
Q12: Matemática não influencia o aprendizado (R)	1.69	1	12.4	80.5	0.083ns

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; ns: não significativo. Escala Likert de 5 pontos (1 = discordo totalmente; 5 = concordo totalmente). (R) = item invertido.

5. Ameaças à Validade

Esta seção discute limitações relacionadas ao instrumento, à amostra e aos procedimentos de análise adotados no estudo.

Algumas decisões relacionadas ao instrumento configuram limitações reconhecidas neste estudo. A questão Q10 reúne os quatro componentes do PC (abstração,

decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos) em uma única afirmação, o que dificulta isolar a percepção docente sobre cada componente. A Q17 (SS) está sujeita a viés de desejabilidade social, e a Q15 (metodologias ativas) não diferencia respondentes que adotam essas estratégias daqueles que apenas reconhecem seu valor teórico. O instrumento também não apresentou definições operacionais para termos como engajamento e metodologias ativas, deixando essa interpretação a cargo do respondente.

A pesquisa baseia-se em dados autodeclarados, sujeitos a vieses cognitivos como o de aquiescência e o de memória recente. O instrumento não inclui questão de checagem de atenção, recurso adotado em estudos similares com docentes da Rede Federal [dos Santos Marculino et al. 2025, Kubota et al. 2021], limitação parcialmente compensada pela inspeção manual das respostas, na qual foram verificados padrões de resposta invariante (mesma opção marcada em todos os itens, inclusive na Q12 invertida) e tempos de preenchimento incompatíveis com leitura atenta; não foi identificado nenhum caso desse tipo, não havendo, portanto, exclusões por esse motivo. Quanto à generalização, a amostra é não probabilística por conveniência, com viés regional: a região Norte concentra 32,7% dos respondentes, proporção possivelmente associada à atuação da equipe de pesquisa nessa região, o que não permite generalização direta para todos os IFs, em especial na comparação entre regiões.

Soma-se a isso o risco de autosseleção, pois docentes mais envolvidos com o ensino de programação tendem a apresentar maior disposição para responder, o que pode acentuar determinadas percepções. A coleta ocorreu entre novembro e dezembro, período de fechamento do semestre e de acúmulo de atividades avaliativas, condição que pode ter influenciado a disponibilidade dos docentes para participar.

Foram utilizados testes não paramétricos adequados a dados ordinais. Como o estudo não conta com instrumento previamente validado por análise psicométrica, optou-se pela apresentação de estatísticas descritivas e correlacionais detalhadas, permitindo que o leitor avalie a robustez dos resultados. Registra-se ainda que a categoria “Ambos” não constitui um grupo independente, pois reúne docentes que atuam simultaneamente nas duas modalidades e corresponde a 69,0% da amostra. As comparações entre as modalidades devem ser interpretadas com cautela, devido à sobreposição entre as categorias e ao poder estatístico limitado das comparações par a par.

6. Considerações Finais

Os resultados indicam que a infraestrutura não constitui o principal entrave. As dificuldades concentram-se no desenvolvimento de aspectos cognitivos, com apenas 23,0% dos docentes percebendo desenvolvimento satisfatório de habilidades de PC, e na influência da matemática, percebida como fator influente por 80,5% dos respondentes. O tempo destinado ao ensino aparece como obstáculo relevante, com quase metade dos docentes (49,6%) considerando-o insuficiente e diferença estatisticamente significativa entre modalidades ($p = 0,003$).

Em contrapartida, soft skills e metodologias ativas recebem avaliação positiva, mas a correlação apenas moderada entre metodologias ativas e engajamento ($\rho = +0,314$) indica que a percepção de que essas abordagens favorecem a aprendizagem não explica isoladamente a percepção de engajamento discente. Entre os aspectos percebidos de forma menos favorável está a confiança dos estudantes em seguir carreira na área (26,5%

de concordância), padrão coerente com o perfil de ingressantes do técnico integrado discutido na literatura.

O estudo amplia a compreensão sobre as percepções docentes em IFs, ainda pouco exploradas na literatura brasileira. Do ponto de vista prático, os achados oferecem subsídios para o planejamento institucional, a formação continuada de professores e a revisão de matrizes curriculares, com atenção à integração entre programação e matemática e ao ajuste de cargas horárias entre as modalidades de ensino.

Os achados devem ser lidos como percepções docentes, e não como medidas diretas do desempenho discente. Duas limitações do instrumento delimitam seu alcance: a Q10 agrega os quatro componentes do PC em um único item, impedindo isolar qual deles os docentes percebem como mais frágil, e a Q15 não distingue quem adota metodologias ativas de quem apenas reconhece seu valor.

Estudos futuros podem ampliar a compreensão dos desafios identificados por meio de abordagens qualitativas, como entrevistas, grupos focais e a análise das respostas abertas coletadas neste estudo, cujo tratamento metodológico próprio será objeto de trabalho específico. Recomenda-se, ainda, a realização de análises segmentadas com instrumentos próprios para o técnico integrado e para o ensino superior, considerando perfis distintos de estudantes. Investigações sobre em que medida conhecimentos matemáticos específicos influenciam a aprendizagem de programação e sobre o impacto de programas de formação docente em metodologias ativas podem contribuir para reduzir as lacunas reveladas neste estudo.

Declaração de Uso de Inteligência Artificial

Os autores utilizaram os modelos de linguagem ChatGPT (OpenAI) e Claude (Anthropic) como ferramentas de apoio à revisão gramatical e ortográfica do texto. Nenhuma seção do artigo foi gerada integralmente por ferramenta de inteligência artificial. Todo o conteúdo científico, incluindo a concepção do estudo, o delineamento metodológico, a coleta e análise dos dados e a interpretação dos resultados, é de responsabilidade exclusiva dos autores.

Referências

- Ahmed, F., Capretz, L. F., Bouktif, S., and Campbell, P. (2015). Soft skills and software development: A reflection from the software industry. *arXiv preprint arXiv:1507.06873*.
- Apeanti, W. O. and Essel, D. (2021). Learning computer programming using project-based collaborative learning: Students' experiences, challenges and outcomes. *International Journal for Innovation Education and Research*, 9(8):191–207.
- Ayalew, Y., Tshukudu, E., and Lefoanea, M. (2018). Factors affecting programming performance of first year students at a university in botswana. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 22(3):363–373.
- Barr, V. and Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to k–12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1):48–54.

- BBC (2024). Abstraction what is abstraction? Disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/ztttrcdm/revision/1> . Acessado em 10/04/2026.
- Berssanette, J. H. and de Francisco, A. C. (2022). Panorama do ensino e aprendizagem de programação de computadores no instituto federal do paraná. In *Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais (ENCompIF)*, pages 85–92. SBC.
- Brasil (2008). Lei n  11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.
- Brasil (2025). Plataforma nilo peçanha 2025: Ano-base 2024. <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp>. Acesso em: 10 abril 2026.
- Calderon, I., Oran, A. C., Feitosa, E., and Silva, W. (2024). Um survey sobre o uso de metodologias ativas no ensino de programação em universidades brasileiras. In *Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 2163–2177, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Calderon, I., Silva, W., and Feitosa, E. (2021). Um mapeamento sistemático da literatura sobre o uso de metodologias ativas durante o ensino de programação no brasil. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1152–1161, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Chang, L.-C., Lin, H.-R., and Lin, J.-W. (2024). Learning motivation, outcomes, and anxiety in programming courses—a computational thinking–centered method. *Education and Information Technologies*, 29(1):545–569.
- Cheah, C. S. (2020). Factors contributing to the difficulties in teaching and learning of computer programming: A literature review. *Contemporary Educational Technology*, 12(2):ep272.
- Ciancarini, P., Missiroli, M., and Russo, D. (2019). Exploiting agile practices to teach computational thinking. In *International Workshop on Software Engineering Aspects of Continuous Development and New Paradigms of Software Production and Deployment*, pages 63–83. Springer.
- Cochran, W. G. (2007). *Sampling Techniques*. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 3 edition.
- Coelho, M., Araújo, A. A., Freire, S., and Paixão, M. (2024). Um estudo comparativo entre a visão de líderes e liderados sobre a importância de soft skills em desenvolvimento de software. In *Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econ micos de Software (WASHES)*, pages 130–140. SBC.
- de Moraes, R. P., da Costa, V. F., and Scholz, R. E. (2022). Mapeamento sistemático do ensino introdutório de programação nos ensinos técnico e superior no brasil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 30:628–647.
- dos Santos Marculino, A., de Lima, A. C., de Castro Junior, A. A., and de Araújo, G. S. (2025). Análise da compreensão dos professores dos institutos federais sobre a gamificação e sua modalidade desplugada. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 1264–1276. SBC.

- Figueiredo, J. and García-Peñalvo, F. J. (2022). Strategies to increase success in learning programming. In *2022 International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, pages 1–6.
- Jalinus, N., Putra, R. R., et al. (2024). Implementation of project-based learning computational thinking models in mobile programming courses. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(11).
- Kitchenham, B. A. and Pfleeger, S. L. (2008). Personal opinion surveys. In *Guide to advanced empirical software engineering*, pages 63–92. Springer.
- Kubota, E., Lima, A., Junior, A. C., Oliveira, W., and Santos, Q. (2021). Um retrato do entendimento dos professores dos institutos federais sobre pensamento computacional. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1002–1016, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Loksa, D., Margulieux, L., Becker, B. A., Craig, M., Denny, P., Pettit, R., and Prather, J. (2022). Metacognition and self-regulation in programming education: Theories and exemplars of use. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 22(4):1–31.
- Mattar, J. and Ramos, D. K. (2021). *Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas*. Edições 70.
- Mattos, M. and Pinto, S. (2016). Uma visão do ensino de computação nos cursos técnicos integrados ao ensino médio em campi do instituto federal do rio de janeiro: Uso de programação no apoio ao aprendizado. In *Anais do XXII Workshop de Informática na Escola*, pages 688–697, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Medeiros, R., Falcão, T., and Ramalho, G. (2021). Comparação entre o panorama internacional e nacional sobre o ensino e a aprendizagem de introdução a programação no ensino superior. In *Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação*, pages 478–487, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Medeiros, R. P., Ramalho, G. L., and Falcão, T. P. (2018). A systematic literature review on teaching and learning introductory programming in higher education. *IEEE Transactions on Education*, 62(2):77–90.
- Mohammed, F. and Ozdamli, F. (2024). A systematic literature review of soft skills in information technology education. *behavioral sciences*, 14 (10), 894.
- Morais, C. G. B., Mendes Neto, F. M., and Osório, A. J. M. (2020). Difficulties and challenges in the learning process of algorithms and programming in higher education: a systematic literature review. *Research, Society and Development*, 9(10):e9429109287.
- Pacheco, E. (2015). *Fundamentos político-pedagógicos dos Institutos Federais: diretrizes para uma educação profissional e tecnológica transformadora*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal.
- Pureza, E. M., da Paz, D. P. A., Cardoso, A. V., do Nascimento Rodrigues, C., and do Nascimento, C. J. E. (2025). Dificuldades de aprendizagem em lógica de programação em cursos de geoprocessamento na educação a distância: Uma revisão bibliográfica (2006–2025). *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 27(12):19–29.

- Qian, Y. and Lehman, J. (2017). Students' misconceptions and other difficulties in introductory programming: A literature review. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 18(1):1–24.
- Rege, A., Salgado, L., and Viterbo, J. (2024). Três anos de código: Uma análise das percepções, desafios e expectativas no ensino de programação. In *Workshop de Informática na Escola (WIE)*, pages 363–372. SBC.
- Rege, A., Salgado, L., and Viterbo, J. (2025). Pensamento computacional e soft skills no contexto do ensino de programação: Um mapeamento sistemático. In *Anais do XXXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1389–1400, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Rege, A., Vieira, V., Salgado, L., and Viterbo, J. (2023). O perfil dos ingressantes nos cursos técnicos integrados ao ensino médio em informática para internet e redes de computadores. In *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola*, pages 1069–1079, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Ribeiro, N., Martins, L., and Berssanette, J. (2022). Panorama brasileiro do ensino e aprendizagem de programação de computadores na educação básica. In *Anais do XXX Workshop sobre Educação em Computação*, pages 346–356, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- SBC (2025). *Grandes Desafios da Educação em Computação 2025-2035: Resumo Executivo*. Sociedade Brasileira de Computação (SBC), Porto Alegre.
- Silva, F. and Moreira, I. (2021). Análise das dificuldades na aprendizagem de programação no curso de análise e desenvolvimento de sistemas do ifrn/pau dos ferros. In *Anais do XIV Encontro Unificado de Computação do Piauí e XI Simpósio de Sistemas de Informação*, pages 41–48, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Silva, L. S. (2018). Análise do aprendizado em programação de estudantes do ensino técnico integrado do instituto federal de pernambuco. In *Anais do V Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais*, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Sim, T. Y. and Lau, S. L. (2022). Review on challenges and solutions in novice programming education. In *2022 IEEE International Conference on Computing (ICOCO)*, pages 55–61. IEEE.
- Tomić, B., Jovanović, J., Milikić, N., Devedžić, V., Dimitrijević, S., Đurić, D., and Ševarac, Z. (2019). Grading students' programming and soft skills with open badges: A case study. *British Journal of Educational Technology*, 50(2):518–530.
- Watson, C. and Li, F. W. B. (2014). Failure rates in introductory programming revisited. In *Proceedings of the 2014 Conference on Innovation & Technology in Computer Science Education (ITiCSE'14)*, pages 39–44. ACM.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.
- Wong, G. K.-W. and Cheung, H.-Y. (2020). Exploring children's perceptions of developing twenty-first century skills through computational thinking and programming. *Interactive Learning Environments*, 28(4):438–450.