

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

PESQUISA E ESPECIFICAÇÃO DE CONTEÚDOS PARA SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICÁVEL AO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO EM CURSOS DE NÍVEL MÉDIO

LIRIEL V. G. FERREIRA¹, RINALDO MACEDO DE MORAIS²

¹ Aluna do curso Técnico em Automação Industrial integrado ao EM, bolsista CNPq, IFSP, *Campus* Sertãozinho, liriel.f@aluno.ifsp.edu.br.

² Docente do Instituto Federal de São Paulo, *Campus* Sertãozinho, rinaldo_morais@ifsp.edu.br.
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.00-1 - Ensino-Aprendizagem

RESUMO: As disciplinas de programação estão dentre aquelas que apresentam maiores dificuldades no aprendizado, devido a diversos fatores. Esse estudo teve como objetivo identificar quais os desafios recorrentes no ensino de programação no âmbito do nível médio, em particular no ensino técnico integrado, e quais as técnicas, ferramentas e estratégias são utilizadas pelos professores. Foram desenvolvidas seis entrevistas com docentes de diferentes câmpus do IFSP e a análise dos conteúdos apresentou como principais resultados: (1) a disciplina é essencial para continuação dos estudos, resolução de problemas e compreensão lógica; (2) São empregadas plataformas de aprendizagem, tais *code.org*, *Scratch*, *Visualg* e vídeos educativos; (3) foram relatadas carências na infraestrutura e suporte adequado para ensino de alunos atípicos; (4) os estudantes aprendem em diferentes ritmos caracterizando a heterogeneidade; (5) houve maior dificuldade de aprendizagem após a pandemia COVID-19 e (6) Há algum grau de desinteresse dos alunos pelo conteúdo técnico.

PALAVRAS-CHAVE: educação profissional e tecnológica; ensino de programação; ensino médio; sequência didática.

RESEARCH AND SPECIFICATION OF CONTENT FOR TEACHING SEQUENCE APPLICABLE TO TEACHING PROGRAMMING IN SECONDARY LEVEL COURSES

ABSTRACT: Programming subjects are among those that present the greatest difficulties in learning, due to several factors. This study aimed to identify the recurring challenges in teaching programming at secondary level, particularly in integrated technical education, and which techniques, tools and strategies are used by teachers. Six interviews were carried out with teachers from different IFSP campuses and the content analysis presented the following main results: (1) the subject is essential for continuing studies, problem solving and logical understanding; (2) Learning platforms are used, such as *code.org*, *Scratch*, *Visualg* and educational videos; (3) deficiencies in infrastructure and adequate support for teaching atypical students were reported; (4) students learn at different rates, characterizing heterogeneity; (5) there was greater learning difficulty after the COVID-19 pandemic and (6) There is some degree of student disinterest in technical content.

KEYWORDS: professional and technological education; teaching programming; high school; didactic sequence.

INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de programação tem como uma de suas peculiaridades o fato de se trabalhar a abstração com os estudantes, na definição de soluções lógicas para problemas do mundo real. Tem como principal estratégia as aulas conceituais, complementadas

por aulas em laboratórios, em que os estudantes aplicam os conteúdos abstratos com uso de uma linguagem de programação (Greening, 2000).

Diversos trabalhos da literatura relatam problemas no ensino de programação. Moreira e Fávero (2009) afirmam que a dificuldade dos estudantes para aprender programação é notória e cita, entre suas causas, a forte carga de conceitos abstratos, abordagens pouco motivadoras, conteúdos pouco relacionados ao cotidiano dos sujeitos e dificuldades na compreensão dos problemas. Jenkins (2002) afirma que poucos estudantes aprendem a programar com facilidade e que isso se deve a múltiplos fatores, desde o *modus operandi* que as instituições operacionalizam seus cursos até questões associadas à experiência dos docentes e dos estudantes, bem como a aspectos cognitivos, como motivação e estilo de aprendizagem.

Uma vez que a aprendizagem de algoritmos e lógica de programação não ocorre de modo linear entre os estudantes, o trabalho docente é direcionado a se planejar a didática para os conteúdos de modo não convencional, considerando os diferentes grupos em termos de assimilação de conteúdo. A heterogeneidade dos estudantes também se associa a fatores socioeconômicos, que podem prejudicar seus percursos formativos.

Esse trabalho objetiva identificar, especificar e organizar conteúdos, estratégias, técnicas e ferramentas associados ao ensino de programação para posterior elaboração de sequência didática orientada a cursos de lógica e programação de nível médio e técnico.

MATERIAL E MÉTODOS

Quanto à classificação, trata-se de uma pesquisa qualitativa e de natureza aplicada, no qual se pretende gerar conhecimentos para aplicações práticas com objetivo de solucionar problemas específicos. Segundo Thiollent,

A pesquisa aplicada concentra-se em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições, organizações, grupos ou atores sociais. Ela está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. Responde a uma demanda formulada por clientes, atores sociais ou instituições (Thiollent, 2009, p.36).

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas por videoconferência. A análise de dados ocorreu por meio de elementos da análise de conteúdo e seus resultados foram apresentados de acordo com temas identificados nas entrevistas.

Inicialmente, a estudante pesquisadora identificou as disciplinas de programação nos Planos Pedagógicos de Cursos (PPCs) dos cursos técnicos dos *campi* selecionados para entrevistas com docentes, a fim de conhecer ementas e conteúdos essenciais nesses cursos. Também foi realizada a conferência das referências bibliográficas dos PPCs para verificar o acesso dos alunos aos livros especificados. Com base nos objetivos da pesquisa e nos PPCs foi desenvolvido um questionário semiestruturado com um conjunto de perguntas como roteiro base para as entrevistas com os docentes.

O questionário incluiu as seguintes perguntas básicas, para orientar as entrevistas:

- 1- Como você descreve a importância da disciplina de computação na formação dos alunos?
- 2- Quais são os resultados de aprendizagem que você espera que os alunos alcancem ao completar a disciplina?
- 3- Quais são os maiores desafios que os alunos, incluindo aqueles com deficiências, costumam enfrentar ao aprender os conceitos, levando em conta a heterogeneidade entre eles?
- 4- Quais métodos de ensino você acha mais eficazes para ajudar os alunos, incluindo aqueles com deficiências, a compreender os conceitos, levando em consideração a diversidade de conhecimentos?
- 5- Como você avalia o progresso e o desempenho dos alunos nesta disciplina?
- 6- Você notou alguma abordagem particularmente eficaz? Você recomenda alguma bibliografia?
- 7- Que estratégias você usa para garantir que todos os alunos, independentemente de seus conhecimentos anteriores, possam acompanhar o conteúdo da disciplina, com atenção especial à inclusão de alunos com deficiência?
- 8- Existe alguma diferenciação entre a abordagem dos cursos concomitantes/subsequentes e integrados?

As entrevistas planejadas foram desenvolvidas entre outubro de 2023 e maio de 2024 por meio de videoconferências, com duração média de 50 minutos. As transcrições foram realizadas para cada entrevista e disponibilizadas em formato texto editável. As ferramentas utilizadas para realizar as entrevistas, gravação e transcrição foram respectivamente Google Meet, OBS Studio e Microsoft Word. Os conteúdos das entrevistas, transcritas para o editor de texto, foram revisados pela estudante pesquisadora para correção de erros.

Em seguida, os tópicos relevantes de cada entrevista foram identificados e organizados em tabelas com os temas e conteúdos identificados. Os temas e conteúdos foram discutidos na análise dos resultados.

Esse projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de São Paulo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os conteúdos das entrevistas foram analisados a partir da divisão de assuntos por temas, baseados no questionário semiestruturado que foi base para as entrevistas e, em alguns casos, os temas foram subdivididos em subtemas. Os temas selecionados foram: resultados esperados para a disciplina, avaliação, métodos utilizados, desafios e importância da disciplina. Na Tabela 1 estão indicados os temas identificados e respectivos subtemas e respostas destacadas.

Tema	Respostas e subtemas identificados
importância da disciplina	Base para continuação dos estudos Fundamental para vivência na atualidade A lógica é usada fora da disciplina também Raciocínio estruturado
resultados esperados	Conhecimento necessário para continuação dos estudos Aluno deve conseguir resolver problemas e traduzir para um algoritmo Entendimento e aplicação de conceitos, da lógica e estruturas básicas Traduzir resoluções para um algoritmo intermediário
métodos utilizados	Específicos para PCDs e atípicos Linguagens de programação Ferramentas de apoio para ensino de programação Estratégias didáticas Bibliografia nos PPCs e outras
desafios	PCD e atípicos Heterogeneidade e rendimento Infraestrutura Desinteresse e público-alvo
avaliação	Exercícios Provas Projetos Atividades práticas no AVA (questionários, fóruns, etc.) Avaliação por acompanhamento Recuperação contínua e paralela

TABELA 1. Visão geral dos temas principais e resultados obtidos a partir da análise de dados.

Fonte: elaborado pelos autores.

No tema resultados esperados, foram apontados a importância dos conhecimentos para continuação dos estudos, para resolução de problemas e tradução para algoritmos e também no entendimento e aplicação de conceitos de lógica e suas estruturas básicas.

Quanto aos métodos utilizados, foram classificados em cinco subtemas, que abordam: estratégias usadas no ensino de pessoas com deficiência, linguagens de programação, ferramentas de apoio, estratégias de ensino e bibliografia utilizada.

Em relação aos estudantes atípicos, foi relatado que os conteúdos são apresentados na mesma metodologia, com maior frequência na verificação de assimilação junto a esses estudantes. Para estudantes com deficiência visual, houve relatos de uso de painéis táteis, régua braile, programas que traduzem código para braile e em uma situação específica na qual foi desenvolvido um material com fluxogramas táteis.

As linguagens de programação utilizadas citadas pelos professores foram: linguagem C e Python e em alguns casos, foi utilizado o pseudocódigo, como linguagem natural. No que se refere à bibliografia, além dos referenciais bibliográficos nos PPCs, foram mencionados vídeos disponíveis na plataforma *youtube* e material próprio, desenvolvido pelo docente.

No tópico ferramentas de apoio, foi destacado o uso de recursos tecnológicos que auxiliam na aprendizagem. O *moodle*, ferramenta institucional utilizada como ambiente virtual de aprendizagem, é utilizado para organização e distribuição de conteúdo e atividades, como por exemplo postagem de tarefas e materiais para leitura e interação. Também foram mencionadas plataformas como *Code.org*, *Visualg* e *Lightbot*, e vídeos educativos como a série de Gustavo Guanabara e vídeos personalizados, desenvolvidos pelos professores. Conforme os relatos, essas ferramentas tornam o ensino mais interativo e acessível, complementando as aulas tradicionais.

As estratégias destacadas incluem estratégias pedagógicas como manter turmas menores, iniciar a disciplina “do zero” para garantir a compreensão de todos, aulas expositivas, exercícios, acompanhamento individualizado, projetos e uso de *slides* e fluxogramas. Também foram mencionadas com menor incidência o uso de *sites* com leitura leve, quebra-cabeças de lógica, entrega de atividades no *moodle* e integração da lógica de programação no cotidiano dos alunos.

Todos os docentes apontaram que a disciplina é de suma importância porque fornece a base para continuação dos estudos e também é essencial para a vivência na atualidade, por vários motivos, dentre eles o ensino da lógica e raciocínio estruturado, habilidades aplicáveis fora da sala de aula e utilizados para resolução de problemas cotidianos, contribuindo tanto para a vida acadêmica dos estudantes quanto para a vida prática.

Conforme os relatos, a avaliação é realizada de formas variadas, incluindo exercícios no papel e no computador, projetos parciais e finais, provas práticas e escritas, atividades com entrega via *moodle* e avaliação por acompanhamento individual dos estudantes durante as aulas. Além disso, também são aplicadas recuperação continuada e no contraturno. Alguns docentes mencionaram que o ideal seria o uso apenas de exercícios, mas que em certos momentos a prova faz com que os “alunos busquem realmente aprender o conteúdo” (relato de um dos professores).

Os desafios enfrentados, foram divididos em quatro subtemas, sendo esses: (1) desafios enfrentados no ensino de alunos atípicos, (2) heterogeneidade e rendimento dos alunos, (3) infraestrutura e (4) desinteresse.

Em relação aos desafios enfrentados no ensino de alunos atípicos foram abordados a falta de infraestrutura nas escolas para alunos com deficiência, destacando a necessidade de adaptações, tradução entre libras e português, e um suporte adequado para uma educação inclusiva.

Na categoria heterogeneidade e rendimento foi mencionada a diversidade entre conhecimento dos alunos, destacando que metade da turma geralmente têm muita dificuldade e como isso afeta o desempenho escolar, incluindo a variabilidade no rendimento principalmente no período pós-pandemia, no qual se observou maior dificuldade de se manter a atenção dos alunos e maior necessidade de apoio e recuperação para alunos com dificuldade.

Nas entrevistas, observações a respeito da falta de infraestrutura também foram recorrentes, a falta de apoio e infraestrutura no geral, incluindo a falta de computadores dificultando a possibilidade de os alunos realizarem atividades individuais. Outra dificuldade frequente é o desinteresse dos alunos, gerado muitas vezes pelo fato de não procurarem o curso pelo ensino técnico e sim pelo ensino médio.

Sequências didáticas, também chamadas sequências de ensino/aprendizagem, consistem em artefatos pedagógicos que possibilitam trabalhar conteúdos e articular ações ao longo da execução de um componente curricular ou mesmo de um tema circunscrito nesse componente, sendo possível avaliar diferentes formas de intervenção, conforme as práticas pedagógicas realizadas. Segundo Zabala (1998 p. 18), uma sequência didática corresponde a “um conjunto de atividades, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Os conteúdos identificados nas entrevistas, que incluem as estratégias, técnicas, ferramentas e abordagens pedagógicas utilizadas pelos docentes, consistem em elementos básicos para a estruturação e detalhamento de uma sequência didática orientada a disciplinas que trabalham a lógica de programação em cursos de nível médio.

CONCLUSÕES

Esse trabalho pesquisou os desafios encontrados pelos docentes de disciplinas de lógica e programação na modalidade ensino médio por meio de entrevistas com roteiro semiestruturado. Como conclusão, a análise das entrevistas apontou que a disciplina é essencial para a continuidade dos estudos, resolução de problemas e desenvolvimento do raciocínio lógico. Além disso, notou-se que os professores utilizam diversas plataformas de aprendizagem, como *code.org*, *Scratch*, *Visualg*, e vídeos educativos para facilitar o ensino. Além disso, foram identificadas escassez significativa na infraestrutura e no suporte para o ensino de alunos com necessidades especiais. A heterogeneidade dos ritmos de aprendizagem também foi evidente, com uma maior dificuldade de aprendizagem após a pandemia de COVID-19. Por fim, foi observado algum grau de desinteresse dos alunos pelo conteúdo técnico, o que representa um desafio adicional para os docentes.

Dentre as dificuldades encontradas na pesquisa pode-se destacar que houve algum contratempo na seleção de docentes para participar das entrevistas, com algumas recusas.

Espera-se que esse trabalho contribua com uma visão singular sobre o processo de ensino de lógica de programação e, a partir deste, pode-se elaborar uma sequência didática orientada às disciplinas que incluem o conteúdo analisado. A elaboração dessa sequência didática é um trabalho futuro proposto.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

LIRIEL V. G. FERREIRA participou da discussão metodológica, da coleta e análise de dados da pesquisa e da redação e revisão do trabalho. RINALDO MACEDO DE MORAIS contribuiu na proposição da pesquisa, na discussão metodológica, na análise dos dados e na revisão do trabalho, em sua versão submetida.

AGRADECIMENTOS

CNPq pelo apoio financeiro à pesquisa, por meio da concessão de bolsa PIBIC-EM e ao IFSP pela colaboração de docentes na coleta de dados.

REFERÊNCIAS

GREENING, Tony. **Emerging Constructivist Forces in Computer Science Education**: Shaping a New Future? *Computer Science Education in the 21st Century*. New York: SpringerVerlag, p. 47-80, 2000.

JENKINS, Tony. **On the difficulty of learning to program**. 3rd annual conference of the LTSN-ICS, Loughborough, UK, 2002. Disponível em: <https://www.psy.gla.ac.uk/~steve/located/jenkins.html>. Acesso em: 19 de maio de 2023.

MOREIRA, Mireille Pinheiro; FAVERO, Eloi Luiz. Um ambiente para ensino de programação com feedback automático de exercícios. **In: Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2009)**. 2009.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia de Pesquisa-ação**. São Paulo: Saraiva, 2009.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa**: Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.