

O uso dos cadernos digitais para o ensino de lógica de programação: um estudo de caso com estudantes do 1º ano do ensino médio

The use of digital notebooks to teach programming logic: a case study with 1st year high school students

Mayara Leal Reis Fernandes¹
André Zanki Cordenonsi²

Resumo

Este trabalho teve como objetivo analisar o uso dos cadernos digitais, mediados por uma Sequência Didática, no processo de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação. O público-alvo foram 38 alunos do 1º ano do curso Técnico em Redes de Computadores integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus São João dos Patos. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa e de natureza aplicada. Quanto aos objetivos, possui caráter exploratório. Para coleta de dados, são utilizados os métodos de observação, registros em fotos, diário de campo e questionários. O estudo de caso aconteceu por meio de uma oficina prática utilizando os cadernos digitais de estrutura sequencial e de decisão. Com a análise dos resultados, concluiu-se que a Sequência Didática está adequada aos propósitos, a utilização do Jupyter Notebook foi satisfatória no processo educativo e se apresenta como um facilitador na promoção do aprendizado dinâmico e interativo, onde a maioria dos alunos concordam que o uso dos cadernos digitais contribuiu para uma aula colaborativa e motivadora.

Palavras-chave: Ensino médio; Cadernos digitais; Lógica de programação.

Abstract

This work aimed to analyze the use of notebooks, mediated by a Didactic Sequence, in the teaching and learning process of Programming Logic. The target audience was 38 students from the 1st year of the Technical Course in Computer Networks integrated with high school at the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus São João dos Patos. This is a qualitative research of applied nature. Regarding the objectives, it has an exploratory character. For data collection, the methods used are observation, photo records, field diary, and questionnaires. The case study took place through a practical workshop using notebooks with sequential and decision structures. With the analysis of the results, it is concluded that the Didactic Sequence is appropriate for the purposes, the use of Jupyter Notebook was satisfactory in the educational process and presents itself as a facilitator in promoting dynamic and interactive learning, where most students agree that the use of notebooks contributed to a collaborative and motivating class.

Keywords: High school; Notebooks; Programming logic.

¹ Mestre em Tecnologias Educacionais em Rede pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA/Campus São João dos Patos). E-mail: mayaralleal@gmail.com

² Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor Associado da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), atuando no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede. E-mail: andre.cordenonsi@ufsm.br

1. Introdução

A crescente utilização das tecnologias nas práticas pedagógicas tem provocado desafios e mudanças no âmbito educacional. A emergente sociedade de informação avança em termos científicos, sustentada por diversos fatores como a disponibilidade tecnológica e a mudança no perfil dos alunos (NETO et al., 2023), considerando que estes estão cada vez mais familiarizados em interagir com Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC).

Os processos de ensino e aprendizagem podem se beneficiar do uso de recursos online seja por meio das plataformas digitais educacionais e/ou ambientes virtuais de aprendizagem a fim de possibilitar a melhoria da produtividade de professores e alunos, dando-lhes flexibilidade e suporte para o trabalho colaborativo, além de propiciar a formação crítica e reflexiva a partir da construção do conhecimento favorecendo a autonomia do estudante.

A exemplo dessas ferramentas, o Jupyter Notebook, é um ambiente online de código aberto que oferece essa abordagem de cadernos digitais com espaço de programação para desenvolvimento e compartilhamento de materiais educacionais. Combina diferentes tipos de recursos como texto, imagens e código em diversas linguagens de programação em um único documento.

Este trabalho teve como objetivo analisar o uso dos cadernos digitais, mediados por uma Sequência Didática, nos processos de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação. O público-alvo foram 38 alunos do 1º ano do curso Técnico em Redes de Computadores integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus São João dos Patos. A fim de atingir o objetivo definido, será necessário estabelecer os seguintes objetivos específicos: a) estudar as possibilidades e a capacidade dos cadernos digitais como uma ferramenta educacional no processo de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação; b) elaborar uma Sequência Didática do componente curricular Lógica de Programação, para ensino de estrutura sequencial e estruturas de decisão; c) verificar se foi satisfatório, dinâmico e motivador o processo de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação, para alunos do curso técnico, através dos cadernos digitais a partir de uma Sequência Didática.

O desenvolvimento do trabalho justifica-se pela tentativa de propor uma prática pedagógica a partir de um instrumento tecnológico de apoio didático com o objetivo

de subsidiar o processo de ensino de uma determinada disciplina. Crê-se que as tecnologias digitais, como o Jupyter Notebook, fornecem recursos que podem potencializar a aquisição de conhecimento, como uma alternativa interativa, dinâmica e acessível. Além disso, Garlet et al. (2018, p. 137) afirmam que “os processos de ensino e de aprendizagem da Lógica de Programação não são triviais, pois exigem que se tenha conhecimento de uma linguagem específica e da lógica envolvendo os programas”. As novas ferramentas tecnológicas de ensino para a disciplina podem ser uma forma de diminuir os índices de evasão escolar. Um dos principais motivos é a reprovação, o que ocorre, na maioria das vezes, devido às dificuldades encontradas no aprendizado. Há constatações que as ferramentas apresentam um potencial significativo para despertar o interesse dos estudantes pela área da computação, além de contribuir com as habilidades cognitivas para as demais disciplinas exigidas.

2. Metodologia

Este trabalho consiste em uma pesquisa com abordagem qualitativa e de natureza aplicada. Conforme esclarece Marconi e Lakatos (2019, p. 303), a abordagem qualitativa “responde a questões particulares”, onde, “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores, atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. Quanto à natureza aplicada, caracteriza-se por gerar um produto, processo ou novas tecnologias de aplicação prática e imediata (SANTOS e NASCIMENTO, 2021).

Quanto aos objetivos, esta pesquisa possui o caráter exploratório. Buscou-se proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (SILVEIRA et al., 2009).

Em relação aos procedimentos técnicos, esta investigação se enquadra como um estudo de caso, definido por Ventura (2007, p. 384) como uma “investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações”.

2.1 Instrumentos para coleta de dados

Foram utilizados os métodos de observação, com os registros em fotos e as anotações em diário de campo, além do questionário de identificação e caracterização dos sujeitos da pesquisa e o questionário de avaliação do Produto Educacional (PE).

É adotada a observação simples, definida por Gil (2008, p.101) como “aquela que o pesquisador, permanecendo alheio à comunidade, grupo ou situação que pretende estudar, observa de maneira espontânea os fatos que aí ocorrem”. Para que uma observação seja válida e fidedigna é necessário atenção e controle para o registro sistêmico das informações que afetam o problema de pesquisa (SAMPAIO, 2022). Assim sendo, os registros das observações foram capturados por meio de fotografias, via smartphone, e documentados através das anotações em diário de campo da professora-pesquisadora.

De acordo com Falkembach (1987, p. 21) o diário de campo “consiste num instrumento de anotações – um caderno com espaço suficiente para anotações, comentários e reflexão – para uso individual do investigador em seu dia a dia, tendo ele o papel formal de educador, investigador ou não”.

Quanto ao questionário, Marconi e Lakatos (2022, p. 231), define-o como sendo “um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”.

Dessa forma, os dados provenientes do questionário inicial têm como objetivo coletar dados para identificar e caracterizar os sujeitos da pesquisa. Com o questionário final, pretende-se levantar dados para avaliação do Produto Educacional. Nele, os estudantes podem manifestar sobre suas experiências como participantes da pesquisa e como utilizadores dos cadernos digitais para ensino de Lógica de Programação.

Tomou-se por base o método de avaliação desenvolvido por Petri, Von Wangenheim e Borgatto (2017), utilizado originalmente na avaliação de jogos na área de computação. Assim sendo, o questionário de avaliação do Produto Educacional foi adaptado com as questões dos elementos qualidade de usabilidade, experiência e opinião do jogador do questionário do aluno da metodologia MEEGA+.

O objetivo do modelo MEEGA+ é: analisar jogos educacionais com o propósito de avaliar a percepção da qualidade em termos de experiência do jogador e percepção da aprendizagem do ponto de

vista de alunos e instrutores no contexto de cursos superiores da área de computação. (PETRI, VON WANGENHEIM E BORGATTO, 2017, p. 2330)

Optou-se pelos questionários como instrumento de coleta de dados, tendo em vista que eles possuem significados comprovados na eficiência de recrutamentos de sujeitos em pesquisa e capacidade de levantamento de dados e avaliação de ideias iniciais para o que se procura.

2.2 Contextualização da investigação e sujeitos da pesquisa

Nesta investigação, como locus privilegiado para a realização da pesquisa, foi escolhido o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus São João dos Patos. Os sujeitos participantes da pesquisa foram 38 alunos do 1º ano do curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio.

A pesquisa foi executada utilizando a instalação e os equipamentos existentes no Laboratório de Informática 3 do IFMA/Campus São João dos Patos. O espaço possui 40 computadores de uso dos alunos, marca/modelo Lenovo Thinkcentre M75s – 2ª geração, processador AMD Ryzen™ 7 5700G (16CPUs) 3.80GHz, memória DDR4 com 16GB, espaço em disco de 256GB NVME e sistema operacional Microsoft Windows 11 PRO, todos conectados à internet.

A investigação se deu por meio de uma oficina prática organizada em quatro momentos, sendo um encontro semanal, com duração de 3h/a, durante três semanas e, por fim, a disponibilização do questionário de avaliação do Produto Educacional que é encaminhado através de e-mail para os participantes da pesquisa.

No primeiro encontro (D0), foi apresentada e discutida a realização do projeto, suas etapas, bem como os objetivos, as atividades e os dias e os horários da oficina que integram a proposta do estudo. Em seguida, os participantes responderam ao questionário de identificação e caracterização dos sujeitos da pesquisa, com 26 questões divididas em 4 blocos: perfil dos participantes, conhecimento quanto às ferramentas tecnológicas educacionais, lógica e linguagem de programação. Ainda neste encontro, a professora-pesquisadora apresentou a introdução à ferramenta Jupyter Notebook e ensinou a utilizar e manipular os cadernos digitais. Os estudantes puderam interagir, conhecer a interface e acompanhar o passo-a-passo juntamente com a explanação realizada pela professora.

No segundo e no terceiro encontro, D1 e D2, a professora-pesquisadora fez a intervenção pedagógica para ensino de estrutura sequencial e estruturas de decisão, respectivamente, utilizando os cadernos digitais.

Após o último encontro, foi disponibilizado, por e-mail, um questionário, composto por 14 questões, cuja intenção é verificar se a utilização dos cadernos digitais contribuiu, motivou e preparou os alunos para a aprendizagem dos currículos estrutura sequencial e estruturas de decisão da disciplina de Lógica de Programação.

2.3. Produto Educacional

Um Produto Educacional é qualquer material, recurso ou ferramenta criada com o propósito de apoiar o processo de aprendizagem e desenvolvimento de conhecimento. Esses produtos são projetados para auxiliar professores, alunos ou até mesmo aprendizes independentes em sua busca por conhecimento em diversos contextos, como sala de aula, treinamento corporativo, educação online, entre outros.

Nesse contexto, este trabalho gerou um Produto Educacional, que consiste em desenvolver o ensino de Lógica de Programação, por meio da execução das atividades organizadas em uma Sequência Didática (SD), mediante o uso de uma plataforma computacional intitulada Jupyter Notebook.

Segundo Zabala (1998, p. 18), o termo Sequência Didática (SD) é definido como sendo “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

O PE contém uma sequência organizada dos materiais e informações destinadas a auxiliar sua utilização. O documento detalhado descreve as atividades e os objetivos a serem alcançados durante cada encontro e serve como um guia flexível para o professor, fornecendo informações importantes sobre o que será ensinado, como será ensinado e quais estratégias poderão ser usadas para facilitar a aprendizagem dos alunos.

Para facilitar a compreensão e a execução de cada encontro da oficina, elaborou-se de forma clara e objetiva o Quadro 1, contendo os encontros, a duração, os objetivos, a infraestrutura necessária e os *softwares* utilizados em cada seção:

Quadro 1 – Planejamento dos encontros da oficina

Encontro	Duração	Objetivos	Infraestrutura	Softwares
D0	3 horas/aulas	Apresentar e discutir a realização do projeto. Aplicar questionário de identificação e caracterização dos sujeitos da pesquisa. Explorar os principais comandos do Jupyter Notebook com a utilização e manipulação dos cadernos digitais por meio dos elementos de desenvolvimento de algoritmos, como tipos de dados, variáveis, constantes e operadores.	Computador	Anaconda/ Jupyter Notebook
D1	3 horas/aulas	Estudar sobre estrutura de programação sequencial utilizando os cadernos digitais através da plataforma computacional Jupyter Notebook.	Computador	Anaconda/ Jupyter Notebook
D2	3 horas/aulas	Conhecer e desenvolver algoritmos para controle de fluxo de dados, com o uso de estruturas de decisão, por meio dos cadernos digitais através da plataforma computacional Jupyter Notebook.	Computador	Anaconda/ Jupyter Notebook

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

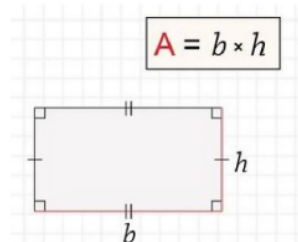
A sequência foi composta por cinco cadernos digitais elaborados no Jupyter Notebook e apresentam os conteúdos teóricos, desde o entendimento do que são algoritmos, estrutura sequencial e estruturas de decisão, intercalados com exemplos e exercícios práticos, por meio de “live-codes” (Figura 1).

Figura 1 – Recorte do caderno digital sobre estrutura sequencial

ESTRUTURA SEQUENCIAL EM PYTHON

A estrutura sequencial é um programa Python que possui entrada de dados, processamento desses dados em resultados e a saída desses resultados.

Exemplo 1: Descobrir a área de um retângulo dado o valor da base e da altura. É fundamental que saibamos as entradas e as saídas dos problemas que queremos resolver. Neste algoritmo, nosso objetivo é encontrar a área (que configura como nossa saída), utilizando obrigatoriamente de duas entradas: base e altura.



Instruções:

1. Informar o valor da base.
2. Informar o valor da altura.
3. Multiplicar o valor da base pelo valor da altura.
4. O resultado do passo 3 é a área do retângulo.

```
In [ ]: #Exemplo 1
#Desenvolva o exemplo do algoritmo do exemplo 1 em Python.
b = int(input("Informe o valor da base do retângulo: "));
h = int(input("Informe o valor da altura do retângulo: "));
a = b*h;
print ("Área (b*h) =",a);
```

```
Informe o valor da base do retângulo: 13
Informe o valor da altura do retângulo: 2
Área (b*h) = 26
```



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

3. Resultados e discussões

A fim de traçar o perfil dos estudantes, eles foram caracterizados quanto a faixa etária. O questionário revelou que o intervalo de idades está situado de 14 a 17 anos, sendo 1 discente de 14 anos, 21 discentes com 15 anos, 15 discentes de 16 anos e 1 discente com idade de 17 anos.

A maioria dos estudantes, 37 deles, ingressaram no IFMA no ano de 2022 e apenas 1 aluno ingressou no ano de 2021, portanto, é um estudante retido na série após ter sido reprovado uma vez. Quanto à modalidade de ingresso, 27 alunos ocupam as vagas destinadas à ampla concorrência e 11 alunos ocupam as vagas referentes às cotas raciais e sociais. Todavia, nenhum é portador de deficiência.

Os indivíduos envolvidos na pesquisa tiveram, na sua maioria, uma trajetória estudantil na rede pública de ensino, ou seja, 32 alunos estudaram a maior parte da sua vida em escolas públicas e 6 alunos em escolas privadas (particulares).

O grupo familiar dos estudantes é composto de 1 a 5 e até 8 integrantes. Apenas 1 estudante afirmou morar sozinho, 2 estudantes compartilham o domicílio com mais 1 pessoa, 9 afirmaram que o grupo familiar é formado por 3 pessoas, 13 revelaram que o grupo é composto por 4 pessoas, 11 estudantes informaram que a família tem 5 pessoas e 2 alunos dividem o domicílio com 8 pessoas.

A renda per capita familiar do público-alvo varia de nenhuma renda até 10 salários-mínimos, não havendo estudantes com renda de 10 a 20 salários mínimos e/ou estudantes com renda superior a 20 salários mínimos. 1 estudante afirmou não ter nenhuma renda, 6 estudantes informaram ter renda per capita de até meio salário

mínimo, 12 estudantes disseram ter renda de meio a 1 salário mínimo, 9 estudantes informaram renda de 1 a 2 salários mínimos, 3 estudantes declararam ter renda de 2 a 3 salários mínimos, 6 estudantes informaram ter renda per capita de 3 a 5 salários mínimos, 1 estudante declarou renda familiar de 5 a 10 salários mínimos.

Quanto às condições tecnológicas, os estudantes puderam confirmar se possuíam ou não dispositivos eletrônicos. Dos 38 alunos, 6 possuem computador de mesa (*desktop*), 1 aluno dispõe de *tablet*, 12 alunos têm notebook e 37 possuem smartphone.

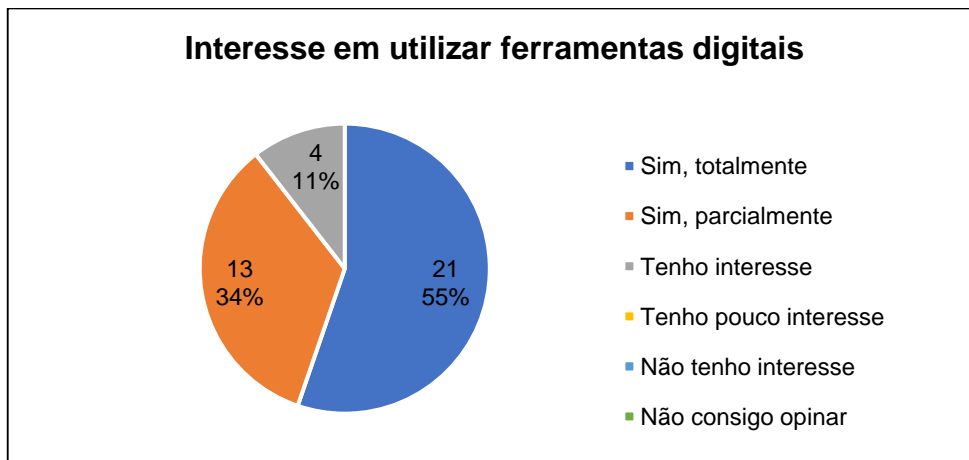
Os estudantes afirmaram usar esses equipamentos por até 5h ou mais ao dia. 33 estudantes não gastam tempo utilizando o computador de mesa (*desktop*), 3 estudantes utilizam-no durante 2 horas por dia, 2 estudantes fazem uso de 2 a 4 horas por dia. O único estudante que afirmou ter *tablet* gasta em média 2 horas por dia utilizando-o. Dos 12 estudantes que afirmaram ter notebook 3 deles utilizam durante 2 horas por dia, 2 fazem uso entre 2 horas e 4 horas por dia e 1 utiliza por mais de 5 horas por dia. Quanto ao tempo gasto no smartphone, dos 37 que afirmaram possuir, 17 estudantes afirmam utilizá-lo durante entre 2 horas e 4 horas por dia e 20 usa-o por mais de 5 horas por dia.

Os estudantes desfrutaram dos equipamentos tecnológicos para diversas finalidades. Dentre elas, manter a comunicação, incluindo as redes sociais, foi a mais empregada, correspondendo a 34 participantes, seguida da busca por materiais para estudos por 26 alunos, 15 deles afirmaram utilizar para lazer, principalmente para jogos, 15 fazem uso dos equipamentos tecnológicos para ler informativos, 6 para fazer compras e 3 para trabalhar.

Quanto ao acesso à internet, 37 estudantes afirmaram possuir no seu domicílio. Ao classificar a qualidade do acesso à rede 15 consideram-na boa, 12 avaliaram-na como regular, 7 qualificaram-na como ótima, 3 consideram-na ruim, não havendo nenhuma classificação como péssima.

De acordo com a Figura 2, ao serem perguntados se tinham interesse em utilizar ferramentas digitais no seu processo de aprendizagem, 21 estudantes responderam que “sim, totalmente”, 13 estudantes responderam que “sim, parcialmente”, 4 afirmaram ter interesse, não existindo nenhum estudante que não conseguiu opinar ou não teve interesse.

Figura 2 – Interesse em utilizar ferramentas digitais

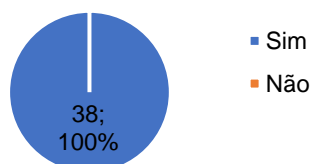


Fonte: elaborado pelos autores (2024).

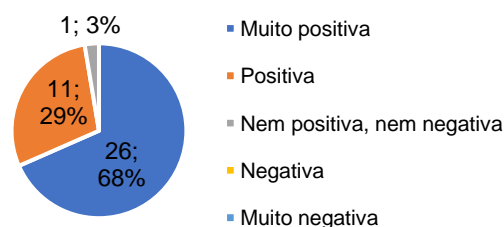
Todos os indivíduos envolvidos nesta pesquisa já utilizaram alguma ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, conforme Figura 3. A maioria considera positiva a utilização das ferramentas no processo de ensino e aprendizagem (Figura 3).

Figura 3 – Uso de ferramentas no processo de ensino e aprendizagem

Uso de ferramentas no processo de ensino e aprendizagem



Opinião sobre as ferramentas digitais no processo de ensino e aprendizagem



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Dentre algumas das principais ferramentas digitais citadas pelo público-alvo para apoiar o seu processo de aprendizagem, foi possível gerar uma nuvem de palavras (Figura 4), como isso, percebe-se que Google Meet, Google Classroom, Youtube, mapas mentais, e-books, Kahoot e Brainly foram as mais mencionadas.

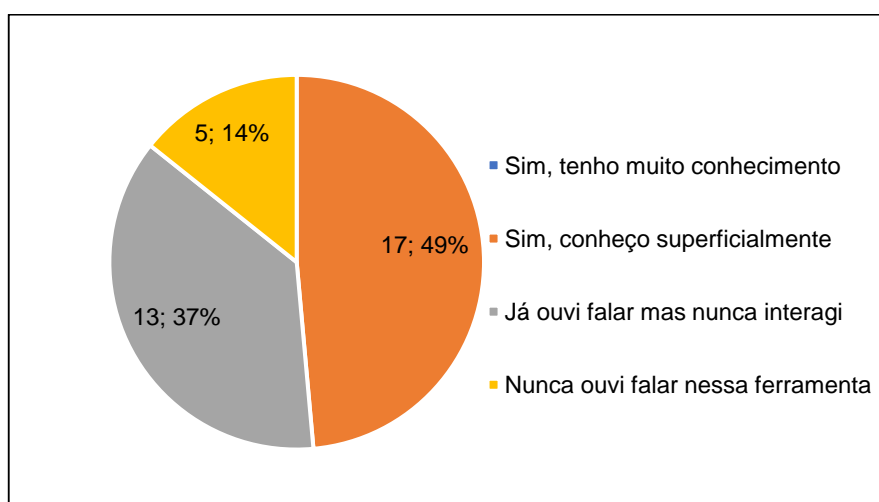
Figura 4 – Nuvem de palavras com as ferramentas digitais mais citadas



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Ao serem perguntados se já haviam interagido com os cadernos digitais (Figura 5), 17 afirmaram que conhecem superficialmente, 13 estudantes afirmaram já ter ouvido falar, mas nunca interagiram, 5 nunca ouviram falar e nenhum participante afirmou ter muito conhecimento em relação a ferramenta.

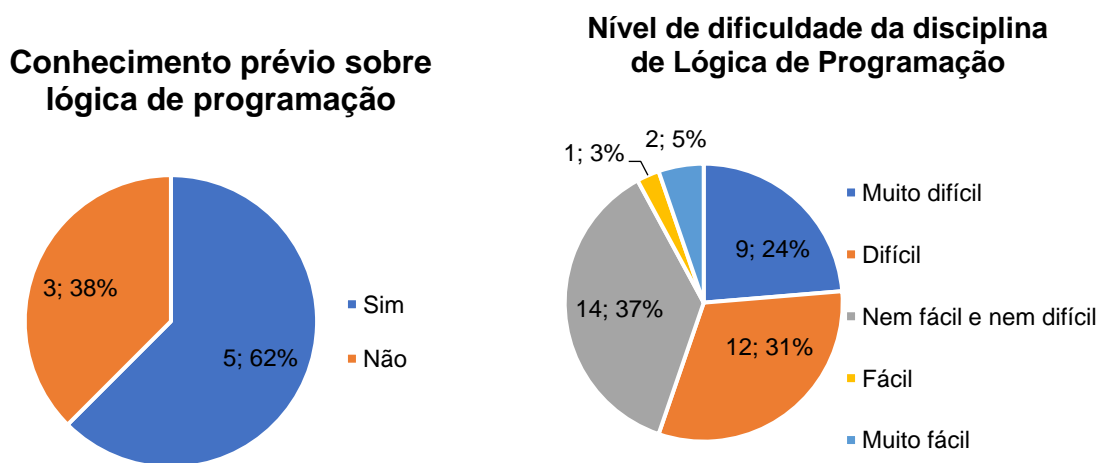
Figura 5 – Utilização dos cadernos digitais



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Sobre os conhecimentos de Lógica de Programação, 5 alunos afirmaram já ter estudado a disciplina anteriormente e 33 confirmaram ter tido o primeiro contato com a disciplina apenas durante o curso (Figura 6). Os indivíduos classificaram o nível de dificuldade da disciplina da seguinte forma: 14 acharam “nem fácil e nem difícil”, 12 avaliaram como “difícil”, 9 classificaram “muito difícil”, 2 acham “muito fácil” e 1 considera “fácil” (Figura 6).

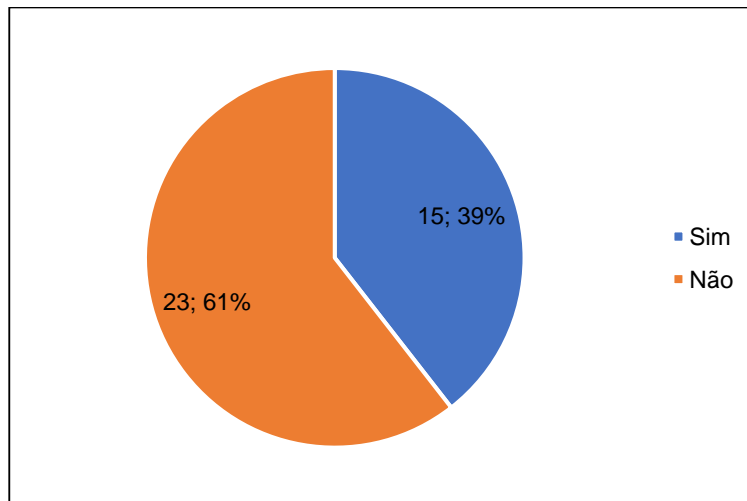
Figura 6 – Lógica de programação



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Conforme exibido na Figura 7, 23 indivíduos nunca utilizaram nenhuma linguagem de programação e 15 afirmaram ter utilizado alguma linguagem de programação.

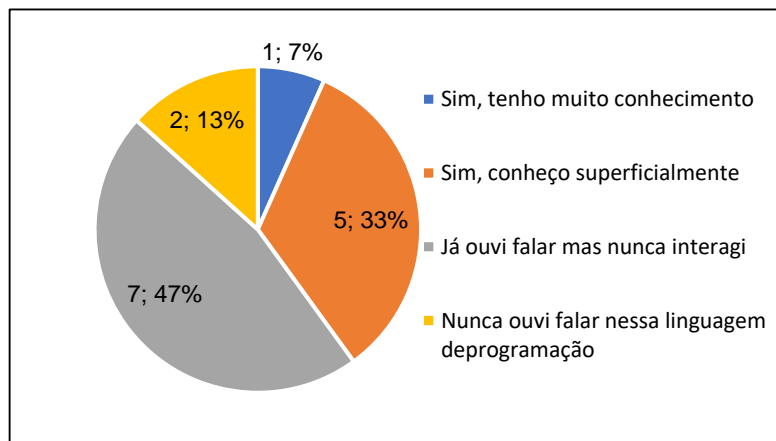
Figura 7 – Linguagem de programação



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

A respeito da linguagem de programação Python, 7 estudantes já ouviram falar, mas nunca interagiram, 5 estudantes afirmaram conhecer superficialmente, 2 estudantes nunca ouviram falar nessa linguagem de programação e 1 estudante assegura ter muito conhecimento em Python, como mostra a Figura 8.

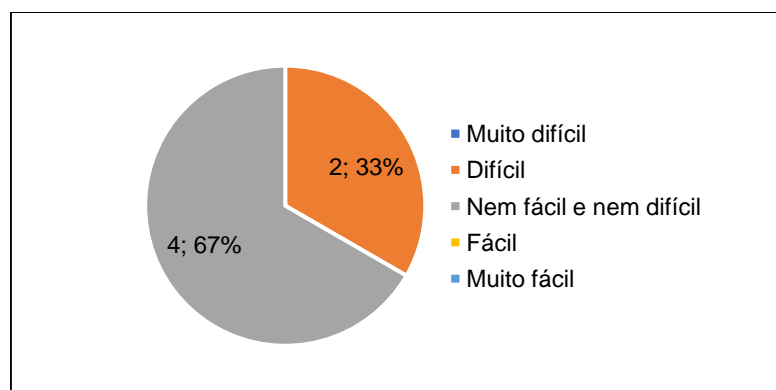
Figura 8 – Linguagem de programação Python



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Dos 6 participantes que já tiveram contato com a linguagem de programação Python, 5 classificou o nível de dificuldade em “nem fácil e nem difícil” e 2 a considera “difícil” (Figura 9).

Figura 9 – Grau de dificuldade da linguagem de programação Python



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

3.1 Aplicações dos cadernos digitais

Após o levantamento prévio dos dados acerca do perfil dos participantes, o acesso aos recursos tecnológicos, o nível de conhecimento acerca da disciplina Lógica de Programação e linguagem de programação Python, em data imediatamente posterior aos conhecimentos adquiridos dos conteúdos introdutórios e de estruturas de programação da disciplina de Lógica de Programação, em sala de aula, foi executada a oficina proposta neste estudo, com os cadernos digitais, aplicados com a ferramenta Jupyter Notebook ao público alvo, guiados por uma Sequência Didática (Figura 10).

Figura 10 – Recorte do Produto Educacional

Aula expositiva

Neste momento da aula os estudantes acompanham o conteúdo através do caderno digital referente ao **Módulo 0 - Variáveis, constantes e operadores aritméticos** (Apêndice D) executado no Jupyter Notebook. O professor apresenta os principais comandos do Jupyter Notebook com a utilização e manipulação dos cadernos digitais por meio dos elementos de desenvolvimento de algoritmos, como tipos de dados, variáveis, constantes e operadores.



O caderno digital apresentado está disponível na íntegra virtualmente no link:

<https://github.com/mayaralleal/notebooks/blob/main/Intro.ipynb>



No decorrer da apresentação dos conceitos de introdutórios de algoritmos, o professor propicia o diálogo e a interação com os estudantes e realiza a resolução dos problemas propostos.

Atividade proposta: Criar algoritmos para cálculos matemáticos.

Objetivos da atividade prática: Construção de programas com processamento de dados utilizando os operadores aritméticos, relacionais e lógicos, além de funções matemáticas pré-definidas.

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

3.2 Análise e avaliação do Produto Educacional

O link do formulário de avaliação do produto foi disponibilizado por e-mail para os participantes da pesquisa, um dia após o terceiro e último encontro da oficina, com os 38 alunos, no momento D3. A coleta de dados aconteceu durante 7 dias, encerrando em 6 de maio de 2023 e todos os participantes registraram suas respostas até a data estabelecida.

Ao analisar as questões sobre qualidade de usabilidade e experiência do usuário é possível averiguar os alunos expressam uma satisfação significativa com a organização dos conteúdos nas sequências didáticas dos cadernos digitais (Satisfação com a Organização dos Conteúdos: 29 em 38 respostas) (Figura 11), indicando que essa abordagem combina os conceitos tradicionais com as capacidades interativas dos aplicativos, principalmente o Jupyter Notebook, conforme também é observado em Ruiz-Sarmiento et al. (2021).

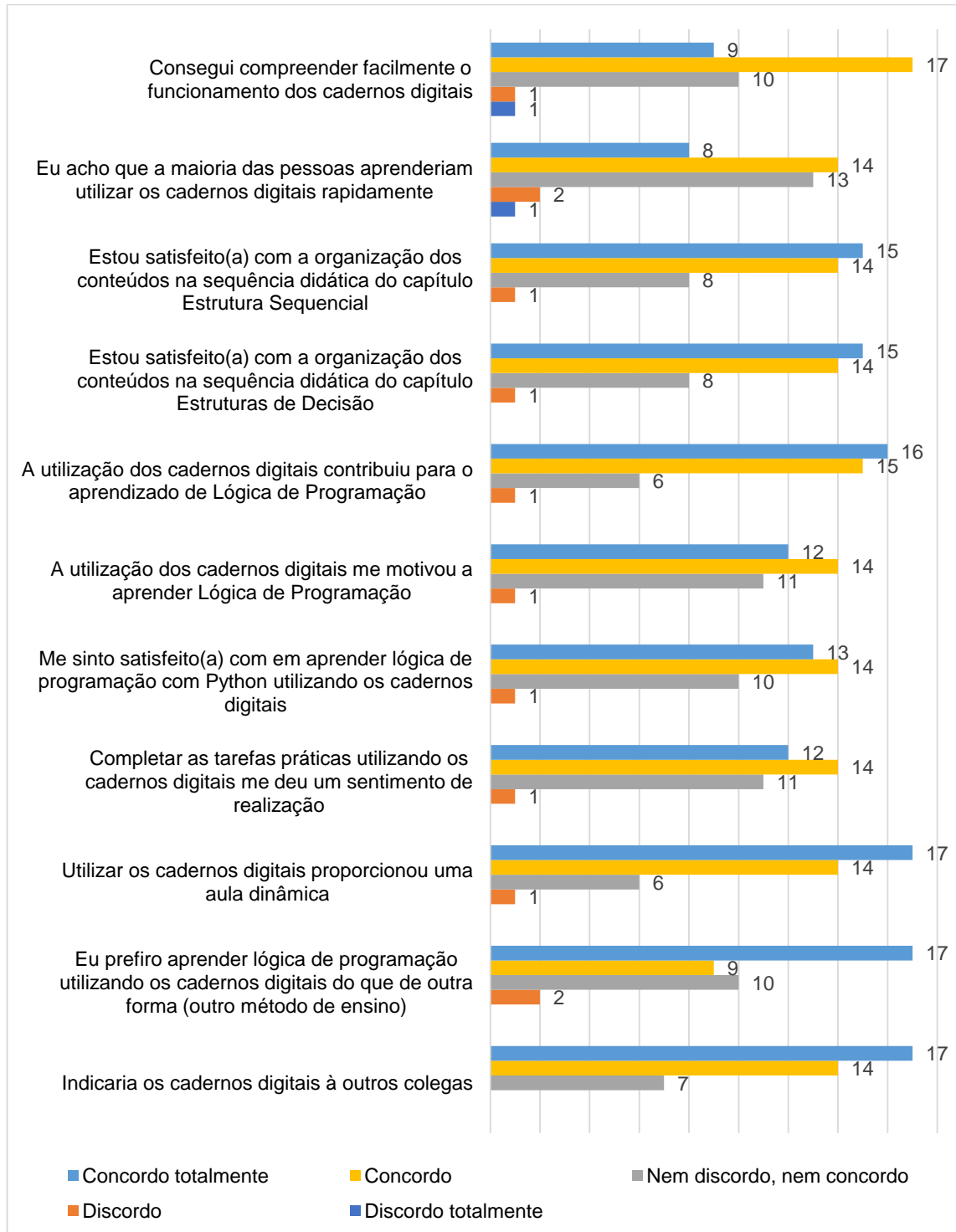
Além disso, os estudantes demonstram um alto grau de satisfação e entusiasmo ao aprender por meio dos cadernos digitais (Satisfação Geral com o

Aprendizado: 31 em 38 respostas) (Figura 11). Eles preferem essa abordagem ao aprendizado tradicional, reforçando a eficácia da ferramenta em tornar o processo de ensino e aprendizagem prazerosos, como sugerido por Pinheiro Filho (2020).

As conclusões extraídas dos dados sobre a motivação dos alunos corroboram com a ideia apresentada no texto de que a inclusão de tecnologias educacionais, como os cadernos digitais, pode tornar o aprendizado mais significativo e estimulante. A sensação de realização obtida ao completar tarefas práticas usando a ferramenta reforça a noção de que ela contribui para o engajamento dos alunos (Satisfação Geral com o Aprendizado: 26 em 38 respostas).

Também é importante ressaltar que os princípios destacados no referencial teórico sobre a integração das tecnologias no ambiente educacional também se refletem nos dados. O Jupyter Notebook se apresenta como um facilitador importante na promoção do aprendizado dinâmico e interativo. Isso se alinha às conclusões derivadas dos dados, onde a maioria dos alunos concordam que a utilização dos cadernos digitais contribuiu para uma aula dinâmica e os motivou a aprender Lógica de Programação (Recomendação aos colegas: 31 em 38 respostas; Preferência pelo Aprendizado com Cadernos Digitais: 26 em 38; e Dinamismo nas Aulas: 31 em 38 respostas) (Figura 11).

Figura 11 – Avaliação dos cadernos digitais



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Além disso, as respostas livres ratificam os índices que favorecem o uso da ferramenta, corroborando a partir dos comentários dos participantes ao serem perguntados sobre o que mais gostaram ao utilizar os cadernos digitais para aprender Lógica de Programação, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Pontos fortes dos cadernos digitais

O que você mais gostou ao utilizar os cadernos digitais para aprender Lógica de Programação?
A linguagem Python é mais fácil de compreender e muito melhor que Portugal.
Eu gostei mais da parte em que as perguntas não ficam separadas das explicações fazendo com que a aprendizagem fique mais dinâmica.
O que eu achei mais interessante na ferramenta é que o código do programa pode ser escrito e executado junto com o material de estudo. Assim, eu posso tirar as dúvidas enquanto resolvo as questões.
Com o Jupyter Notebook não tem necessidade de instalar um outro software para compilar os programas.
O recurso onde eu posso adicionar minhas anotações dentro do material disponibilizado pela professora é bem interessante, além disso consigo compartilhar essas informações com meus colegas de curso em tempo real.

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Ao serem perguntados sobre o que poderia ser melhorado, percebeu-se que a maioria dos participantes consideraram que o material não precisa ser aprimorado, apontando apenas a necessidade de introduzir os cadernos digitais em outras disciplinas, conforme os trechos transcritos pela pesquisadora no Quadro 3.

Quadro 3 – Pontos que poderiam ser melhorados nos cadernos digitais

O que você acha que poderia ser melhorado?
Nada, pois eu gostei muito de tudo.
Está ótimo.
Nada, pois está excelente.
Sugiro apenas que a ferramenta seja utilizada em outras disciplinas de programação do curso.

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

De modo geral, os comentários feitos a respeito da oficina ressaltaram os altos níveis de aceitação desta metodologia de ensino. As opiniões agrupadas no Quadro 4 confirmam que a inserção de novas tecnologias despertou o interesse dos estudantes em adquirir conhecimentos a partir de um ambiente de aprendizagem com um espaço didático dinâmico e interativo.

Quadro 4 – Comentários dos participantes da pesquisa a respeito da oficina

Gostaria de fazer algum comentário sobre a oficina?
Gostei muito dessa oficina, porque a professora Mayara nos trouxe outra forma de aprender lógica de programação.
Sim, gostei da oficina por ser uma forma mais legal e dinâmica de compreender lógica de programação.
A oficina foi bem interessante e bem fácil de ser compreendida, com certeza ajudará bastante na disciplina de lógica de programação.
Gostei muito. Professora tem uma boa didática e o programa é muito interessante.

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Por fim, os trabalhos correlatos mencionados no texto, que destacam o impacto positivo dos cadernos digitais em várias áreas do conhecimento, são solidificados

pelos dados que foram coletados. As experiências compartilhadas pelos autores dos trabalhos correlatos, como Ruiz-Sarmiento et al. (2021), Suárez-García et al. (2018), Suárez-García et al. (2021) e Tang (2021), encontram eco na percepção dos alunos sobre o valor, a facilidade de uso e a eficácia dos cadernos digitais no aprendizado de Lógica de Programação.

3.3. Observação da pesquisadora-aplicadora

Durante o desenvolvimento da oficina, a professora-pesquisadora realizou a coleta de dados a partir das observações, registros em diário de campo e fotografias. No primeiro encontro (D0), foram constatadas algumas dúvidas em relação ao uso da ferramenta, mas de maneira geral os participantes da pesquisa estiveram na maior parte do tempo envolvidos e engajados, evidências que puderam ser vivenciadas através dos diálogos individuais e coletivos e análises das fotografias tiradas durante a aplicação da Sequência Didática (Figura 12).

Figura 12 – Visão geral do público-alvo no laboratório de informática no D0 e D1 da oficina



Fonte: arquivo pessoal dos autores (2024).

No final desse encontro, alguns estudantes questionaram se poderiam fazer uso da ferramenta e dos materiais disponibilizados em casa ou em um horário extraclasse, demonstrando que a educação perpassa os limites escolares e leva o processo de ensino e aprendizagem além dos espaços formais em diferentes contextos.

No segundo encontro (D1), já familiarizados com a ferramenta, observou-se alguns grupos de alunos sendo formado para interagirem juntos, compartilhando o ambiente de colaboração, fato este que permite, ao mesmo tempo, que os alunos

possam desenvolver a sua criatividade e a capacidade de gerenciar e resolver os problemas propostos.

No terceiro encontro (D2), os estudantes continuaram evidenciando entusiasmo e empolgação com a utilização da ferramenta. Constatando que essa estratégia de ensino possibilitou além da aprendizagem pertinente às discussões promovidas com a presença da professora-pesquisa em sala de aula, uma aprendizagem, parcialmente, autônoma direcionada por sua Sequência Didática.

O planejamento dos encontros foi realizado em data posterior aos conhecimentos adquiridos, em sala de aula, dos currículos estrutura sequencial e estruturas de decisão da disciplina de Lógica de Programação. A aplicação da Sequência Didática para validação do produto, executada através da oficina, ocorreu conforme planejado.

6. Considerações finais

As novas tecnologias mudaram as metodologias de ensino e aprendizagem e são consideradas facilitadoras da educação. Nesse processo em constante evolução, é imprescindível proporcionar aos estudantes recursos e ferramentas que impactam e são essenciais aos processos educativos. A tendência é explorar os novos métodos de ensino como uma alternativa interativa, dinâmica e motivacional.

Diante desse cenário, esta pesquisa buscou, a partir do desenvolvimento e avaliação dos cadernos digitais, mediados por uma Sequência Didática, contribuir com os processos de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação em curso de nível técnico.

Inicialmente, estudou-se as possibilidades e a capacidade dos cadernos digitais como uma ferramenta educacional no processo de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação. Posteriormente, houve a concepção, fundamentação, estruturação e aplicação dos cadernos digitais utilizando a plataforma Jupyter Notebook com os componentes curriculares de Lógica de Programação, para ensino de estrutura sequencial e estruturas de decisão, apresentados em uma Sequência Didática.

A Sequência Didática é composta de cadernos digitais apresentados aos estudantes do 1º ano do curso Técnico em Redes de Computadores integrado ao ensino médio, pela professora-pesquisadora, em três sessões de 3 horas/aulas cada, realizadas no contexto escolar durante uma oficina, onde foram ministrados conceitos

introdutórios, conteúdos e exercícios de estrutura sequencial e estruturas de decisão com a intervenção dessas ferramentas.

Através das análises de dados coletados é possível constatar que o Jupyter Notebook, juntamente com os cadernos digitais, se apresenta como um facilitador importante na promoção do aprendizado dinâmico e interativo. Isso se alinha aos feedbacks dos estudantes que apontaram um alto grau de aprovação em todos os quesitos da avaliação do produto.

Desta forma, considerando o problema deste trabalho, é possível concluir que os cadernos digitais estão adequados aos propósitos, contribuindo de maneira de satisfatória, dinâmica e motivadora para a articulação da teoria com a prática e contextualização do ensino e aprendizado dos currículos explorados sobre Lógica de Programação. Portanto, impactando de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem como uma ferramenta educacional.

Contudo, devido à natureza exploratória da pesquisa, o estudo apresenta algumas limitações, como o tamanho pequeno da amostra e sua delimitação, ao selecionar apenas uma turma, o que impede a realização de generalizações. Entretanto, este estudo poderá servir como base para futuras análises e estudos, como explorar o impacto do Jupyter Notebook em diferentes níveis de ensino ou investigar outras ferramentas digitais complementares.

Referências

FALKEMBACH, E. **Diário de campo**: um instrumento de reflexão. In: contexto e Educação, n.7, Juí: Injuí, 1987.

GARLET, S.; BIGOLIN, N.; SILVEIRA, A.; SIDNEI R. Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica: um estudo de caso. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica**, v. 9, n. 2, p. 137, 2018.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2019.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2022.

Neto, T. G. P., & Sousa Filho, R. A. L. **Tecnologia educacional: Concepções e desafios na prática de ensino**. Research, Society and Development, v. 12, n. 13, p. e77121344157-e77121344157, 2023.

PETRI, G.; VON WANGENHEIM, C.; BORGATTO, A. **Evolução de um Modelo de Avaliação de Jogos para o Ensino de Computação**. In: XXV WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO ARTIGOS, 2017, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Sbc, 2017. p. 2327-2336.

PINHEIRO FILHO, I. S. Educação e Tecnologia: **O Uso de Recursos Inovadores no Processo de Ensino-Aprendizagem/Education and Technology: The use of Innovative Resources in the Teaching-Learning Process**. ID on line. Revista de psicologia, v. 14, n. 51, p. 1008-1020, 2020.

RUIZ-SARMIENTO, J.; BALTANAS, S.; GONZALEZ-JIMENEZ, J. Jupyter Notebooks in Undergraduate Mobile Robotics Courses: educational tool and case study. **Applied Sciences**, v. 11, n. 3, p. 917, 2021.

SAMPAIO, T. B. **Metodologia da pesquisa** [recurso eletrônico]. 1. ed. – Santa Maria, RS: UFSM, CTE, UAB, 2022.

SANTOS, M. A. dos; NASCIMENTO, G. N. L. do. **Metodologia científica: a pesquisa como compreensão da realidade**. Palmas: Programa de Mestrado em Ciências da Saúde, 2021.

SILVEIRA, D.; CÓRDOVA, F. **A pesquisa científica**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SUÁREZ-GARCÍA, A.; ALVAREZ, M.; FERNANDEZ GONZALEZ, R.; ARCE, E. Teaching optimization of manufacturing problems via code components of a Jupyter Notebook. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 26, n. 5, p. 1102-1110, 2018.

SUÁREZ-GARCÍA, A.; ARCE, E.; ALVAREZ, M.; FERNÁNDEZ-GAVILANES, M. Teaching structural analysis theory with Jupyter Notebooks. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 29, n. 5, p. 1257-1266, 2021.

TANG, C. Computer-aided Linear Algebra Course on Jupyter-Python Notebook for Engineering Undergraduates. **Journal of Physics**, IOP Publishing, 2021. p. 012004.

VENTURA, M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. **Pedagogia Médica**, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.