

# UMA INVESTIGAÇÃO DETALHADA SOBRE A APRENDIZAGEM E RETENÇÃO EM PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NO ENSINO MÉDIO TÉCNICO DO IFRN

Ana Livia dos Santos Araújo <sup>1</sup>  
Cybelly Francisca Silva Batista <sup>2</sup>  
Giovanna Silva de Azevedo <sup>3</sup>  
Ilane Alícia Fernandes de Souza <sup>4</sup>  
João Gabriel de Araújo Oliveira <sup>5</sup>  
Rafael Peixoto de Moraes Pereira <sup>6</sup>

## INTRODUÇÃO

A complexa introdução do ensino de programação na educação básica encontra-se aliada à formação técnica especializada nos institutos federais. As inovações acadêmicas proporcionadas por esse panorama educacional apresentam dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, advindas dos perfis heterogêneos dos ingressantes e no desenvolvimento cognitivo árduo que abrange atividades intelectuais variadas (LAHTINEN et al. 2005).

Embora o Campus Avançado Parelhas compreenda aplicações metodológicas contemporâneas para o ensino de programação, os principais indicadores do desempenho educacional abrangem, como instrumento de medição principal, avaliações tradicionais inconclusivas. Em razão disso, tornou-se comum que os discentes concluam os cursos técnicos sem serem submetidos a efetivas averiguações sobre as habilidades requeridas pela instituição e sem uma avaliação escalar que identifique as falhas presentes no decorrer da formação.

Uma diversidade de estudos investigam fatores que afetam o desempenho acadêmico dos discentes, entretanto seus resultados não respondem à seguinte pergunta: Existe uma queda de rendimento ao decorrer dos anos do Curso Técnico Integrado em

---

<sup>1</sup> Discente do Curso Técnico Integrado em Informática do IFRN - Campus Parelhas, [analivia.s.araujo1@gmail.com](mailto:analivia.s.araujo1@gmail.com);

<sup>2</sup> Discente do Curso Técnico Integrado em Informática do IFRN - Campus Parelhas, [cybelly.js@gmail.com](mailto:cybelly.js@gmail.com);

<sup>3</sup> Discente do Curso Técnico Integrado em Informática do IFRN - Campus Parelhas, [giovannaasilva28@gmail.com](mailto:giovannaasilva28@gmail.com);

<sup>4</sup> Discente do Curso Técnico Integrado em Informática do IFRN - Campus Parelhas, [ilanealicia19@gmail.com](mailto:ilanealicia19@gmail.com);

<sup>5</sup> Discente do Curso Técnico Integrado em Informática do IFRN - Campus Parelhas, [joao.gabriel.a.oliveira1@gmail.com](mailto:joao.gabriel.a.oliveira1@gmail.com);

<sup>6</sup> Orientador: Mestre pelo Curso de Educação da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte - UERN, [rafael.moraes@ifrn.edu.br](mailto:rafael.moraes@ifrn.edu.br).

Informática (CTII)? É nesse contexto que o estudo em questão se propõe a investigar as habilidades, os métodos, os índices de reprovação e retenção no decorrer do curso, apontando lacunas de aprendizado e diagnosticando as práticas mais eficazes.

## **METODOLOGIA**

### **QUESTIONÁRIO**

Para a investigação direcionada à pergunta da pesquisa, arquitetou-se um questionário curto composto por cinco questões de níveis crescentes de complexidade, as quais se subdividiram em problemas de múltiplas escolhas e um dissertativo.

O conjunto de habilidades requeridas incluiu a capacidade de pressagiar erros e solucioná-los, interpretar e desenvolver estruturas lógicas.

Foi disponibilizada também uma tabela na qual os participantes puderam avaliar o nível da questão e as principais dificuldades, além de responder algumas perguntas que reuniram informações identificadoras do perfil estudantil.

### **ENTREVISTAS**

Propondo-se uma condução exploratória para diagnosticar as principais estratégias e recursos dos estudantes com altos desempenhos, o modelo de pesquisa *survey* sobreveio como ferramenta para esse fim. As informações solicitadas caracterizam-se em perguntas “abertas” e “fechadas” com amparo da escala *Likert*.

### **CRUZAMENTO DE DADOS**

O levantamento sobre os índices de reprovação abordou as disciplinas Fundamentos de Lógica e Algoritmos, Programação Estruturada e Orientada a Objetos, Programação com Acesso a Banco de Dados e Programação para Internet, devido à interligação com a lógica de programação. Os dados foram disponibilizados pela Diretoria Acadêmica local em um recorte referente ao intervalo entre 2018 a 2022.

### **PARTICIPANTES**

O conjunto completo dos participantes compreendeu 162 discentes, representando 90% da totalidade matriculada no curso. A seleção abrangeu as turmas ingressantes nos anos de 2020 a 2023. O grupo recrutou uma subdivisão de 77 mulheres e 86 homens.

## APLICAÇÃO E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

No início do segundo semestre, ao longo de duas semanas, o corpo docente concedeu o período de uma hora e meia para a aplicação das tarefas e coleta de dados.

A correção do código escrito baseou-se em uma tabela avaliativa focada na perfeita compilação do programa. O critério de inclusão dos alunos, para a segunda etapa, embasou-se na pontuação obtida nos testes e na realização de todo o questionário. O recrutamento dos participantes selecionados ocorreu através de e-mails e planilhas informativas disponibilizadas nos ambientes institucionais.

Com base na análise das entrevistas, foram adotados critérios para excluir os diálogos de estudantes que não manifestaram interesse em continuar na área ou não utilizaram um método de aprendizagem. Assim, permaneceram as análises para dez discentes.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A literatura acadêmica discute as particularidades da aprendizagem de programação, visando identificar as variedades no desenvolvimento de conceitos abstratos e as habilidades dos discentes (SOUZA; BATISTA; BARBOSA, 2016).

Em Viana et al., (2019) procurou-se explorar as estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos do curso de Sistema da Informação da UFPA - campus Cametá. Empregando o método survey, identificaram o perfil dos discentes e suas formas de aquisição das noções lógicas. Logo, constataram que a proximidade com os conteúdos de programação é crucial para o aumento das aprovações.

Em McCracken et al., (2001) investigou-se as competências dos discentes nos anos introdutórios de Ciência da Computação. Os resultados apontam para um panorama onde os alunos possuem deficiências na implementação de soluções em subproblemas, quadro atestado na média geral do estudo (22.89 de 110 pontos). Os autores declaram os hábitos inadequados ao programar como uma das principais razões para esse cenário.

Somando-se a esses estudos e a urgência de uma real predição nas instituições de ensino (PEREIRA et al., 2020), essa pesquisa visa analisar a retenção das turmas do CTII no Campus Avançado Parelhas e a relação entre as taxas de reprovação nas disciplinas técnicas, provendo um diagnóstico pedagógico sobre o aprendizado de programação que irá colaborar com o ensino-aprendizado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### ETAPA 1: ANÁLISE DE RETENÇÃO

#### **Análise quantitativa do desempenho: pontuações**

A análise quantitativa do desempenho dos discentes indica pontuações baixas, resultando em uma média inferior a 50% em todas as turmas. De acordo com as porcentagens, foi possível observar que a capacidade de acerto dos alunos se sobressaiu nas questões dissertativas em relação às objetivas.

Nas classes de terceiro e quarto ano, o esquecimento foi o principal desafio, enquanto no primeiro ano, a falta de interpretação sólida foi mais significativa. Outros obstáculos incluíram a ausência de pré-requisitos para o raciocínio, como lógica matemática e compreensão de comandos, que foram maioria na turma do segundo ano.

Além disso, as taxas qualitativas demonstraram que, em média, apenas 31% dos alunos matriculados pretendem se especializar ou se graduar na área da programação. Esse modelo é notável em todas as turmas em que uma maioria significativa de alunos não planejam seguir carreira na área de programação.

Ademais, foi observado que os níveis de satisfação diminuíram em comparação aos graus de frustração que exibiram um crescimento escalar, ao decorrer dos anos. Apurou-se a turma ingressante com 5,4% de taxa de frustração com a disciplina, enquanto a turma concluinte apresentou 47,4%. As taxas de indiferença se mantiveram significativas, principalmente nos terceiros anos.

### ETAPA 2: TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS

Nesta seção, serão apresentadas as análises das principais respostas fornecidas pelos dez estudantes, selecionados pelo alto desempenho, durante a entrevista.

#### **Materiais de aprendizagem**

Em relação ao tipo de material mais utilizado, destacaram-se as videoaulas elaboradas pelo docente, a preferência de todo o conjunto pela resolução de exercícios com grau crescente de dificuldade e por projetos elaborados pelo professor. Nas entrevistas, os alunos informaram que acompanhavam canais e plataformas virtuais para o aprimoramento e compreensão da arquitetura de códigos.

### **Perfil e métodos de estudo**

Em relação aos métodos de estudo, oito dos dez alunos destacaram a realização de estudos autônomos antes dos conteúdos serem abordados em sala de aula. Todos os entrevistados evidenciaram metodologias ativas fundamentadas no aprofundamento dos códigos. Tal dinâmica foi justificada dada a importância da prática para o conhecimento acumulativo exigido pela programação.

No que diz respeito à participação em projetos, bolsas e estágios na área de programação, 80% dos discentes relataram estar envolvidos. Metade deles indicou participação em projetos integradores internos do IFRN, que envolvem programação, desenvolvimento de *softwares*, páginas *web* e bancos de dados.

Foi discutido, ainda, por 50% dos discentes selecionados, a importância da realização, de forma livre e autodidata, de cursos online e da busca por um conhecimento básico em linguagens como Python, Java e Portugol.

### **ETAPA 3: CRUZAMENTO ENTRE AS TAXAS DE REPROVAÇÃO**

O mapeamento dos índices de reprovação entre as principais disciplinas técnicas expressou, na distribuição percentual, que Fundamentos de Lógica e Algoritmos compreende a maior taxa de reprovação, com uma média de 17,5% ao ano. Em seguida, tem-se a disciplina de Programação Orientada a Objeto, com 7,08% ao ano. Essa tendência manteve-se constante ao longo de todos os anos analisados.

### **DISCUSSÕES**

Três principais hipóteses podem ser consideradas para compreender a baixa pontuação obtida e as principais dificuldades encontradas durante os testes: a primeira se dá pela abordagem despreocupada dos discentes em relação ao estudo da matéria, evitando a prática regular e bem-sucedida, o que reflete um impacto negativo na assimilação dos conceitos. A segunda culmina na falta de uma base sólida no curso, precisamente na capacidade de obter conhecimentos como lógica de programação, sintaxe, semântica, estruturas de dados e resolução de problemas que abrangem os conceitos básicos e essenciais relacionados à disciplina, resultando em um comprometimento na aptidão dos alunos de assimilarem módulos mais avançados e complexos. Por fim, o terceiro inconveniente emerge quando a instituição educacional prioriza excessivamente um método de avaliação singular, negligenciando outras

abordagens. Tal prática restringe a diversidade de experiências dos estudantes, podendo resultar em uma especialização inadequada para suas necessidades e aptidões individuais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho oferece contribuições ao analisar de forma específica os desafios enfrentados no contexto do Curso Técnico Integrado em Informática (CTII) do Campus Avançado Parelhas. A análise sobre a aversão progressiva às disciplinas técnicas ao longo do tempo e a identificação das hipóteses relacionadas à perda de interesse no curso proporcionaram concluir se que o rendimento não é determinado apenas pela dificuldade referente aos níveis básicos de habilidade individual, mas também pela prática contínua dos discentes. Logo, espera-se que este estudo auxilie para uma maior compreensão das dinâmicas de aprendizado no CTII e contribua para a elaboração de políticas educacionais mais eficazes no ensino técnico.

**Palavras-chave:** Ensino de Programação, Desempenho Educacional, Estratégias de Aprendizagem, Retenção Acadêmica, Avaliação de Habilidades.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Eduardo F. **Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais**. Educativa, out, 1998.

LAHTINEN, E.; ALA-MUTKA, K. JÄRVINEN, H.-M. **A study of the difficulties of novice programmers**. ACM SIGCSE Bulletin, v. 37, n. 3, p. 14, 1 set. 2005.

MCCRACKEN, M. et al. **A multi-national, multi-institutional study of assessment of programming skills of first-year CS students**. Working group reports from ITiCSE on Innovation and technology in computer science education - ITiCSE-WGR '01, 2001.

PEREIRA, F. D. et al. **Predição de desempenho em ambientes computacionais para turmas de programação: um Mapeamento Sistemático da Literatura**. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12923>>.

SOUZA, D. M.; BATISTA, M. H. DA S.; BARBOSA, E. F. **Problemas e Dificuldades no Ensino de Programação: Um Mapeamento Sistemático**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 24, n. 1, p. 39, 30 abr. 2016.