

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS EM
REDE - MESTRADO PROFISSIONAL**

Mayara Leal Reis Fernandes

Utilização dos Cadernos Digitais para o Ensino de Lógica de Programação

Santa Maria, RS
2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS EM
REDE - MESTRADO PROFISSIONAL**

Mayara Leal Reis Fernandes

Utilização dos Cadernos Digitais para o Ensino de Lógica de Programação

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Tecnologias Educacionais em Rede**.

Orientador: Prof. Dr. André Zanki Cordenonsi

Santa Maria, RS
2023

Fernandes, Mayara
Utilização dos Cadernos Digitais para o Ensino de
Lógica de Programação / Mayara Fernandes.- 2023.
130 p.; 30 cm

Orientador: André Zanki Cordenonsi
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em
Tecnologias Educacionais em Rede, RS, 2023

1. Tecnologia educacional 2. Cadernos digitais 3.
Lógica de Programação 4. Jupyter Notebook 5. Sequência
didática I. Zanki Cordenonsi, André II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, MAYARA FERNANDES, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Mayara Leal Reis Fernandes

Utilização dos Cadernos Digitais para o Ensino de Lógica de Programação

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Tecnologias Educacionais em Rede**.

Aprovado em 18 de setembro de 2023:

André Zanki Cordenonsi, Dr. (UFSM) (Participação por videoconferência)
(Presidente/Orientador)

Vinícius Maran, Dr. (UFSM) (Participação por videoconferência)

Giliane Bernardi, Dra. (USFM) (Participação por videoconferência)

Santa Maria, RS
2023

Dedico esta dissertação à minha avó, Clara Ernestina Leal Reis (*in memoriam*), e, minha bisavó, Grasiela de Sousa Ramos Leal (*in memoriam*), que através dos seus exemplos de vida, são minhas inspirações de mulheres amorosas, guerreiras, fortes e determinadas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder coragem, perseverança e proteção em todos os momentos da minha vida, incluindo a oportunidade de realização desse sonho profissional. O Senhor me deu forças para vencer as barreiras impostas e me capacitou para executar as demandas do trabalho e compromissos em conjunto com os estudos. Sua infinita bondade e misericórdia, sem as quais nada poderia fazer.

À minha família, sobretudo, minha mãe, Denise Leal Reis, que dedica sua vida, incansavelmente, à minha formação. Obrigada pelos ensinamentos e valores ensinados a mim. Com a senhora eu aprendi que, independente das adversidades da vida, devo seguir em frente e nunca desistir. À minha irmã, Maria Clara Leal de Alencar, pelo suporte e a troca de conhecimentos, mesmo longe sempre estive na torcida, me incentivando e, particularmente, ajudando com o inglês.

Aos meus tios e tias, especialmente Darlene Leal Reis Santos, por todo amor e suporte em todos os momentos da minha vida. Aos meus primos e primas, afilhada, amigos e amigas, por compreenderem a minha ausência em alguns momentos e, principalmente, pelas palavras de motivação, incentivo e muito carinho.

A Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e aos professores do Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER) pela oportunidade de realização deste trabalho, pelas trilhas de conhecimentos que se ampliaram continuamente. Em especial, ao meu orientador, Professor Doutor André Zanki Cordenonsi, por estabelecer a base sob a qual foi estruturado novos, valiosos e fecundos conhecimentos. Seu empenho, orientação, conduta ética e profissional marcaram minha jornada acadêmica.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) pelo apoio através das políticas de incentivo a qualificação dos servidores. Aos meus colegas de trabalho e aos professores do IFMA/*Campus* São João dos Patos, agradeço especialmente ao Professor Thiago Reis da Silva, pela paciência, disponibilidade e confiança no meu trabalho e nas minhas ideias, sempre me incentivando e motivando durante esse estudo. Com raízes profundas, essa nova formação acentua ainda mais o meu interesse pela docência.

Aos voluntários da pesquisa pelo comprometimento e por entenderem a relevância desse estudo e a todos que, de alguma forma, contribuíram para concretização dessa etapa de qualificação profissional.

APRESENTAÇÃO

O meu interesse pelas tecnologias surgiu durante o ensino médio, realizado concomitantemente com o curso Técnico em Informática, na Universidade Federal do Piauí (UFPI) - *Campus* Amílcar Ferreira Sobral (CAFS). Segui a mesma área, com Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) - *Campus* Floriano, iniciado em 2009. Ao concluir, em dezembro de 2011, fui aprovada no seletivo para professora temporária do IFPI - *Campus* Angical.

Após alguns meses de preparação e realização das etapas de um concurso, em novembro de 2013, fui empossada como professora do quadro efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - *Campus* São João dos Patos.

A partir do momento que entrei na sala de aula, encantei-me fortemente com a educação. A cada dia, a cada aula, percebi o quanto estar ali, junto aos alunos, construindo conhecimento, errando e acertando, tornando-me uma professora, é satisfatório, prazeroso e significativo. Ao agregar tecnologias, durante as aulas, percebi o quanto o processo de ensino ficou mais atrativo. Os desafios e entraves vivenciados como docente do ensino técnico e tecnológico me possibilitou reflexões acerca da minha prática pedagógica e serviram como incentivo para buscar qualificação profissional.

No ano de 2019 ingressei no grupo de Pesquisa em Tecnologias Digitais no Ensino – GPTeDE quando tive contato com a linha de pesquisa Tecnologias, metodologias e recursos didáticos para o ensino de Ciências Exata que despertou meu interesse por estudos e práticas da gamificação.

Em 2021 concluí curso de graduação em Licenciatura em Formação Pedagógica para não-Licenciados (LFP), ofertado pelo IFMA – *Campus* Caxias. Essa segunda graduação me proporcionou o início da construção de uma visão crítica em relação à educação.

O mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede oportunizou reflexões e práticas sobre inovação e democratização da educação, mediada por tecnologias em rede. Esta etapa faz parte da realização de um sonho pessoal e de crescimento profissional, cheias de expectativas e, de certa forma, são elas que me fazem seguir em frente em buscar de conhecimento, na tentativa de me tornar uma profissional de excelência.

RESUMO

UTILIZAÇÃO DOS CADERNOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

AUTORA: Mayara Leal Reis Fernandes
ORIENTADOR: André Zanki Cordenonsi

As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) são investigadas como formas inovadoras de apoiar o processo de ensino e aprendizagem em escolas, universidades e empresas de programas de formação. Nos cursos de computação a disciplina de Lógica de Programação é um dos requisitos fundamentais. Entretanto, o baixo rendimento dos estudantes na matéria compromete a jornada estudantil, tornando-se uma barreira para sua formação. Nesse sentido, as ferramentas tecnológicas, especialmente os cadernos digitais, documentos virtuais que permitem incluir conteúdos multimídias e executar códigos escritos simultaneamente, por meio do Jupyter Notebook, têm se destacado como importante tecnologia digital para o campo educacional. Diante desse cenário, esta pesquisa buscou avaliar como a utilização dos cadernos digitais em Lógica de Programação, mediados por uma sequência didática, podem contribuir nos processos de ensino e aprendizagem para alunos de curso técnico. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa e de natureza aplicada. Quanto aos objetivos, possui caráter exploratório. Em relação aos procedimentos técnicos esta investigação enquadra-se como um estudo de caso. Para coleta de dados, são utilizados os métodos de observação, registros em fotos, diário de campo e questionários. A investigação deste estudo aconteceu com 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, 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, encaminhado através de e-mail aos participantes da pesquisa. Para o desenvolvimento da oficina prática, foi construído, como produto final, uma sequência didática, utilizando os cadernos digitais no processo de ensino e aprendizagem de estrutura sequencial e estruturas de decisão do componente curricular Lógica de Programação. Com a análise dos resultados, conclui-se que a sequência didática está adequada aos propósitos da pesquisa, a utilização do Jupyter Notebook foi satisfatória no processo educativo e se apresenta como um facilitador importante na promoção do aprendizado dinâmico e interativo, onde a maioria dos alunos concordam que o uso dos cadernos digitais contribuiu para uma aula dinâmica e os motivou a aprender Lógica de Programação.

Palavras-chave: Tecnologia educacional, cadernos digitais, Lógica de Programação.

ABSTRACT

USE OF DIGITAL NOTEBOOKS FOR TEACHING PROGRAMMING LOGIC

AUTHOR: Mayara Leal Reis Fernandes

ADVISOR: André Zanki Cordenonsi

Information and Communication Technologies (ICT) are being investigated as innovative ways of supporting the teaching and learning processes in schools, universities, and training programs. In computer science courses, the Programming Logic subject is considered a fundamental requirement. However, the low performance of students in this subject compromises their educational journey and becomes a barrier to their learning. In this context, technological tools, especially digital notebooks and virtual documents that allow the inclusion of multimedia content and the execution of written code simultaneously, using Jupyter Notebook, have stood out as important digital technologies in the field of education. Given this situation, this research aimed to evaluate how the use of digital notebooks in Programming Logic, guided by a didactic sequence, can contribute to the teaching and learning processes for students in technical courses. This research adopts a qualitative and applied approach. Its objectives are exploratory in nature. The technical procedures employed categorize this investigation as a case study. Data collection methods include observations, photo records, field diaries, and questionnaires. The study involved first-year students in the Computer Networks technical course integrated to high school at the Instituto Federal de Educação, Ciência, e Tecnologia do Maranhão - Campus São João dos Patos, through practical workshop organized into four sessions, with one weekly meeting lasting 3 hours each, conducted over three weeks, and, lastly, a product evaluation questionnaire was distributed via email to the research participants. For the development of the practical workshop, a didactic sequence was developed as the final product, utilizing digital notebooks in the teaching and learning process of sequential structure and decision structures of the Programming Logic curriculum component. With the analysis of the results, it is concluded that the didactic sequence is adequate for the purposes of the research, the use of Jupyter Notebook was found to be satisfactory in the educational process, serving as a valuable facilitator in promoting dynamic and interactive learning, in which majority of students agreed that the use of digital notebooks contributed to a dynamic class environment and motivated them to learn Programming Logic.

Keywords: Educational Technology, Notebooks, Programming Logic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ambiente local Jupyter Notebook	23
Figura 2 – Ambiente <i>online</i> Jupyter Notebook	24
Figura 3 – Exemplo de um caderno digital desenvolvido na ferramenta Jupyter Notebook	25
Figura 4 – Fluxograma para o cálculo da área de um quadrilátero retângulo	27
Figura 5 – Cálculo da área de um quadrilátero retângulo utilizando Python	27
Figura 6 – Fluxograma de estrutura de decisão simples	28
Figura 7 – Instruções para verificar se número é negativo em Python	29
Figura 8 – Fluxograma de estrutura de decisão composta	29
Figura 9 – Instruções para analisar média do aluno em Python	30
Figura 10 – Planejamento da oficina com uso dos cadernos digitais	40
Figura 11 – Sequência didática dos cadernos digitais	44
Figura 12 – Recorte do caderno digital sobre estrutura sequencial	45
Figura 13 – Gráfico de informação demográfica	47
Figura 14 – Gráficos de informações de acesso ao IFMA	47
Figura 15 – Gráfico com informação escolar	48
Figura 16 – Gráfico com informações socioeconômicas	48
Figura 17 – Gráfico com informações da renda per capita familiar	49
Figura 18 – Gráfico com informações sobre os dispositivos eletrônicos dos estudantes	49
Figura 19 – Gráfico com informações sobre o tempo de uso diário dos equipamentos tecnológicos	50
Figura 20 – Gráfico com informações sobre a utilidade dos equipamentos tecnológicos	50
Figura 21 – Gráfico com informações sobre o acesso à Internet	51
Figura 22 – Gráfico com informações sobre o interesse em utilizar ferramentas digitais	51
Figura 23 – Gráfico com informações sobre uso de ferramentas no processo de ensino e aprendizagem	52
Figura 24 – Nuvem de palavras com as ferramentas digitais mais citadas	52
Figura 25 – Gráfico com informações sobre a utilização dos cadernos digitais	53
Figura 26 – Gráfico com informações sobre lógica de programação	53
Figura 27 – Gráfico com informações sobre linguagem de programação	54
Figura 28 – Gráfico com informações sobre linguagem de programação Python	54
Figura 29 – Gráfico com informações sobre o grau de dificuldade da linguagem de programação Python	54
Figura 30 – Recorte do produto educacional	55
Figura 31 – Gráfico com as informações sobre a avaliação dos cadernos digitais ..	57
Figura 32 – Visão geral do público-alvo no laboratório de informática no D0 e D1 da oficina	60
Figura 33 – Visão geral do laboratório de informática no D2 da oficina	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índice de reprovação dos estudantes na disciplina de Lógica de Programação	39
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Planejamento dos encontros da oficina.....	43
Quadro 2 – Planejamento dos cadernos digitais.....	44
Quadro 3 – Pontos fortes dos cadernos digitais.....	58
Quadro 4 – Pontos que poderiam ser melhorados nos cadernos digitais	58
Quadro 5 – Comentários dos participantes da pesquisa a respeito da oficina	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdos
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CED	Cadernos Eletrônicos Digitais
CEFET-MA	Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão
EDM	Enthought Deployment Manager
GUI	<i>Graphical User Interface</i>
HD	<i>Hard Disk</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IFMA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão
MEEGA+	<i>Systematic Model to Evaluate Educational Games</i>
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PE	Produto Educacional
PPGTER	Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede
PROEJA	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos
SD	Sequência Didática
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
TV	Televisão
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 JUSTIFICATIVA	18
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	19
1.3 OBJETIVOS	20
1.3.1 OBJETIVO GERAL	20
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	20
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	21
2.1.1 JUPYTER NOTEBOOK	22
2.2 ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	25
2.2.1 ESTRUTURAS DE PROGRAMAÇÃO	26
2.2.1.1 ESTRUTURA SEQUENCIAL	26
2.2.1.2 ESTRUTURAS DE DECISÃO	28
3 TRABALHOS CORRELATOS	31
4 METODOLOGIA DE PESQUISA	35
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	35
4.2 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS	36
4.3 LOCAL DA INVESTIGAÇÃO E SUJEITOS DA PESQUISA	37
4.4 CONTEXTUALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	39
4.4.1 PLANEJAMENTO DA OFICINA	40
4.5 PRODUTO EDUCACIONAL	41
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
5.1 ANÁLISE DE DIAGNÓSTICO DE PERFIL	46
5.2 APLICAÇÕES DOS CADERNOS DIGITAIS	55
5.3 ANÁLISE DE PRODUTO EDUCACIONAL	56
5.4 OBSERVAÇÃO DA PESQUISADORA-APLICADORA	59

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS	64
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	69
APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL	72
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA	73
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO	77
APÊNDICE E – PRODUTO EDUCACIONAL	79
ANEXO A – EMENTA DA DISCIPLINA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO CURSO TÉCNICO INTEGRADO DE NÍVEL MÉDIO EM REDES DE COMPUTADORES DO IFMA/CAMPUS SÃO JOÃO DOS PATOS	127
ANEXO B – PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO CURSO TÉCNICO INTEGRADO DE NÍVEL MÉDIO EM REDES DE COMPUTADORES DO IFMA/CAMPUS SÃO JOÃO DOS PATOS	128

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 pelo uso generalizado de tecnologias e orientada no intuito de acompanhar os alunos “nativos digitais” (PRENSKY, 2001), considerando que estes se sentem confortáveis em interagir com Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC).

A evolução da internet e as facilidades advindas do uso das tecnologias digitais trouxeram reflexões sobre o papel do professor e do aluno no processo de ensino e aprendizagem, provocando mudanças efetivas nas práticas docentes em sala de aula que, por muitas vezes, estão engessadas no modelo tradicional de ensino que somado às dificuldades relacionadas a determinadas áreas do conhecimento, como é o caso da Lógica de Programação, impacta de forma insatisfatória no processo educativo, caracterizando-o como desmotivador e cansativo.

De acordo com Forbellone e Eberspächer (2005, p. 3), “O *objetivo principal do estudo da Lógica de Programação é a construção de algoritmos coerentes e válidos [...]. Um algoritmo pode ser definido como uma sequência de passos que visam a atingir um objetivo bem definido*”.

Falckembach e Araújo (2013) destacam dois dentre os principais desafios que são constantemente encontrados durante a disciplina de programação: o ensino em sala de aula, onde o aluno não consegue absorver suficientemente a informação transmitida pelo professor; e os déficits de muitos alunos na área de exatas que estão associados com a habilidade do raciocínio lógico, gerando, muitas vezes, resistência ao aprendizado.

Uma forma de superar essas dificuldades é buscar propostas inovadoras aliadas às práticas pedagógicas em sala de aula. Na literatura, há diversos recursos norteadores, como o ensino híbrido (*blended learning*¹, ou *b-learning*) que incorpora tanto aulas presenciais como um suporte digital ubíquo (GARRISON, 2004; GÜZER, 2014); a sala de aula invertida (*flipped classroom*) (Bergmann e Sams, 2012), por exemplo, se beneficia do *b-learning*.

¹ *Blended learning* é definido como “um programa formal de educação no qual o estudante recebe pelo menos parte do conteúdo online (...) e outra parte em uma localidade física, que não sua casa, onde recebe supervisão” (STAKER e HORN, 2012).

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 que são as ferramentas usuais para intermediar processos de *b-learning*, 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.

Entre os produtos educacionais digitais, os cadernos digitais (*notebooks*) se apresentam como um documento virtual que permite a execução de códigos de uma linguagem de programação simultaneamente com ferramentas para edição de textos; ou seja, esses recursos subsidiam uma leitura dinâmica e otimizada em relação aos livros didáticos impressos. Além das rotinas usuais de programação, o usuário pode documentar todo o processo de produção do código.

A exemplo dessas ferramentas, o Jupyter Notebook², 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, acessível por meio de um navegador de Internet.

Considerando o projeto Jupyter, os cadernos digitais podem ser vistos como um instrumento para apoiar as atividades de ensino e aprendizagem complementando as atividades laboratoriais e motivando os alunos a realizarem trabalhos práticos, adquirindo conhecimentos, compreendendo os conceitos e obtendo competências experimentais de forma flexível (CARDOSO *et al.*, 2018).

Diante dessa perspectiva, observou-se a possibilidade de contribuição da tecnologia no campo educacional, com o intuito de verificar se a utilização dos cadernos digitais contribuem, motivam e preparam os alunos para a aprendizagem dos currículos estrutura sequencial e estruturas de decisão da disciplina de Lógica de Programação, considerando o estudo de caso realizado com discentes do 1º ano do curso Técnico em Redes de Computadores integrado ao médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus São João dos Patos.

² <http://jupyter.org/>

1.1 JUSTIFICATIVA

A Sociedade da Informação, gerada pelas rápidas mudanças de ordem políticas e econômicas, instaurou uma nova realidade a partir do uso de tecnologias que progridem a cada dia e impõem mudanças a todos os âmbitos das relações humanas. No processo de ensino e aprendizagem não foi diferente. O surgimento e a popularização de tecnologias expandiram as potencialidades do saber/aprender.

A sociedade, segundo Masetto (2003), está "*vivendo uma nova situação em relação ao impacto da nova revolução tecnológica sobre a produção e socialização do conhecimento e formação dos profissionais*", o que afeta diretamente o ambiente educacional, visto que os alunos de hoje são os "nativos digitais".

Nos últimos anos, as novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) têm sido investigadas como formas inovadoras de apoiar o processo de ensino e aprendizagem em escolas, universidades, empresas de programas de formação, entre tantos outros campos. Nesse contexto, o processo tradicional de ensino e aprendizagem vem passando por modificações através da inclusão do computador no ambiente escolar.

Black (2010) defende que educadores e instituições de ensino se adaptem a essa realidade, assegurando que o uso da tecnologia é o caminho para o sucesso da educação atual e das próximas gerações. Por meio deste cenário de rápida e constante transformação, o processo educacional tem proporcionado efetivos ganhos para os estudantes de diversas áreas do conhecimento.

Além disso, a crescente necessidade de profissionais qualificados, na área de informática, que possam desempenhar um bom trabalho (BEZERRA; DIAS, 2014) tem despertado o interesse de muitos jovens por cursos na área tecnológica. Contudo, sabe-se que A Lógica de Programação é um dos requisitos fundamentais nos cursos de computação (PEREIRA; RAPKIEWICZ, 2004).

Nos cursos de informática, por exemplo, é exigido que o aluno tenha domínio dos conteúdos de Lógica de Programação. Entretanto, nos últimos anos foram observados o baixo rendimento dos estudantes na disciplina, o que acaba complicando a jornada estudantil, tornando-se uma barreira para a formação acadêmica (PENTEADO; DAMASCENO, 2016).

Garlet *et al.* (2018) 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. Elas 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.

Conforme destacam Branco Neto e Schuvartz (2007),

Os cursos da área de computação enfrentam um grande problema com as disciplinas de introdução à programação de computadores, as quais visam ensinar como utilizar o computador para solucionar problemas. Acadêmicos iniciantes, ao se depararem com a disciplina, sentem-se incapazes de programar, devido ao conjunto de habilidades que a programação exige como capacidade para solucionar problemas, raciocínio lógico, habilidade matemática, capacidade de abstração, entre outras.

Em vista disso, nos últimos anos, observa-se o avanço dos estudos, desenvolvimento e utilização de ferramentas tecnológicas como um instrumento de apoio didático-pedagógico com o objetivo de subsidiar o processo de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação, como o que será abordado no decorrer desta dissertação.

Dessa forma, a análise de uma ferramenta didática justifica-se pelas dificuldades que são encontradas na literatura que trata do tema. Ferramentas de código aberto, como o **Jupyter Notebook**, fornecem recursos que podem auxiliar nesse processo. Ele possui um ambiente de programação para desenvolvimento e compartilhamento de materiais educacionais, combinando diferentes tipos de recursos como texto, imagens e código em diversas linguagens de programação em um único documento, acessível por meio de um navegador web, buscando potencializar o processo de aprendizagem e gerar conhecimento, como uma alternativa interativa, dinâmica e motivacional.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Como a utilização dos cadernos digitais podem contribuir com os processos de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação em curso de nível técnico?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar como a utilização dos cadernos digitais em Lógica de Programação, mediados por uma sequência didática, pode contribuir nos processos de ensino e aprendizagem para alunos de curso técnico.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A fim de atingir o objetivo definido, é 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) Desenvolver cadernos digitais utilizando a plataforma Jupyter Notebook com os componentes curriculares de Lógica de Programação, para ensino de estrutura sequencial e estruturas de decisão;
- c) Apresentar, como produto desta investigação, uma sequência didática do componente curricular Lógica de Programação, para ensino de estrutura sequencial e estruturas de decisão a partir dos cadernos digitais.
- d) 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.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em seis capítulos, incluindo este capítulo introdutório. O capítulo 2 discute as contribuições teóricas com a descrição de algumas ferramentas de programação usadas na educação e o ensino de Lógica de Programação que gravitam em torno da ideia central deste trabalho. O capítulo 3 apresenta os trabalhos correlatos. O capítulo 4 explana os procedimentos metodológicos que nortearam o desenvolvimento desta pesquisa. O capítulo 5 aborda os resultados e discussões do estudo em questão. O capítulo 6 traz as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos últimos tempos, atribuiu-se à educação a principal missão de solucionar problemas de ordem política, econômica, social, etc. Impulsionados por esses fatores, a comunidade acadêmica tem contribuído com desenvolvimento de estudos e pesquisas visando aperfeiçoar a qualidade da educação, para formar indivíduos capazes de colaborar com seu trabalho para o desenvolvimento de uma sociedade que avança constantemente, juntamente com a evolução dos meios tecnológicos (MACHADO, 2021).

Neste capítulo, são discutidos conceitos de ferramentas de programação e sua abordagem na educação, especificamente os cadernos digitais, apresentando um breve histórico e a arquitetura, além de contextualizar o processo de ensino e aprendizagem da Lógica de Programação.

2.1 FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

O uso da educação assistida por tecnologia como método pedagógico não é um fenômeno moderno e as investigações sobre sua utilidade vêm sendo estudadas há quase meio século (HAMILTON *et al.*, 2021). Na década de 1970, Ellinger e Frankland (1976) descobriram que o uso dos primeiros computadores para ensinar princípios econômicos produzia resultados de aprendizagem comparativos com métodos didáticos tradicionais, como palestras.

Segundo o Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (FERREIRA, 2010), a palavra tecnologia é um conjunto de conhecimentos, princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade. Ela pode ser vista como uma ferramenta educacional a fim de alcançar um determinado resultado.

Dentre as variadas ramificações tecnológicas educacionais, Geaquinto (2019) conceitua as ferramentas como “[...] instrumentos que funcionam como mediadores na transmissão e/ou troca de dados entre todos os membros da comunidade acadêmica e demais envolvidos e podem ser mais ou menos sofisticados.” Assim, a sua utilização deve ser vista sob a ótica de uma nova metodologia de ensino, possibilitando a interação digital dos educandos com os conteúdos.

Desse modo, Patroni *et al.* (2009) destaca os computadores pessoais, impressoras, câmeras de vídeo e fotos digitais, HD (disco rígido), pen-drives, celulares, TV (aberta, cabo, por assinatura e digital), e-mail, lista de discussão, internet, wi-fi, bluetooth, blogs, comunidades virtuais e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) como as novas tecnologias aplicadas no ambiente educacional, considerando o período histórico que foram desenvolvidas.

Em meio a uma gama de TIC baseadas na web, os notebooks, conhecidos como cadernos didáticos, Cadernos Eletrônicos Digitais (CED) ou cadernos de anotações, têm se destacado como importante tecnologia digital para o campo educacional. Dentre outras possibilidades, eles são usados como uma forma de organizar e distribuir digitalmente conteúdos e conhecimentos de vários domínios educacionais.

O Jupyter Notebook é um dos principais programas para criação de documentos computacionais compartilhados. Ele utiliza a plataforma Jupyter. Nesse ambiente computacional web, os cadernos digitais podem exibir de forma integrada os gráficos, cache de resultado de funções, textos formatados, comentários, imagens e outros recursos.

Neste momento histórico, as atenções e questionamentos se voltam para as ferramentas de programação, por serem consideradas um novo instrumento de mediação do conhecimento no cenário educacional. É possível afirmar que o processo de ensinar e aprender por meio das TIC, em particular os cadernos digitais, podem ser considerados estimulantes e eficazes. Silva e Correa (2014, p. 5) ressaltam que incluir *“[...] tecnologias para o ambiente educativo pode tornar o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso, mais chamativo e significativo para aquele que aprende e mais dinâmico para aquele que educa”*.

2.1.1 JUPYTER NOTEBOOK

O Projeto Jupyter é um projeto de código aberto sem fins lucrativos, desenvolvido no GitHub, através do consenso da comunidade Jupyter, nascido do Projeto IPython, em 2014, à medida que evoluiu para dar suporte à ciência de dados interativa e à computação científica em todas as linguagens de programação (JUPYTER, 2022).

Além do suporte para mais de 40 linguagens de programação, como Python, R e Julia, possui *outputs* interativos, integração com ferramentas de *big data* e uma gama de ambientes *on-line* de renderização e execução, como nbviewer (NBVIEWER, 2023) e Google Colaboratory (GOOGLE, 2023) (SALVADOR *et al.*, 2021).

O Jupyter Notebook, uma das ferramentas do projeto, é um ambiente baseado na web, que pode ser usado como um caderno digital pessoal e interativo. Por ser bastante utilizado pelos cientistas de dados, tornou-se um dos principais instrumentos para computação científica e análise de dados.

Os cadernos digitais podem ser desenvolvidos e acessados localmente por meio da instalação de uma IDE (*Integrated Development Environment*), Ambiente de Desenvolvimento Integrado, um programa de computador utilizado por desenvolvedores de aplicações com o objetivo de facilitar o processo através interface gráfica do usuário (GUI), com suporte para linguagem Python (Figura 1). Atualmente, as distribuições de GUI mais utilizadas são Anaconda³ e *Enthought Deployment Manager* (EDM)⁴, transição da versão Canopy. Ambas são gratuitas e estão disponíveis para vários sistemas operacionais, dentre eles o Windows, Linux e Mac OS X.

Figura 1 – Ambiente local Jupyter Notebook



Fonte: Autora.

Além dessa, existe uma alternativa onde qualquer navegador pode ser empregado para implementá-los e apreciá-los, sem necessidade de instalação, facilmente realizado acessando o link <http://try.jupyter.org> (Figura 2). Em outras palavras, o usuário pode abrir, escrever e executar as células dos cadernos digitais sem instalar o Python ou qualquer outra biblioteca em um computador pessoal.

Os cadernos digitais, arquivos com a extensão *.ipynb* (formato padrão), podem ser carregados e compartilhados em plataforma de hospedagem de código-

³ <https://www.anaconda.com/products/distribution>

⁴ <https://assets.enthought.com/downloads/>

fonte e arquivos com controle de versão usando sistema Git como base. Ao disponibilizar esse recurso, grupos de alunos podem acessar o fichário simultaneamente, facilitando seu uso em tempo real, além de possibilitar ao usuário a opção de baixar os arquivos e trabalhar com uma cópia local dos cadernos digitais.

Figura 2 – Ambiente online Jupyter Notebook



Fonte: Autora.

Segundo os seus desenvolvedores, a principal vantagem do Jupyter Notebook é sua alta interatividade, motivada pela possibilidade de incluir conteúdos multimídias e executar códigos escritos. Os usuários não precisam ter conhecimento sobre programação de computadores para visualizar e interagir com a aplicação, o que corrobora a sua capacidade de transmissão de conhecimento e sua utilização como ferramenta de ensino (SUÁREZ-GARCÍA *et al.*, 2018).

Um caderno digital é constituído por um conjunto de células onde são organizados os conteúdos. Nas células *input* (In []) são digitados os códigos executáveis; as células *output* (Out []) são exibidas as saídas de dados e as células do tipo *markdown* servem para adicionar textos e formatá-los como títulos e subtítulos, listas, entre outros. Com esses e outros recursos, é possível reunir código, dados e narrativa para desenvolver uma história computacional interativa.

A Figura 3 apresenta um exemplo de um caderno digital que possui um título, uma breve explicação e um bloco de código com atribuição de quatro variáveis que

são renderizados após os valores serem atribuídos às variáveis e, em seguida, impresso na tela a saída dos dados.

Figura 3 – Exemplo de um caderno digital desenvolvido na ferramenta Jupyter Notebook



Fonte: Autora.

Ao combinar os blocos de textos com blocos de códigos executáveis, é possível criar uma aplicação com grande potencial educacional, onde o professor viabiliza uma boa ferramenta para mostrar conceitos teóricos, descrição de problemas e código de programação. O estudante pode ler a teoria de forma iterativa, modificar entradas/saídas e observar os efeitos imediatos de maneira intuitiva.

2.2 ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

A lógica de programação está diretamente associada à maneira de pensar de forma lógica. Em programação de computadores, as instruções e declarações são escritas em formato de código para que a máquina possa realizar, de modo automático, as tarefas atribuídas logicamente a ela. Para Xavier (2007), a sequência de ações denomina-se programa e a etapa de criação das soluções denomina-se lógica de programação.

Dentre os componentes curriculares obrigatórios nos cursos da área de Ciência da Computação, a Lógica de Programação se destaca como sendo fundamental à formação sólida dos egressos, sobretudo aos estudantes que terão como formação a área de desenvolvimento de softwares.

A Era Digital impõe novos desafios à sociedade, dentre eles a habilidade e a competência para desenvolvimento de programas eficientes com intuito de atender

as demandas do mercado. Diante desse cenário, alguns autores destacam a importância de promover o ensino e a aprendizagem dos conceitos fundamentais, a fim de solucionar as novas demandas do mundo do trabalho.

Nesse sentido, Dauricio (2015) traz em seu livro a organização básica para o ensino de Lógica de Programação: definição de algoritmos, tipos de dados, tipos de representação de algoritmos, declaração de variáveis e constantes, estruturas de decisão ou seleção, estruturas de repetição, vetores e matrizes.

Na seção 2.2.1 são apresentados os conceitos de lógica de programação que gravitam em torno da ideia central deste trabalho.

2.2.1 ESTRUTURAS DE PROGRAMAÇÃO

As instruções ou comandos executados pelo computador podem ser **instruções sequenciais**, que representam ações imperativas, sem nenhum tipo de decisão; **instruções de decisão** que representam um desvio no fluxo normal do algoritmo, conforme o resultado de uma expressão lógica e **instruções de repetição**, as quais representam a execução repetitiva de comandos existentes em um desvio no fluxo normal de um programa, governada pelo resultado de uma expressão lógica. Essas instruções formam o que se chama de estruturas de programação e são conhecidas, respectivamente, como **estrutura sequencial**, de **decisão** e de **repetição** (SOUZA *et al.*, 2019).

De acordo com Böhm e Jacopini (1966), essas estruturas – tituladas estruturas primitivas de programação – permitem descrever a instrução que seja computável e implementável em um computador. Portanto, qualquer programa de computador pode ser escrito combinando-se esses três tipos de estruturas.

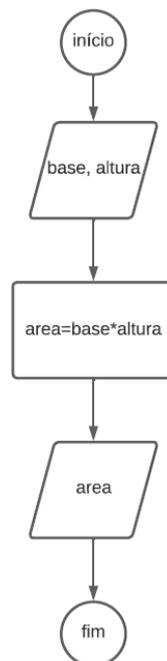
2.2.1.1 ESTRUTURA SEQUENCIAL

Para Alves (2014), em Lógica de Programação, uma estrutura sequencial executa instruções linearmente, seguindo uma determinada sequência, começando na primeira linha e indo em direção à última, conforme a representação gráfica do fluxograma (Figura 4), que calcula a área de um quadrilátero retângulo. Para isso,

faz a leitura de dois números inteiros, representando os lados e imprime os valores lidos e a área calculada.

Observa-se que há a seguinte sequência de comandos: o **início** representa o começo dos comandos, **base** e **altura** são as entradas (variáveis) fornecidas pelo usuário. Em seguida, é realizada a multiplicação da **base** pela **altura**, para o cálculo da área do quadrilátero retângulo, e, posteriormente, é mostrado o resultado com o valor da **área**. Conclui-se com a expressão **fim** que termina a execução das instruções.

Figura 4 – Fluxograma para o cálculo da área de um quadrilátero retângulo



Fonte: Autora.

Da mesma maneira, porém utilizando linguagem de programação Python, o cálculo é demonstrado na Figura 5:

Figura 5 – Cálculo da área de um quadrilátero retângulo utilizando Python

```
base = int(input('Digite a base do quadrilátero retângulo: '))
altura = int(input('Digite a altura do quadrilátero retângulo: '))
area = base*altura
print('A área do quadrilátero retângulo é:', area)
```

Fonte: Autora.

Na primeira e na segunda linha há entrada das variáveis **base** e **altura** (entradas numéricas do tipo inteiro), que através do comando **input** recebe como parâmetro uma *string* informando ao usuário o que o programa está aguardando

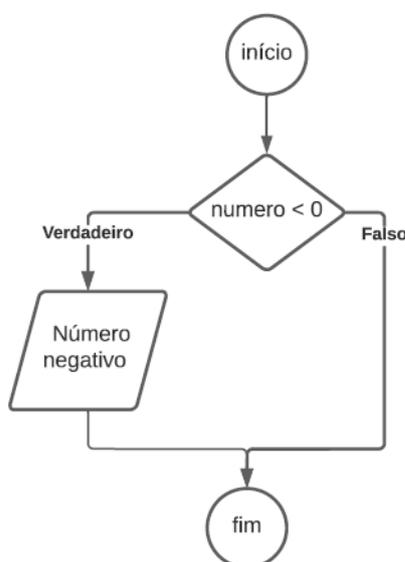
receber. Na terceira linha, é realizada a multiplicação para o cálculo da área do quadrilátero retângulo. Por fim, a função `print` imprime no terminal um texto alternativo, além da área (resultado da operação de multiplicação).

2.2.1.2 ESTRUTURAS DE DECISÃO

As estruturas de decisão ou estruturas condicionais são assim chamadas porque permitem que, dependendo do resultado da avaliação de uma expressão lógica, o programa execute uma ou outra instrução, ou conjunto de instruções (ALVES, 2021). Em outras palavras, são estruturas que permitem a tomada de uma decisão sobre qual o caminho a ser escolhido, de acordo com o resultado de uma expressão lógica.

Considerando essa nova visão de que a execução das instruções pode não ser em sequência, isto é, pode possuir desvios, o fluxograma da Figura 6 representa uma estrutura de decisão simples, onde uma situação pode não necessariamente percorrer mais de um caminho.

Figura 6 – Fluxograma de estrutura de decisão simples



Fonte: Autora.

Após a inicialização do programa, a condição de teste para saber se um número é negativo é analisada pela fórmula: número é menor que zero? Essa questão é representada pela expressão lógica `numero < 0`. Assim, se o número for

menor que zero, então o comando mostra que é um número negativo. Caso contrário, pula essa atribuição e finaliza o programa.

Da mesma maneira, no entanto utilizando linguagem de programação Python, o exemplo é evidenciado na Figura 7:

Figura 7 – Instruções para verificar se número é negativo em Python

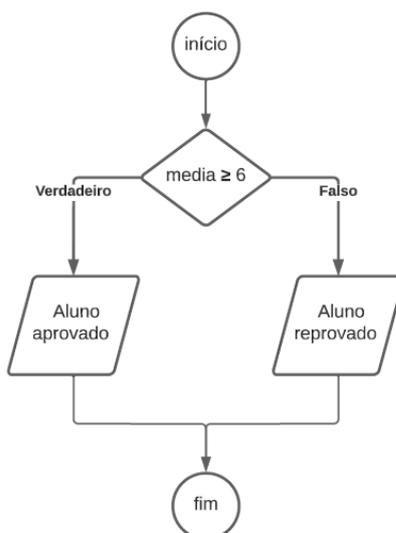
```
numero = int(input('Digite um número inteiro: '))  
if numero < 0:  
    print(numero, 'é um número negativo')
```

Fonte: Autora.

Para esse caso, o Python disponibiliza o comando `if` (se) para controlar o fluxo de execução do programa. Ao utilizar o `if` seguido da condição `numero < 0` será testado se o valor atribuído pelo usuário através da entrada de dados (`input`) à variável `numero` é menor que zero. Caso isso aconteça, a linha de código abaixo será executada (nesse exemplo, a chamada à função `print ()`).

Em outro caso, pode haver uma situação em que o programa deve decidir por uma resposta ou outra, denominada estrutura de decisão composta. Se o resultado for verdadeiro para expressão lógica, executa uma linha de comando. Se o resultado retornar falso, assume outro caminho, conforme representado na Figura 8.

Figura 8 – Fluxograma de estrutura de decisão composta



Fonte: Autora.

A condição do comando `media >= 6` será analisada. Caso a média seja maior ou igual a seis então será executada a instrução `'Aluno aprovado'` e não

será executado o comando `'Aluno reprovado'`. Da mesma forma, se a média for menor do que seis, o comando `'Aluno aprovado'` será ignorado e será executado o comando `'Aluno reprovado'`.

Em Python, as instruções são apresentadas conforme mostra a Figura 9.

Figura 9 – Instruções para analisar média do aluno em Python

```
media = int(input('Digite a média do aluno: '))
if media >= 6:
    print('Aluno aprovado')
else:
    print('Aluno reprovado')
```

Fonte: Autora.

Inicialmente é solicitado ao usuário um número inteiro que será armazenado na variável `media`. Em seguida é realizado o teste lógico para verificar se o valor da variável `media` é maior ou igual a seis (expressão lógica `media >= 6`). Sendo verdadeiro, a mensagem `'Aluno aprovado'` é impressa na tela. Sendo falso, o controle passará para o próximo comando `else` (senão) e a informação `'Aluno reprovado'` é exibida ao usuário.

3 TRABALHOS CORRELATOS

Esta seção apresenta os estudos realizados por autores dos quais partem os conjuntos de informações construídos/utilizados nesta pesquisa. Os trabalhos estão em ordem alfabética ascendente, considerando o sobrenome do primeiro autor, seguido da identificação título da pesquisa.

Ruiz-Sarmiento *et al.* (2021) - **Jupyter Notebooks in Undergraduate Mobile Robotics Courses: Educational Tool and Case Study**. No entendimento dos autores, o surgimento dos cadernos digitais é um valioso recurso pedagógico adotado em instituições de ensino. Isso se deve, principalmente, à sua capacidade de combinar os conceitos tradicionais dos livros didáticos, com as capacidades de interação dos aplicativos, proporcionando inúmeros benefícios tanto para alunos quanto para professores de diferentes áreas.

Nesse estudo, os autores exploram como a utilização dos cadernos digitais em cursos de graduação em robótica móvel pode contribuir para melhorar as experiências de ensino e aprendizagem. Para isso, eles apresentam uma série de cadernos digitais, abrangendo uma variedade de tópicos relevantes para a robótica, com ênfase no estudo de robôs móveis e sensores.

Em seguida, apresentam um estudo de caso baseado na aplicação do material durante os anos letivos 2019-2020 na disciplina de Robótica, em um curso de licenciatura em Ciência da Computação da Universidade de Málaga (Espanha), comparando com o desempenho de aprendizagem dos alunos dos anos 2017-2018 e 2018-2019 e incluindo uma discussão sobre os resultados promissores e as descobertas obtidas.

A partir dessa comparação, com base nas notas dos alunos no exame final, os autores concluíram que os cadernos digitais melhoraram notoriamente o aprendizado na referida disciplina. Mostra também uma melhoria em relação às abordagens tradicionais de resolução de problemas (por exemplo, uma lista de questões a serem resolvidas pelo aluno).

Ainda nesse estudo de caso, foram apresentados os resultados de um questionário aplicado com alunos. Os pesquisadores concluíram que a utilização da ferramenta nas aulas práticas impactou positivamente a experiência de aprendizagem. Além disso, eles constataram a importância da utilização de

cadernos digitais, destacando a qualidade do material resultante e sua grande contribuição para a fluidez das aulas de laboratório.

Suárez-García *et al.* (2018) - **Teaching optimization of manufacturing problems via code components of a Jupyter Notebook**. O foco da pesquisa está voltado para o curso de Licenciatura em Engenharia Mecânica da Universidade de Vigo, em Pontevedra, Espanha, combina conhecimentos e competências das disciplinas acadêmicas STEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). O ensino dessas disciplinas associa os conceitos físicos, químicos e matemáticos com o mundo real.

Os cadernos digitais são definidos pelos autores como uma estrutura interativa científica, por permitir conter texto, equações matemáticas, gráficos interativos e vídeos. Possibilita criar um espaço de trabalho para apoiar e interagir com os conceitos a serem ensinados. Por ser um recurso didático facilmente compartilhado, os autores acreditam que são altamente recomendados como ambiente de aprendizagem.

No trabalho, foram refletidas as experiências de uso dos cadernos digitais em aulas de laboratório virtual nas disciplinas relacionadas com processos de fabricação do 4º período de Engenharia Mecânica. A amostra foi composta por 26 alunos realizada durante o ano letivo 2015-2016.

Após a conclusão do projeto, os participantes responderam, individualmente, a uma pesquisa para avaliar suas percepções sobre os cadernos digitais. Com base nos feedbacks, os resultados do questionário sugerem que os alunos estão de acordo sobre a eficácia do uso do recurso. Além disso, eles têm a grande vantagem de serem acessíveis fora da sala de aula e, portanto, permitem que os usuários (alunos, neste caso) interajam em seu tempo livre, o que facilita o aprendizado autônomo.

A combinação de conceitos teóricos com aplicações práticas permitiu aos estudantes adquirirem conhecimentos e desenvolver competências transversais como o pensamento crítico e/ou a aprendizagem colaborativa. Assim, os autores argumentam que esse tipo de experiências deve ser incentivada e extrapolada para outras áreas do conhecimento.

Para os pesquisadores, os cadernos digitais têm uma curva de aprendizado baixa ao introduzir conteúdo multimídia e interagir com eles. No entanto, o

conhecimento de programação Python é necessário para explorar totalmente o potencial do Jupyter Notebook. Isso pode parecer um obstáculo para quem não está familiarizado com programação, mas pode ser superado utilizando recursos disponíveis na web e/ou reutilizando cadernos digitais disponibilizados em domínio público.

Suárez-García *et al.* (2021) - **Teaching structural analysis theory with Jupyter Notebooks**. Os autores evidenciam o curso de Licenciatura em Engenharia Mecânica ministrado no Centro Universitário de Defesa Naval da Academia Naval de Marín associa conhecimentos e habilidades nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. A licenciatura inclui três unidades curriculares de resistência dos materiais: Resistências dos Materiais, Resistências Avançadas dos Materiais e Teoria das Estruturas e Construções Industriais. O relatório aprovado pelo Ministério da Educação espanhol sobre este curso de graduação na Universidade de Vigo especifica que o curso contribui para a aquisição de habilidades para a seleção de materiais de resistência adequada que possam suportar cargas estruturais e mecânicas, dadas certas condições de uso.

A unidade curricular de Teoria das Estruturas e Construções Industriais possui três métodos de ensino que foram utilizados na disciplina: aulas teóricas, aulas de laboratório e seminários de discussão de problemas. Neste estudo, os cadernos digitais foram empregados em duas aulas de laboratório da disciplina apresentando o uso do método direto para cálculos estruturais e sua implementação.

Ao final das duas aulas, os alunos foram submetidos a uma pesquisa de opinião. Os resultados qualitativos, com resposta do tipo “concordo ou discordo”, mostraram boa aceitação da ferramenta. Além disso, os alunos afirmaram que os cadernos digitais ajudaram a compreender a teoria. Eles atestaram que esses tipos de recursos (online) motivam e são boas opções para aprofundar sua compreensão dos métodos de análise que foram descritos e de sua utilização.

Tang (2021) - **Computer-aided Linear Algebra Course on Jupyter-Python Notebook for Engineering Undergraduates**. O autor se refere ao curso de álgebra linear, geralmente ministrado no 1º período da graduação em engenharia, como sendo muito importante devido à sua ampla aplicação na resolução de problemas práticos de engenharia.

As teorias de álgebra linear, segundo ele, são de difíceis compreensão para os alunos do 1º período da graduação, o que os impede de aplicar conceitos de álgebra linear para resolver problemas. Por outro lado, na maioria dos algoritmos de aprendizado de máquina da Ciência da Computação, muitos conceitos de álgebra linear são frequentemente implementados por linguagens de programação de computadores como Python, C++ e Matlab, por exemplo.

Neste artigo, o autor projetou e introduziu um curso de álgebra linear usando cadernos digitais para estudantes de engenharia, visando ajudá-los a entender o significado intrínseco de alguns conceitos. Este curso foi desenvolvido para fornecer aos alunos, de maneira fácil e envolvente, uma base sólida de álgebra linear em termos dos aspectos mais úteis. Além disso, há alguns exemplos visuais que demonstram as aplicações práticas do conhecimento de álgebra linear projetados para fortalecer os conceitos aprendidos.

O experimento foi desenvolvido em duas etapas. Primeiramente, um instrutor explicou aos alunos como o curso funcionava. Posteriormente, submeteu-os ao uso da ferramenta e, em seguida, foi solicitado o preenchimento de uma pesquisa de satisfação. De acordo com essa abordagem, os autores concluíram que os estudantes conseguiram entender os conceitos complexos da álgebra linear com mais facilidade e esse curso também melhorou seu entusiasmo de aprendizado em outras disciplinas.

Em geral, a utilização da tecnologia dos cadernos digitais depende do conhecimento e da experiência do professor para determinar a abordagem dos conteúdos curriculares. A partir dos trabalhos existentes na literatura, é possível perceber que não há estudos sobre o uso dos cadernos digitais, através da ferramenta Jupyter Notebook, no ensino e aprendizagem dos currículos estrutura sequencial e estruturas de decisão de Lógica de Programação, para alunos do curso técnico tratados nesta pesquisa. A ideia de desenvolver e avaliar uma sequência didática que utiliza os cadernos digitais nos processos de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação traz benefícios para a área e é um aliado no processo educacional.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Esta seção explana os procedimentos metodológicos da pesquisa por meio da sua abordagem, bem como sua natureza, objetivos e procedimentos técnicos. Além dos instrumentos para coleta de informações e os procedimentos e critérios para análise dos dados obtidos após a intervenção pedagógica. Apresenta-se o local em que a investigação foi realizada e os sujeitos da pesquisa, as atividades planejadas com a ferramenta utilizada e a forma que foi construído o produto educacional.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Cervo *et al.* (2003, p. 57) definem pesquisa como “*uma atividade voltada para a investigação de problemas teóricos ou práticos por meio do emprego de processos científicos*”. Ao desenvolver uma pesquisa, faz-se necessário aplicar uma metodologia, ou seja, um conjunto detalhado e sequencial de métodos e técnicas científicas (BARRETO; HONORATO, 1998).

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 conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos (SOUZA *et al.*, 2013).

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*”.

4.2 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Durante a oficina proposta neste estudo, foram utilizados instrumentos para coleta de dados a fim verificar se utilização dos cadernos digitais contribuem, motivam e preparam os alunos para a aprendizagem dos currículos estrutura sequencial e estruturas de decisão da disciplina de Lógica de Programação.

Para isso, adotou-se 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 propagados pela plataforma Google Docs (conforme APÊNDICE C e D), que se constituem em uma série de perguntas que serão respondidas e enviados à pesquisadora.

Marconi e Lakatos (2022, p. 221) definem observação como *“uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”*.

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”*. Essa escolha foi motivada em função da sua capacidade de captar as reações vivenciadas pelos sujeitos da pesquisa.

Para que uma observação seja válida e fidedigna, Lüdke (2013) afirma que ela deve ser bem planejada. Assim sendo, os registros das observações são 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”*. Esses registros são essenciais para a precisão e validade dos resultados obtidos e podem ser úteis para análises posteriores.

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 (PE). 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 adaptado foi formulado com as questões dos elementos qualidade de usabilidade, experiência e opinião do jogador do questionário do aluno da metodologia MEEGA+⁵.

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.

4.3 LOCAL DA INVESTIGAÇÃO E SUJEITOS DA PESQUISA

Neste estudo, 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. A escolha, portanto, levou em conta o fato de que professora-pesquisadora concretiza sua jornada profissional na Instituição.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) foi criado pela Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008, a partir da integração do

⁵ <http://www.gqs.ufsc.br/quality-evaluation/meega-plus/>

Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão (CEFET-MA) e das Escolas Agrotécnicas Federais de Codó, São Luís e São Raimundo das Mangabeiras.

Em 2011 começou o processo de ampliação da rede e abertura de novos *campi*, com o processo de interiorização da educação básica e profissional no Brasil (SANTOS, 2019). Segundo o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2019-2023 o IFMA possui 29 campi em 27 municípios, reitoria e 6 Centros de Referências (IFMA, 2019).

O *Campus* São João dos Patos integra a fase II do Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação, tendo a sua autorização de funcionamento em 22/09/2010. A instituição conta com 647 alunos, 62 professores e 37 técnicos administrativos, além de toda a infraestrutura para oferecer ensino de qualidade preparando profissionais para o mercado de trabalho.

Atualmente, há oferta de cursos técnicos de nível básico nas modalidades integrada e educação profissional de jovens e adultos, cursos superiores, pós-graduações. Na formação técnica integrada ao médio, o *Campus* oferta cursos na área de Alimentos, Logística, Vestuário e Redes de Computadores. Oferece, também, o curso Tecnólogo em Redes de Computadores, Bacharelado em Administração e Licenciatura em Física e Licenciatura em Matemática. Nesse último, o ensino é ofertado na modalidade presencial e a distância. Na área de educação básica integrada à educação profissional na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) há os cursos Técnico em Alimentos e Técnico em Vestuário. Os cursos de pós-graduação *lato sensu* compreendem Ensino de Ciências e Matemática e o curso de Ensino de Educação para as Relações Étnicas e Raciais.

Caminhando na trilha dos cursos técnicos integrado ao médio, esta pesquisa foi aplicada aos estudantes do 1º ano do Técnico em Redes de Computadores. O curso tem carga horária total de 3350 horas, com duração de 3 anos e tem como objetivo

formar profissionais em Informática, com capacidade de aprender permanentemente, com raciocínio lógico que lhes permita a compreensão e resolução de problemas, com a percepção da necessidade do trabalho em equipe, capacitando os alunos a mobilizar e articular com pertinência conhecimentos e habilidades em níveis crescentes de complexidade, na sua área específica de atuação. (BRASIL, 2016, p. 11-12).

A partir do levantamento de dados realizado dos anos de 2018 a 2021 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), *Campus* São João dos Patos, retratados na Tabela 1, pode-se constatar o alto índice de reprovação na disciplina de Lógica de Programação.

Tabela 1 – Índice de reprovação dos estudantes na disciplina de Lógica de Programação

TURMA	ANO	QTD. TOTAL DE ALUNOS	APROVADOS	REPROVADOS	% REPROVADOS
Regular	2018	41	26	15	36,58%
Regular	2018	38	18	20	52,63%
Especial	2019	05	05	00	0,00%
Especial	2019	14	09	05	35,71%
Regular	2019	27	16	11	40,74%
Regular	2020	38	29	09	23,68%
Regular	2021	41	37	04	9,75%

Fonte: Autora.

Com base nos dados obtidos, uma média de 31,37% estudantes foram reprovados nos últimos quatro anos (2018-2021). Esse percentual preocupa a instituição, seus gestores e, principalmente, os professores que buscam reduzir essa estatística a partir de estratégias que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem.

Os sujeitos participantes da pesquisa foram os alunos do 1º ano do curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio. A definição dessa amostra se realizou através de convite aos 39 alunos da turma, considerando as particularidades de cada estudante referente ao deslocamento e disponibilidade para participação na pesquisa.

Esta 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.

4.4 CONTEXTUALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

A aplicação do produto da pesquisa foi desenvolvida em uma oficina para curso Técnico em Redes de Computadores integrado ao ensino médio, a partir de

uma sequência didática sobre as estruturas sequencial e de decisão do componente curricular Lógica de Programação com intervenção dos cadernos digitais. Para tal, foi utilizado o recurso Jupyter Notebook, como ferramenta potencializadora do aprendizado, buscando, através das novas metodologias, o desenvolvimento da autonomia do aluno para uma transformação no seu aprendizado.

4.4.1 PLANEJAMENTO DA OFICINA

A investigação deste estudo é realizada por meio de uma oficina prática no Laboratório de Informática do IFMA/Campus São João dos Patos, organizada em quatro momentos, representados na Figura 10, sendo um encontro semanal, com duração de 3h/a, durante três semanas e, por fim, a disponibilização do questionário de avaliação do PE que é encaminhado através de *e-mail* para os participantes da pesquisa.

Figura 10 – Planejamento da oficina com uso dos cadernos digitais



Fonte: Autora.

Cada estudante recebeu, antecipadamente, por e-mail, o link do formulário do Google para o pai, mãe e/ou responsável ler, analisar, autorizar e assinar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE B). A participação é voluntária e a recusa não acarreta qualquer penalidade.

No primeiro encontro (D0), foi apresentado e discutido a realização do projeto, suas etapas, bem como os objetivos, as atividades e os dias e os horários da oficina que integraram a proposta do estudo. Em seguida, os participantes responderam ao questionário inicial (APÊNDICE D). O questionário de identificação e caracterização dos sujeitos da pesquisa está disponibilizado no formulário do Google, 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. Cabe ressaltar que os arquivos (.ipynb), com os conteúdos e atividades, estão compartilhados no ambiente virtual da Instituição e hospedados no GitHub.

Após o último encontro, é disponibilizado, por e-mail, um questionário, via formulário do Google, composto por 14 questões, cuja intenção era verificar se a utilização dos cadernos digitais contribuem, motivam e preparam os alunos para a aprendizagem dos currículos estrutura sequencial e estruturas de decisão da disciplina de Lógica de Programação.

4.5 PRODUTO EDUCACIONAL

Um Produto Educacional (PE) 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.

Segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), produtos educacionais podem ser, por exemplo: mídias educacionais (vídeos, simulações, animações, videoaulas, experimentos virtuais, áudios, objetos

de aprendizagem, aplicativos de modelagem, aplicativos de aquisição e análise de dados, ambientes de aprendizagem, páginas de internet e blogs, jogos educacionais, etc.); protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais; propostas de ensino (sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, roteiros de oficinas, etc.); material textual (manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares); materiais interativos, como jogos, kits e similares (BRASIL, 2019, p. 2).

Nesse contexto, como componente prático desta dissertação, gerou-se um Produto Educacional (PE), 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”*. Desse modo, uma SD pode contribuir para a consolidação do conhecimento em construção e possibilitar a aquisição gradativa de novos conhecimentos, pois a organização dessas atividades prevê um andamento modular sobre um determinado assunto.

Outra definição de sequência didática pode ser verificada na concepção de Araújo (2013) como uma tarefa realizada pelo professor em que ele organiza as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais. Ela pode ser considerada uma proposta metodológica de ensino que, quando bem estruturada, propicia a autonomia do estudante.

Zabala (1998) ressalta que uma sequência didática não é apenas um tipo de tarefa, mas uma forma de situar as atividades, isto é, um método que permite identificações e caracterizações preliminares na forma de ensinar. Oliveira (2013) corrobora com essa afirmação ao ratificar que a SD é um conjunto de atividades interligadas entre si e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para o melhor dinâmica no processo de ensino-aprendizagem.

Dentre as etapas para construção de uma sequência didática Zabala (1998) aponta o planejamento, a aplicação e a avaliação como sendo primordiais para seu desenvolvimento. Neste sentido, Cabral (2017, p. 32) detalha cada uma das etapas:

O planejamento racionaliza a inevitável articulação entre as reconstruções conceituais e as metodologias alternativas, a aplicação que materializa a viabilidade e pertinência do material sequenciado disponibilizado aos aprendizes e a avaliação que por sua vez permite as (re)elaborações necessárias a partir da análise e discussão dos dados.

Baseado nos estudos de Wille *et al.* (2020), para a elaboração proposta metodológica, são necessárias relações interativas entre as estratégias didáticas a fim de favorecer o processo ensino e aprendizagem a partir do planejamento do professor. Atualmente, as sequências didáticas vêm sendo utilizada nas diferentes áreas do conhecimento e resume alguns passos para o seu desenvolvimento. São eles:

- a) escolha de um tema ser trabalhado;
- b) questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado;
- c) planejamento dos conteúdos;
- d) objetivos a serem atingidos no processo de ensino-aprendizagem;
- e) delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados (Wille *et al.*, 2020).

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

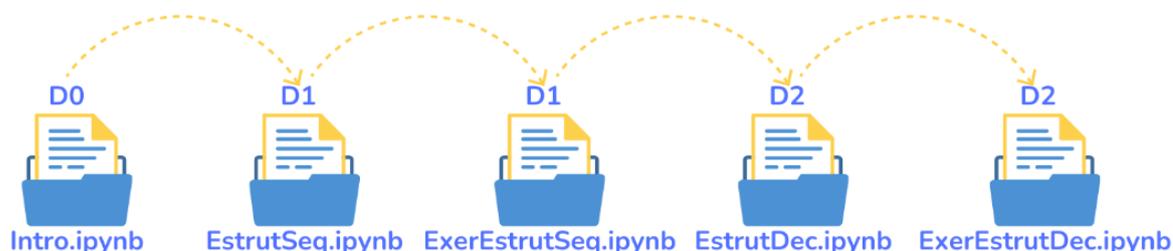
Encontro	Duração	Objetivos	Infraestrutura	Softwares
D0	3 horas/aulas	Apresentar e discutir a realização do projeto. Aplicar questionário de identificação e caracterização dos sujeitos da pesquisa. Explorar os principais comandos do Jupyter Notebook com a utilização e manipulação	Computador	Anaconda/ Jupyter Notebook

		dos cadernos digitais por meio dos elementos de desenvolvimento de algoritmos, como tipos de dados, variáveis, constantes e operadores.		
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: Autora.

A sequência foi composta por cinco cadernos digitais (Figura 11) apresentados ao público-alvo, pela professora-pesquisadora, em três sessões realizadas no contexto escolar durante a oficina, compreendida nos dias 19, 26 e 28 de abril de 2023.

Figura 11 – Sequência didática dos cadernos digitais



Fonte: Autora.

Os cadernos digitais foram elaborados no Jupyter Notebook e apresentam conteúdos de textos transmitem os conceitos e abordam conteúdos fundamentais de programação, desde o entendimento do que são algoritmos, estrutura sequencial e estruturas de decisão (Quadro 2).

Quadro 2 – Planejamento dos cadernos digitais

Módulo	Título	Objetivos	Habilidades e competências
Módulo 0	Variáveis, constantes e operadores aritméticos	Conceitos de constantes e variáveis; Tipos de operadores de atribuição e aritméticos;	Inicializar constantes e variáveis; Reconhecer o uso dos operadores de atribuição e aritméticos; Identificar e operar de forma correta

		Comandos de entrada e saída de dados.	os tipos de dados e suas relações; Construir expressões com operadores e precedência; Criar, reconhecer, interpretar e aplicar os algoritmos através dos comandos de entrada e saída ('input' e 'print').
Módulo 1	Estrutura sequencial	Conceitos de estrutura sequencial; Funcionamento da estrutura sequencial.	Identificar a necessidade de utilizar estrutura sequencial; Utilizar a estrutura sequencial para desenvolvimento de algoritmos.
Módulo 2	Estruturas de decisão	Conceitos de estruturas de decisão; Funcionamento das estruturas de decisão If/Else.	Identificar a necessidade de utilizar estruturas de decisão; Utilizar as estruturas de decisão If/Else para desenvolvimento de algoritmos.

Fonte: Autora.

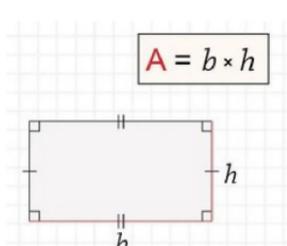
Cada caderno digital apresenta os conteúdos teóricos intercalados com exemplos e exercícios práticos, por meio de “live-codes” (Figura 12).

Figura 12 – 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: Autora.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico são abordados e discutidos os resultados desta pesquisa. Na primeira subseção, são apresentados os resultados do questionário inicial, onde são identificados e caracterizados os sujeitos da pesquisa, além de verificado o conhecimento inicial e as dificuldades dos estudantes antes da intervenção com os cadernos digitais.

É importante ressaltar que, antecipadamente, foi exposto aos alunos, pais e/ou responsáveis o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com o intuito de apresentar as tecnologias que são abordadas na pesquisa para que pudessem se manifestar de forma autônoma, consciente, livre e esclarecida. Após o aceite, 38 alunos dos 39 convidados da turma de 1º ano do curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Médio iniciaram a participação na pesquisa.

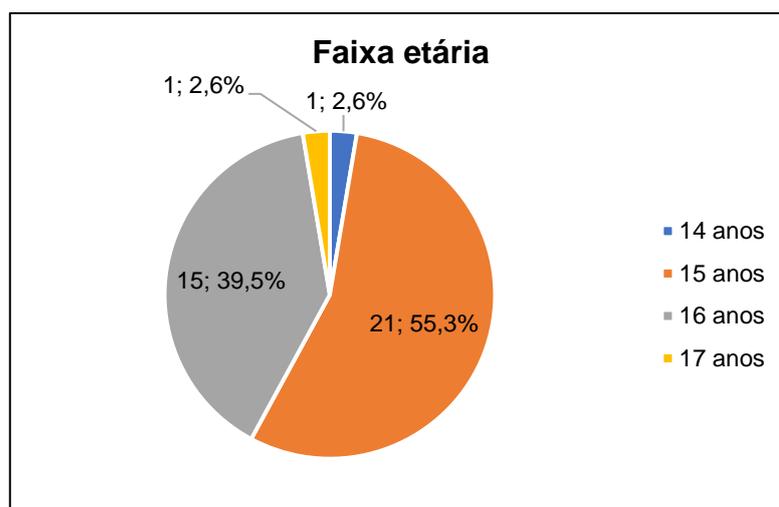
A segunda subseção traz os resultados coletados no questionário final com as discussões a respeito da avaliação do produto educacional na visão dos participantes da pesquisa. Adiante, na terceira subseção, são relatadas as observações da pesquisadora-aplicadora durante os três dias do desenvolvimento da oficina.

5.1 ANÁLISE DIAGNÓSTICO DE PERFIL

O questionário inicial (APÊNDICE C) foi formulado com 26 questões, divididas em 4 blocos: perfil dos participantes e o seu acesso aos recursos tecnológicos, conhecimento quanto às ferramentas tecnológicas educacionais, lógica e linguagem de programação. Teve sua aplicação e coleta de dados datada em 19 de abril de 2023, no primeiro encontro (D0) com os 38 alunos, iniciado às 13h, com duração de 150 minutos.

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, conforme Figura 13.

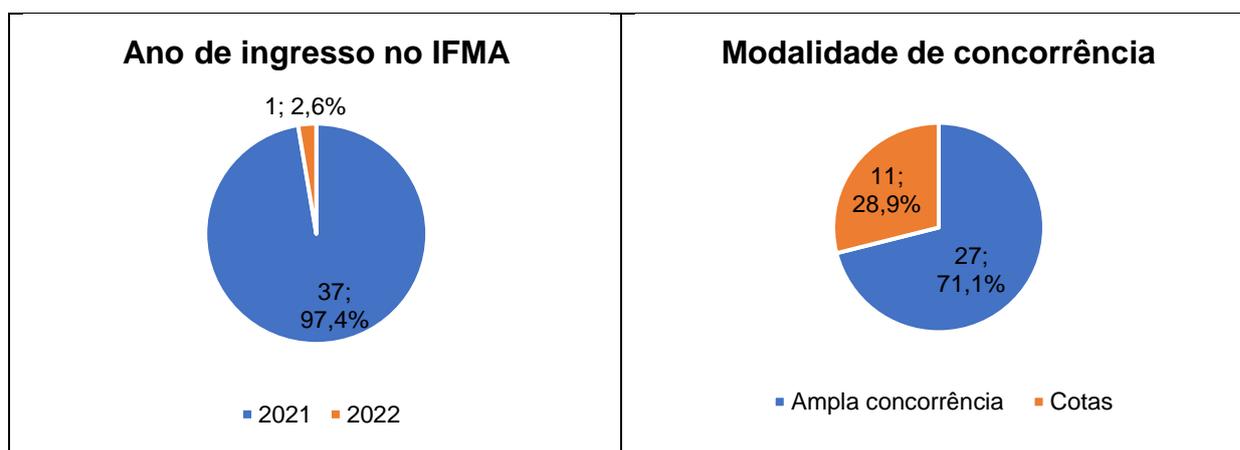
Figura 13 – Gráfico de informação demográfica



Fonte: Autora.

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, conforme Figura 14. Todavia, nenhum é portador de deficiência.

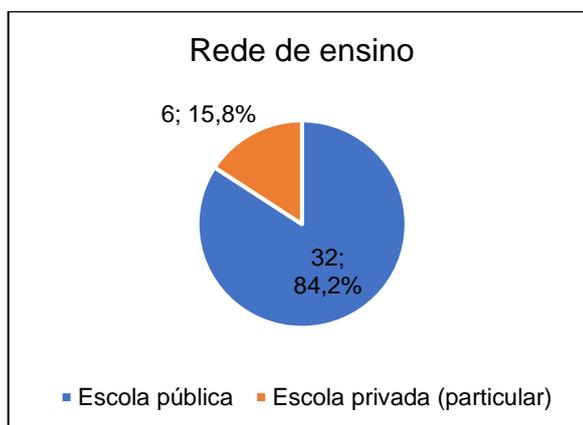
Figura 14 – Gráficos de informações de acesso ao IFMA



Fonte: Autora.

A Figura 15 mostra que 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).

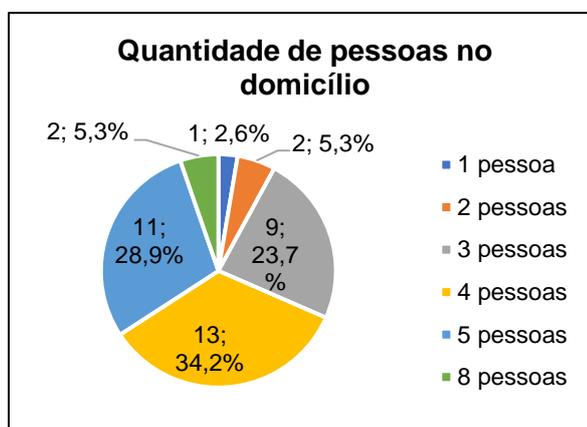
Figura 15 – Gráfico com informação escolar



Fonte: Autora.

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, conforme retrata a Figura 16.

Figura 16 – Gráfico com informações socioeconômicas

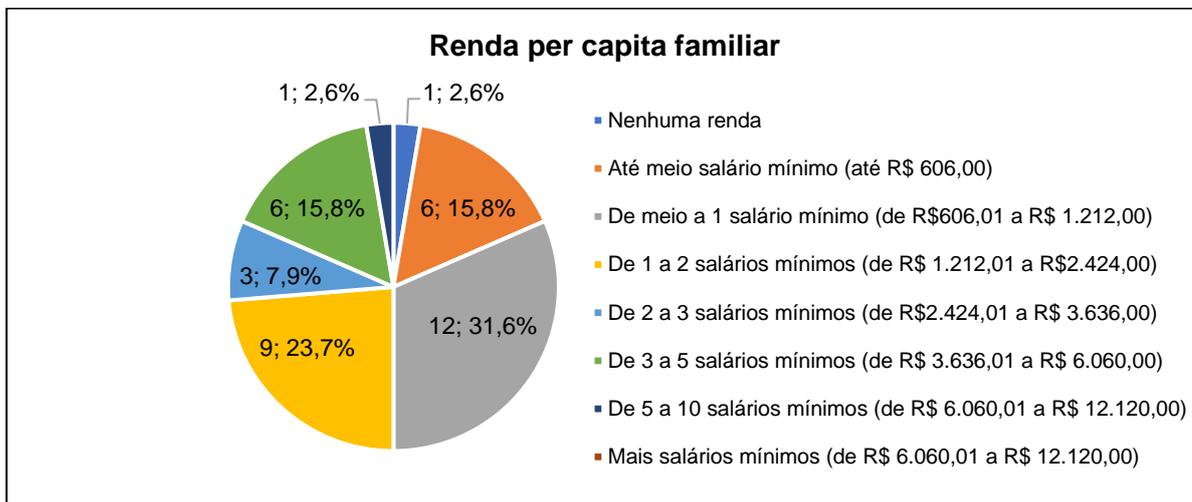


Fonte: Autora.

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. Como mostra na Figura 17, 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.

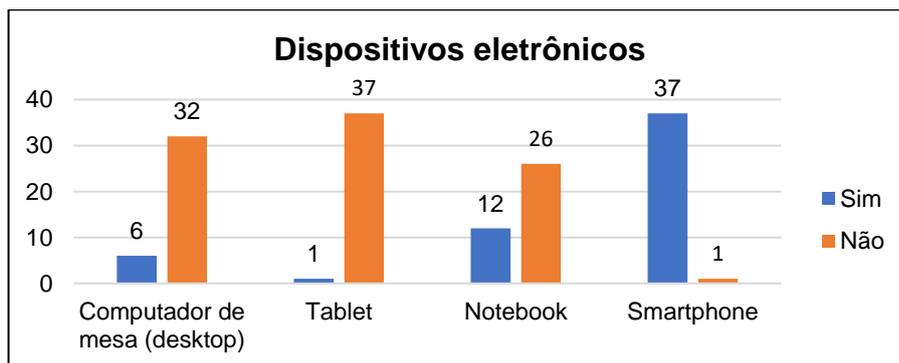
Figura 17 – Gráfico com informações da renda per capita familiar



Fonte: Autora.

Quanto às condições tecnológicas, os estudantes puderam confirmar se possuíam ou não dispositivos eletrônicos. Como pode ser visto na Figura 18, dos 38 alunos, 6 possuem computador de mesa (desktop), 1 aluno dispõe de tablet, 12 alunos têm notebook e 37 possuem smartphone.

Figura 18 – Gráfico com informações sobre os dispositivos eletrônicos dos estudantes

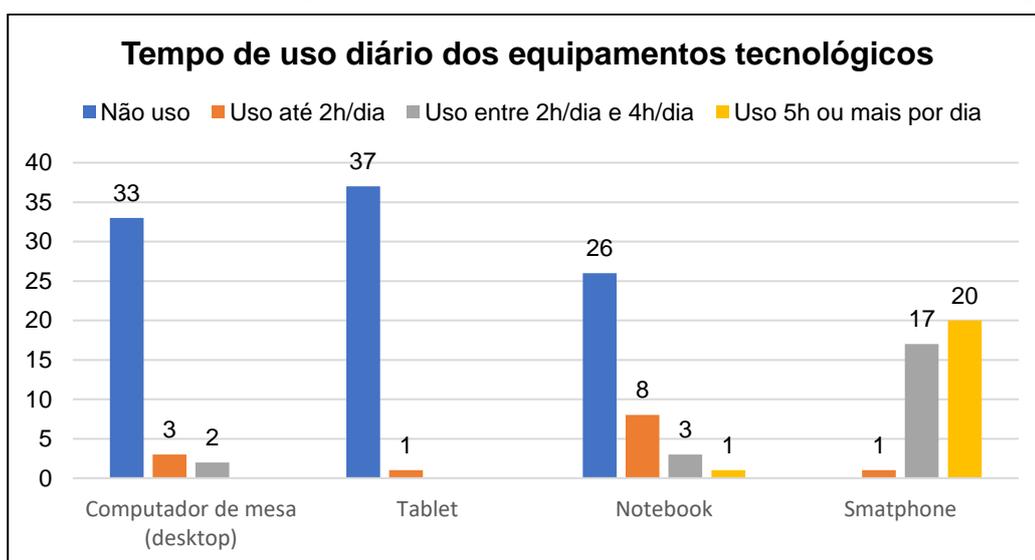


Fonte: Autora.

Os estudantes afirmaram usar esses equipamentos por até 5h ou mais ao dia. Conforme apresentado na Figura 19, 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.

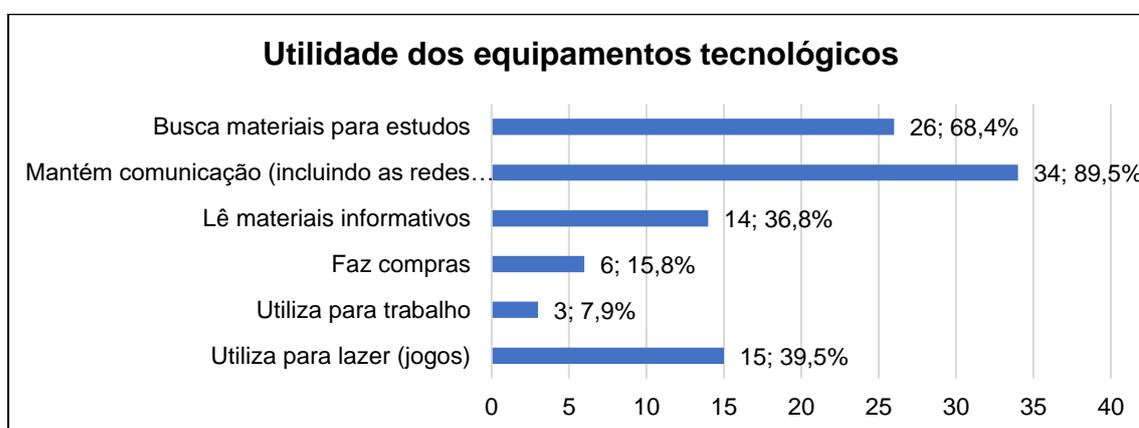
Figura 19 – Gráfico com informações sobre o tempo de uso diário dos equipamentos tecnológicos



Fonte: Autora.

Os estudantes desfrutam dos equipamentos tecnológicos para diversas finalidades, como mostra a Figura 20. Dentre elas, manter a comunicação, incluindo as redes sociais, foi a mais empregada, correspondendo a 89,5%, seguida da busca por materiais para estudos com 68,4%, 39,5% estudantes afirmaram utilizar para lazer, principalmente para jogos, 36,8% fazem uso dos equipamentos tecnológicos para ler informativos, 15,8% para fazer compras e 7,9% para trabalhar.

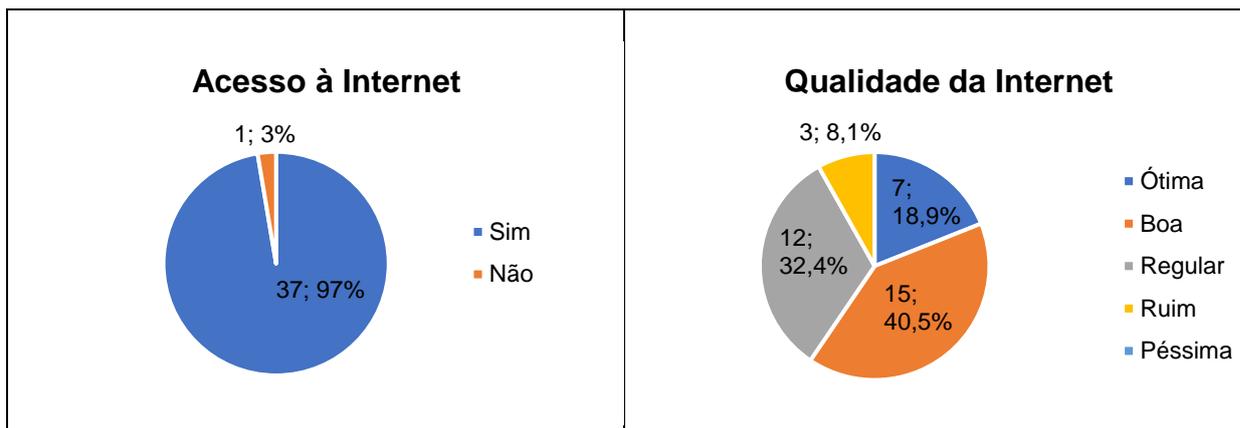
Figura 20 – Gráfico com informações sobre a utilidade dos equipamentos tecnológicos



Fonte: Autora.

Quanto ao acesso à internet, 37 estudantes afirmaram possuir no seu domicílio, conforme Figura 21. Ao classificar a qualidade do acesso à rede, de acordo com a Figura 20, 40,5% consideram-na boa, 32,4% avaliaram-na como regular, 18,9% qualificaram-na como ótima, 8,1% consideram-na ruim, não havendo nenhuma classificação como péssima.

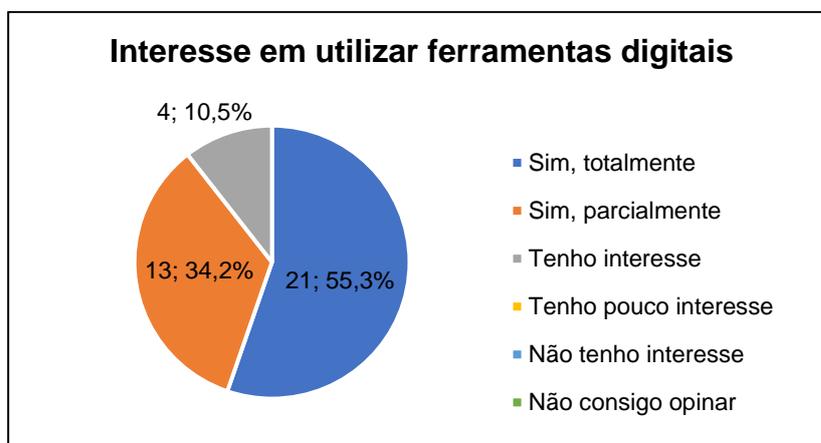
Figura 21 – Gráfico com informações sobre o acesso à Internet



Fonte: Autora.

De acordo com a Figura 22, 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 22 – Gráfico com informações sobre o interesse em utilizar ferramentas digitais

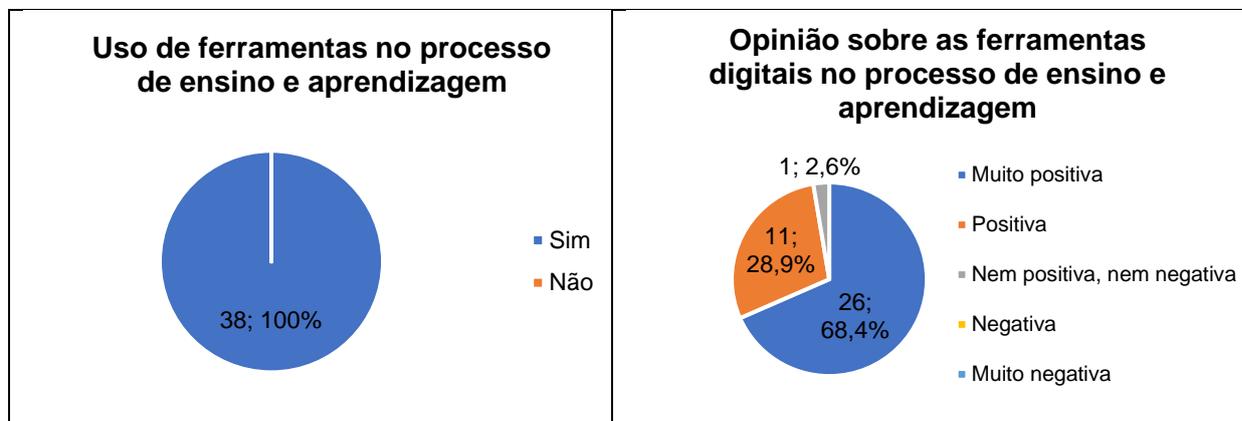


Fonte: Autora.

Todos os indivíduos envolvidos nesta pesquisa já utilizaram alguma ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, conforme Figura 23.

A maioria considera positiva a utilização das ferramentas no processo de ensino e aprendizagem (Figura 23).

Figura 23 – Gráfico com informações sobre uso de ferramentas no processo de ensino e aprendizagem



Fonte: Autora.

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 24), como isso, percebe-se que Google Meet, Google Classroom, Youtube, mapas mentais, e-books, Kahoot e Brainly foram as mais mencionadas.

Figura 24 – Nuvem de palavras com as ferramentas digitais mais citadas

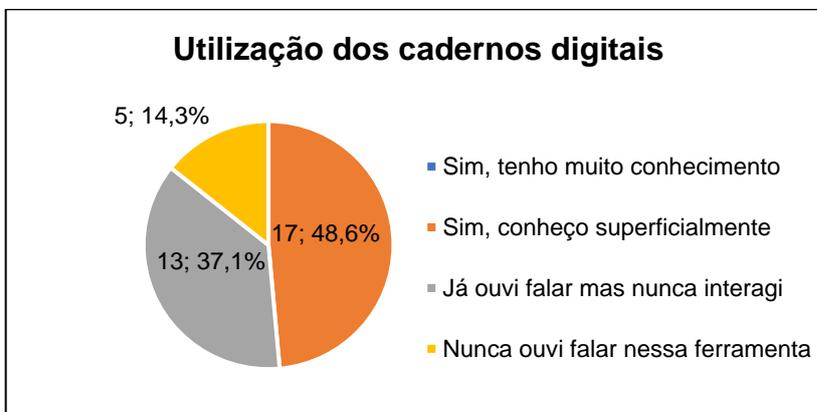


Fonte: Autora.

Ao serem perguntados se já haviam interagido com os cadernos digitais (Figura 25), 48,6% afirmaram que conhecem superficialmente, 37,1% dos estudantes afirmaram já ter ouvido falar, mas nunca interagiram, 14,3% nunca

ouviram falar e nenhum participante afirmou ter muito conhecimento em relação a ferramenta.

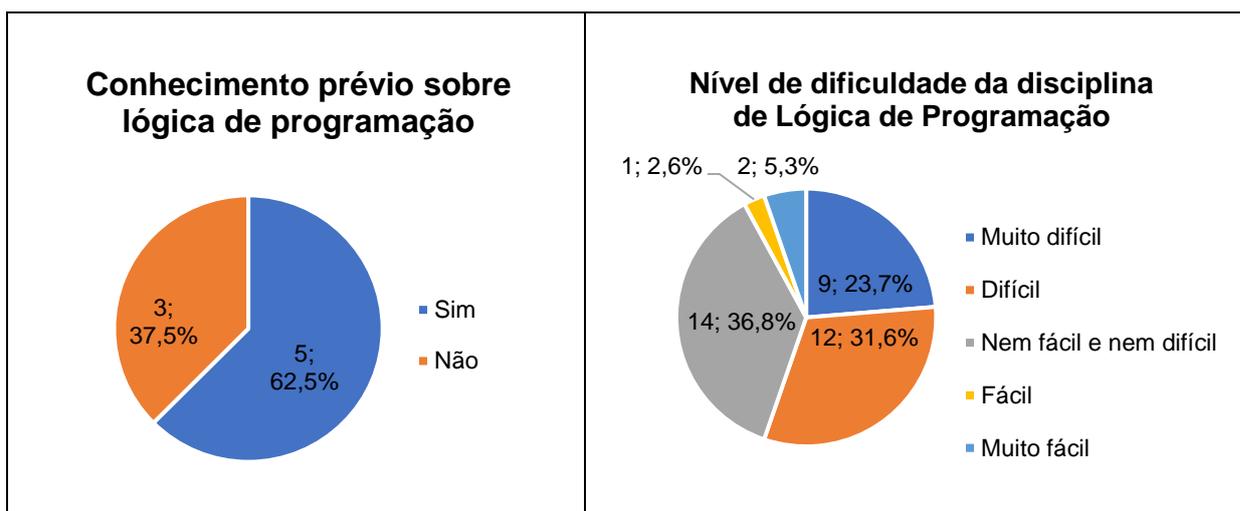
Figura 25 – Gráfico com informações sobre a utilização dos cadernos digitais



Fonte: Autora.

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 26). Os indivíduos classificaram o nível de dificuldade da disciplina da seguinte forma: 36,8% acharam “nem fácil e nem difícil”, 31,6% avaliaram como “difícil”, 23,7% classificaram “muito difícil”, 5,3% acham “muito fácil” e 2,6% “fácil” (Figura 26).

Figura 26 – Gráfico com informações sobre lógica de programação



Fonte: Autora.

Conforme exibido na Figura 27, 23 indivíduos nunca utilizaram nenhuma linguagem de programação e 15 afirmaram ter utilizado alguma linguagem de programação.

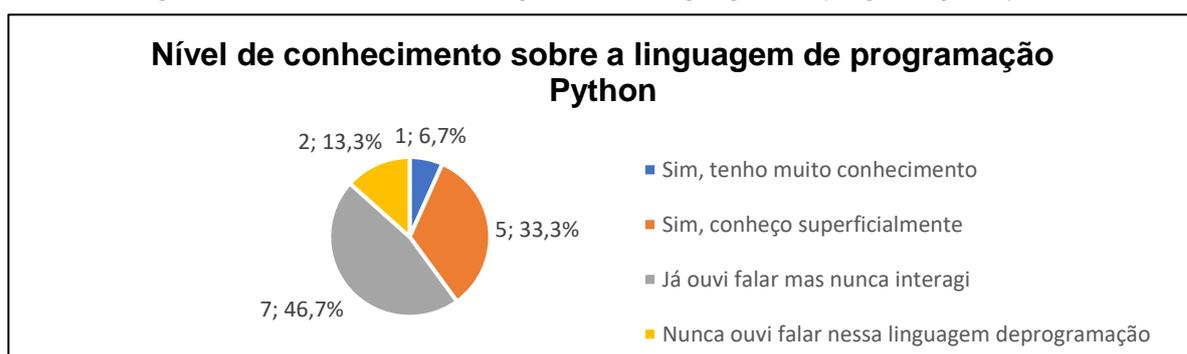
Figura 27 – Gráfico com informações sobre linguagem de programação



Fonte: Autora.

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 28.

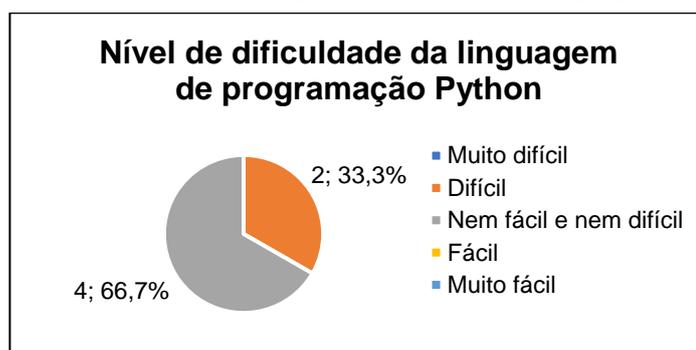
Figura 28 – Gráfico com informações sobre linguagem de programação Python



Fonte: Autora.

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 29).

Figura 29 – Gráfico com informações sobre o grau de dificuldade da linguagem de programação Python



Fonte: Autora.

5.2 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 30).

Figura 30 – 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: Autora.

5.3 ANÁLISE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O questionário de avaliação do produto educacional foi formulado com 14 questões adaptadas da metodologia MEEGA+ referentes as informações de qualidade de usabilidade, experiência e opinião do jogador. Sendo 11 elementos de qualidade de usabilidade e experiência do usuário com respostas fechadas, cuja intenção é verificar se utilização dos cadernos digitais contribuem, motivam e preparam os alunos para a aprendizagem dos currículos estrutura sequencial e estruturas de decisão da disciplina de Lógica de Programação e 3 questões para opinar com respostas abertas, cujo o objetivo de cada pergunta é saber qual o ponto forte dos cadernos digitais, o que pode ser melhorado e qual a opinião dos participantes sobre a oficina em que foi aplicada a sequência didática.

O link do formulário de avaliação do produto foi disponibilizado por e-mail para os participantes da pesquisa no dia 29 de abril de 2023, um dia após o terceiro e último encontro da oficina, com os 38 alunos, no momento D3 (Figura 10). 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.

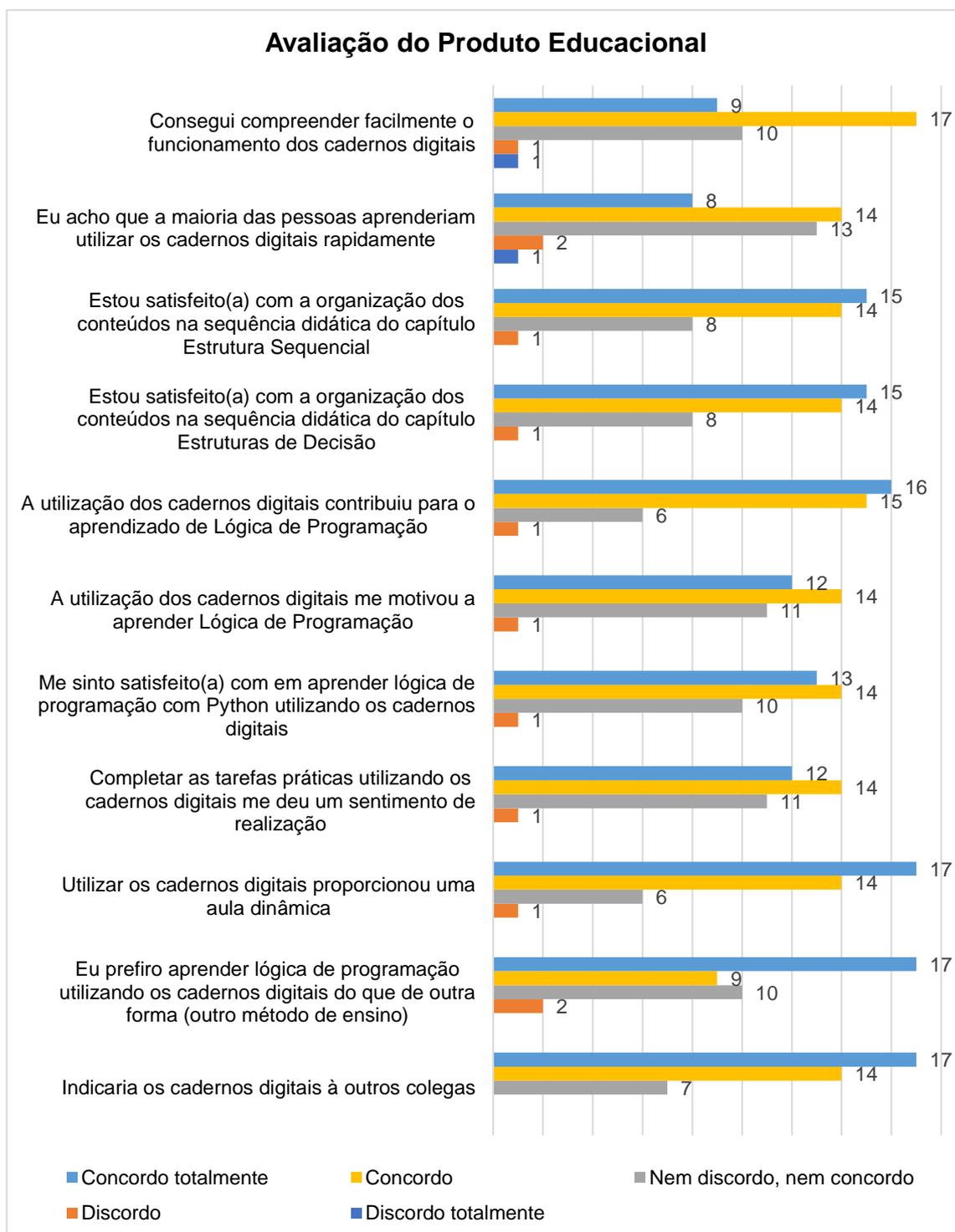
Ao analisar as questões sobre qualidade de usabilidade e experiência do usuário é possível averiguar os alunos expressam uma satisfação significativa com a organização dos conteúdos nas sequências didáticas dos cadernos digitais (Satisfação com a Organização dos Conteúdos: 29 em 38 respostas) (Figura 31), 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 31). Eles preferem essa abordagem ao aprendizado tradicional, reforçando a eficácia da ferramenta em tornar o processo de ensino e aprendizagem prazerosos, como sugerido por Silva e Correa (2014).

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).

Figura 31 – Gráfico com as informações sobre a avaliação dos cadernos digitais



Fonte: Autora.

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 31).

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 3.

Quadro 3 – 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: Autora.

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 4.

Quadro 4 – 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: Autora.

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 5 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 5 – 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: Autora.

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.

5.4 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 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 32).

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.

Figura 32 – Visão geral do público-alvo no laboratório de informática no D0 e D1 da oficina



Fonte: Autora.

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), registrado na Figura 33, 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.

Figura 33 – Visão geral do laboratório de informática no D2 da oficina



Fonte: Autora.

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. Foram aplicados os cadernos digitais, tendo por base o material elaborado, fazendo o uso da ferramenta Jupyter Notebook.

O resultado no processo educativo foi satisfatório, apresentando-se como um facilitador importante na promoção do aprendizado dinâmico e interativo, onde a maioria dos alunos concordam que o uso dos cadernos digitais contribuiu para uma aula dinâmica e os motivou a aprender Lógica de Programação.

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 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.

Como possibilidades de continuidade dessa pesquisa, pretende-se elaborar os cadernos digitais com outros conteúdos programáticos da disciplina, além de aplicar e testar a ferramenta educacional utilizando os dispositivos móveis, como smartphones e explorar outros ambientes de colaboração, como Google Colaboratory, um serviço de hospedagem na nuvem para Jupyter Notebook que não requer configuração e fornece acesso gratuito aos recursos de computação.

REFERÊNCIAS

Alves, William Pereira. Linguagem e Lógica de Programação. São Paulo: Editora Érica, 2014.

Alves, William Pereira. Programação Python: aprenda de forma rápida. São Paulo: Editora Expressa, 2021.

Araújo, Denise Lino de. O que é (e como se faz sequência) didática? Revista entre palavras. v. 3, p. 322-334, 2013.

Barreto, Alcyrus Vieira Pinto; Honorato, Cezar de Freitas. Manual de sobrevivência na selva acadêmica. Rio de Janeiro: Objeto Direto, 1998.

Bergmann, J., Sams, A. Flip your classroom: reach every student in every class Every day. USA: ISTE, 2012.

Bezerra, Fábio de Lima; Dias, Klissiomara. Programação de computadores no ensino fundamental: experiências com logo e scratch em escola pública. 2012.

Black, Alison. "Gen Y: Who they are and how they learn." *Educational Horizons* 88.2 (2010): 92-101.

Böhm, C.; JaCopInI, G. Flow diagrams, turing machines and languages with only two formation rules. *Communications of the ACM*, v. 9, n. 5, p. 366–71, maio 1966.

Branco Neto, W. C.; Schuvartz, A. A. Ferramenta Computacional de Apoio ao Processo de Ensino-Aprendizagem dos Fundamentos de Programação de Computadores. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Grupo de trabalho Produção Técnica. Brasília-DF, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ORIENTACOES_REGISTRO_PRODUCAO_TECNICA_TECNOLOGICA_E_NSINO.pdf. Acesso em 14 de nov de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus São João dos Patos, 2016.

Cabral, Natanael Freitas. Sequências didáticas: estrutura e elaboração. Belém-PA: SBEM/SBEM-PA, 2017.

Campos, Flavio Rodrigues. A robótica para uso educacional. São Paulo: Senac São Paulo, 2019.

Cardoso, A., Leitão, J., Gil, P., Marques, S.M., Simões, N.E.: Using IPython to demonstrate the usage of remote labs in engineering courses—a case study using a

remote rain gauge. In: Proceedings of the 15th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV2018), pp. 683–689 (2018)

Cervo, A. L.; Bervian, P. A.; Silva, Roberto da. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

Dauricio, Juliana Schiavetto. Algoritmos e Lógica de Programação. Editora e Distribuidora Educacional S.A., Londrina-PR, 2015.

Ellinger, Robert S.; Frankland, Phillip. Computer-assisted and lecture instruction: A comparative experiment. *Journal of Geography*, v. 75, n. 2, p. 109-120, 1976.

Falckembach, Gilse A. Morgental; Araújo, Fabrício Viero de. Aprendizagem de algoritmos: dificuldades na resolução de problemas. *Sulcomp*, v. 2, n.1, p.1-7, 2013.

Falkembach, Elza Maria Fonseca. Diário de campo: um instrumento de reflexão. In: contexto e Educação, nº 7, Juí: Inijuí, 1987. Disponível em: http://www.unirio.br/cchs/ess/Members/silvana.marinho/disciplina-instrumentos-e-tecnicas-de-intervencao/unid-2-instrumentos-de-conhecimento-intervencao-e-registro/texto-7-falkembach-elza-maria-fonseca-diario-de-campo-um-instrumento-de-reflexao-in-contexto-e-educacao-no-7-jui-inijui-1987/at_download/file. Acesso em 15 jan 2023.

Ferreira, Aurélio Buarque de Holanda. Mini Aurélio: o dicionário da língua portuguesa. 8 ed. Curitiba: Positivo, 2010.

Forbellone, André Luiz Villar; Eberspächer, Henri Frederico. Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

Garlet, Daniela; Bigolin, Nara Martini; Silveira, Sidnei Renato. 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, 2018.

Garrison, D. R., Kanuka, H. (2004) Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, v.7, n.2, p.95-105.

Geaquinto, Elaine V. M. Novas Tecnologias e seus Efeitos no Ambiente Educacional. Escola Superior Aberta do Brasil. Disponível em <www.esab.edu.br>. Acesso em 15 jul 2020.

Gil, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

Google. O que é o Colaboratory? 2023. Disponível em: <https://colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb>. Acesso em: 8 jul. 2023.

Güzer, B., Caner, H. (2014) The Past, Present and Future of Blended Learning: An in Depth Analysis of Literature. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v.116.

Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education*, v. 8, n. 1, p. 1-32, 2021.

Jupyter. 2022. Disponível em: <https://jupyter.org/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

Knight, E. An open, distributed system for badge validation. Retrieved from Mozilla Foundation whitepaper archive website: <http://bit.ly/badgevalidation>, 2013.

Lüdke, Menga; André, Marli E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2ª ed. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 2013.

Machado, Jean Alex Custódio. *Pensamento computacional integrado à matemática: uma proposta de atividades de estudo para o 6º ano do ensino fundamental II* (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria-RS, 2021.

Marconi, Marina de Andrade; Lakatos, Eva Maria. *Fundamentos de metodologia científica*. Atualização da edição João Bosco Medeiros - 9. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

Marconi, Marina de Andrade; Lakatos, Eva Maria. *Fundamentos de metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 303 p.

Masetto, Marcos Tarciso. *Competência pedagógica do professor universitário*. Summus editorial, 2012.

NBViewer. NBViewer. 2023. Disponível em: <https://nbviewer.org/>. Acesso em: 8 jul. 2023.

Oliveira, M. M., *Sequência didática interativa no processo de formação de professores*. Petrópolis, RJ: Vozes (2013).

Penteado, Cleide Souza; Damasceno, Eduardo Filgueiras. Contribuições da aplicação de jogos digitais no ensino de lógica de programação para o ensino médio integrado em informática. *Educação, Tecnologia e Cultura-ETC*, v. 14, 2016.

Pereira Júnior, José Carlos Rocha; Rapkiewicz, Clevi Elena. O processo de ensino-aprendizagem de fundamentos de programação: Uma visão crítica da pesquisa no Brasil. In: *Anais do XII Workshop sobre Educação em Computação (SBC)*. 2004. p. 4.

Petri, Giani; Von Wangenheim, Christiane Gresse; Borgatto, Adriano Ferreti. 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. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3549>. Acesso em 8 abr. 2022.

Prensky, Marc. Nativos digitais, imigrantes digitais. Trad.: Roberta de Moraes Jesus de Souza. OntheHorizon, 2001.

Ruiz-Sarmiento, Jose-Raul; Baltanas, Samuel-Felipe; Gonzalez-Jimenez, Javier. Jupyter Notebooks in Undergraduate Mobile Robotics Courses: Educational Tool and Case Study. Applied Sciences, v. 11, n. 3, p. 917, 2021.

Salvador, Gustavo de Castro et al. Desenvolvimento de um Modelo de Avaliação de Aprendizagem de Machine Learning voltado a Classificação de Imagens no Ensino Médio. 2021.

Silva, Renildo Franco da; Correa, Emilce Sena. Novas tecnologias e educação: a evolução do processo de ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea. Educação & Linguagem. ano 1 nº 1 Jun. p. 23- 35 2014. Disponível em: <<http://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2014/12/2Artigo1.pdf>>. Acesso em 19 de jul. de 2022.

Silveira, Denise Tolfo; Córdova, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-44, 2009.

Souza, Girlene Santos de; Santos, Aneclato Ranulfo dos; Dias, Viviane Borges. Metodologia da pesquisa científica: a construção do conhecimento e do pensamento científico no processo de aprendizagem. Porto Alegre-RS: Editora Animal, 2013.

Souza, Marco A. Furlan D.; Gomes, Marcelo M.; Soares, Marcio V.; Concilio, Ricardo. Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para a engenharia. Cengage Learning Brasil, 2019.

Staker, Heather; Horn, Michael B. Classifying K–12 blended learning. 2012.

Suárez-García, Andres; Alvarez-Feijoo, Miguel A.; Fernandez Gonzalez, Raquel; Arce, Elena. 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-Fariña, Elena; Alvarez Hernandez, María; Fernández-Gavilanes, Milagros. Teaching structural analysis theory with Jupyter Notebooks. Computer Applications in Engineering Education, v. 29, n. 5, p. 1257-1266, 2021.

Tang, Chang. Computer-aided Linear Algebra Course on Jupyter-Python Notebook for Engineering Undergraduates. In: Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2021. p. 012004.

Tardif, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. Editora Vozes Limitada, 2012.

Ventura, M. M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. Pedagogia Médica, v. 20, n. 5, p. 383-386, set./out. 2007.

Xavier, Gley Fabiano Cardoso. Lógica de Programação. 11. ed. São Paulo, SP; Ed. Senac, 2007.

Zabala, Antoni. A prática educativa: como ensinar; tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Wille, Patrícia Bonow Fassbender; Hentges, Angelita. Sequência didática: encontros formativos/investigativos - As expectativas formativas dos estudantes do curso normal. Produto Educacional. Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação – PPGCITED. Instituto Federal Sul-Rio-Grandense/Campus Pelotas-Visconde da Graça, 2020.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO⁶

Estimado(a) mãe/pais e/ou responsável,

O(A) aluno(a) menor, sob sua responsabilidade, está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada "UTILIZAÇÃO DOS CADERNOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO". Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de concordância que o(a) estudante faça parte do estudo, este documento deverá ser assinado em duas vias, sendo a primeira de guarda e confidencialidade dos pesquisadores responsáveis e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins. Você tem garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão.

Certo de contar com o seu apoio, agradeço antecipadamente pela sua participação.

Orientanda: Mayara Leal Reis Fernandes (mayara.fernandes@ifma.edu.br)

Orientador: Prof. Dr. André Zanki Cordenonsi (andre.cordenonsi@ufsm.br)

1. E-mail*

2. Nome completo*

3. Nome do(a) aluno(a) sob sua responsabilidade*

4. Nacionalidade*

5. Estado civil*

Casado(a)

Desquitado(a) ou separado(a) judicialmente

Divorciado(a)

Solteiro(a)

Viúvo(a)

6. Cédula de Identidade* (Número do RG.)

7. Endereço* (Avenida/Rua/Localidade)

8. Número do domicílio* (Caso não possua número preencher o campo com 0.)

⁶ Disponível em: <https://forms.gle/YHKeKEUeGnQi8ss88>

9. Bairro*
10. Cidade*
11. Estado*
12. Telefone para contato* (Preferencialmente, Whatsapp.)

Informações sobre a pesquisa

Objetivos, justificativa e procedimentos

Por meio desta pesquisa realizada pela acadêmica Mayara Leal Reis Fernandes, aluna do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER) - Mestrado Profissional, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sob a orientação do Prof. Dr. André Zanki Cordenonsi e coordenação da Profa. Dra. Giliane Bernardi, pretende-se **Avaliar como a utilização dos cadernos digitais em Lógica de Programação, mediados por uma sequência didática, pode contribuir nos processos de ensino e aprendizagem para alunos de curso técnico.** Acreditamos que ela seja importante porque **observa-se o avanço dos estudos, desenvolvimento e utilização de ferramentas tecnológicas como um instrumento de apoio didático-pedagógico com o objetivo de subsidiar o processo de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação.** Para o desenvolvimento deste estudo serão feitas coletas de dados por meio de observações, registros de imagem, áudio e questionários online disponibilizados por meio do Google Forms.

Garantia de esclarecimento, liberdade de recusa e garantia de sigilo

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer tempo e aspecto que desejar. Em caso de dúvida sobre a pesquisa você poderá entrar em contato com a pesquisadora MAYARA LEAL REIS FERNANDES, através do telefone (89) 99906-8765 e/ou e-mail mayara.fernandes@ifma.edu.br. Em caso de dúvida sobre a ética aplicada à pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSM – CEP da UFSM. Um comitê integrado por um grupo de pessoas que trabalham para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você entender que a pesquisa não está sendo realizada da forma como imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o CEP da UFSM: Av. Roraima, nº 1000, Prédio da Reitoria, 7º andar, sala 725 - Santa Maria/RS - CEP 97105-900. Telefone: (55) 3220-9362. E-mail: cep.ufsm@gmail.com. Caso prefira, você entrar em contato sem se identificar.

É garantida a liberdade para recusa a participação, retirar seu consentimento ou interromper a qualquer momento, sendo a participação voluntária e a recusa em participação não acarretará qualquer penalidade.

Os responsáveis pelo presente projeto se comprometem a preservar a confidencialidade dos dados dos(as) participantes envolvidos no trabalho. As informações desta pesquisa serão confidenciais e poderão divulgadas em eventos ou publicações, sem a identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. O nome ou material que indique a participação não será liberado sem a sua permissão. O participante não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Os dados da pesquisa serão mantidos sob responsabilidade dos pesquisadores por 5 (cinco) anos.

Riscos e benefícios

É possível que aconteçam desconfortos ou riscos inerentes ao participante, como a não adaptação ao uso dos cadernos digitais para auxiliar nas aulas de lógica de programação, podendo apresentar maior dificuldade na sua aprendizagem. Desta forma, caso ocorra algum problema decorrente de sua participação, o estudante poderá optar em abandonar a pesquisa a qualquer momento e solicitar atendimento individualizado para rever o conteúdo trabalhado que se sentiu prejudicado. Fica, também, garantido o seu direito de requerer indenização em caso de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa. Os benefícios que esperamos com o estudo são oriundos da participação do estudante serão diretos e indiretos. Baseiam-se em proporcionar uma aprendizagem mais significativa, já que os cadernos digitais fornecem recursos que pode auxiliar nesse processo. Ele possui um ambiente de programação para desenvolvimento e compartilhamento de materiais educacionais, combinando diferentes tipos de recursos como texto, imagens e código em diversas linguagens de programação em um único documento, acessível por meio de uma web navegador, buscando potencializar o processo de aprendizagem e gerar conhecimento, como uma alternativa interativa, dinâmica e motivacional.

Custo

A participação será voluntária, você não receberá benefício financeiro. Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores.

13. Você autoriza o(a) aluno(a) menor sob sua responsabilidade a participar desta pesquisa? *
 Eu AUTORIZO.

14. Assinatura do(a) pai/mãe e/ou responsável*

Assinatura da responsável pela pesquisa - CPF: 044.843.483-06

Mayara Beal Reis Fernandes

APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO CAMPUS SÃO JOÃO DOS PATOS

Gabinete da Diretoria - Campus São João dos Patos - GAB-SJP
Av. Padre Santiago s/n, Bairro Santiago. São João dos Patos - MA, 65665-000
E-MAIL: gabinete.sjpatos@ifma.edu.br

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, Renato Darcio Noletto Silva, abaixo assinado, responsável Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão/Campus São João dos Patos, autorizo a realização do estudo Utilização dos cadernos digitais para o ensino de lógica de programação, a ser conduzido pela pesquisadora Mayara Leal Reis Fernandes sob a orientação do Prof. Dr. André Zanki Cordenonsi.

Fui informado, pela responsável do estudo, sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

São João dos Patos-MA, 05 de outubro de 2022.



Renato Darcio Noletto Silva
Diretor Geral
STAPE: 1654561
Renato Darcio Noletto Silva
Diretor Geral
Port 5446 de 18/11/2020

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA ⁷



Questionário Inicial

Estimado(a) estudante,

Você está sendo convidado(a) para participar desta pesquisa que tem como objetivo avaliar como a utilização dos cadernos digitais em Lógica de Programação, mediados por uma sequência didática, pode contribuir nos processos de ensino e aprendizagem para alunos de curso técnico. Esta pesquisa faz parte do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER), na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A sua participação é voluntária, não havendo quaisquer incentivos, com a finalidade exclusiva de colaborar com o sucesso da pesquisa. Também não há despesas para o(a) participante. As informações aqui prestadas serão usadas exclusivamente para fins científicos, de forma sigilosa e totalmente anônima. Portanto, em hipótese alguma revelaremos quem você é no momento em que formos tornar público os resultados da pesquisa. Em caso de recusa, não haverá penalidade de forma alguma. Em caso de dúvida sobre a pesquisa você poderá entrar em contato com a pesquisadora MAYARA LEAL REIS FERNANDES, através do telefone (89) 99906-8765 e/ou e-mail mayara.fernandes@ifma.edu.br.

Certo de contar com o seu apoio, agradeço antecipadamente pela sua participação.

Orientanda: Mayara Leal Reis Fernandes (mayara.fernandes@ifma.edu.br)

Orientador: Prof. Dr. André Zanki Cordenonsi (andre.cordenonsi@ufsm.br)

Assinatura da responsável pela pesquisa - CPF: 044.843.483-06

Mayara Leal Reis Fernandes

1. Você aceita participar da pesquisa?

Sim

Não

BLOCO 1 - DADOS GERAIS

2. Nome completo*

3. E-mail*

4. Idade* (apenas números)

5. Telefone celular (preferencialmente Whatsapp)

⁷ Disponível em: <https://forms.gle/myN587bvtn19YmD27>

6. Considerando apenas o tempo antes de ingressar no IFMA, em que tipo de escola você estudou na maior parte da sua vida?*

- Escola pública
 Escola privada (particular)

7. Em que ano você começou a estudar no IFMA?*

- 2019 ou antes
 2020
 2021
 2022

8. Qual a sua turma atualmente?*

- Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Médio 1º ano (tarde)
 Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Médio 2º ano (manhã)
 Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Médio 3º ano (manhã)
 Outra:

9. Possui alguma deficiência?*

- Sim
 Não

Portador(a) de deficiência

10. Qual a sua deficiência?

BLOCO 2 (Parte 1) - CONDIÇÕES TECNOLÓGICAS E PEDAGÓGICAS DE ACESSO A CONTEÚDO DIGITAL

11. Dos itens listados abaixo, quais você possui?* (Considere apenas os aparelhos que pertencem a você, excluindo aqueles que pertencem a outras pessoas do seu domicílio. Marque apenas uma resposta para cada item.)

- a) Computador de mesa (Desktop) Sim Não
b) Tablet Sim Não
c) Notebook Sim Não
d) Smartphone Sim Não

12. Com qual frequência você utiliza os itens listados abaixo?*

	Não uso	Uso até 2h/dia	Uso entre 2h/dia e 4h/dia	Uso 5h ou mais por dia
Computador de mesa (Desktop)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Notebook	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smartphone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Seu domicílio tem acesso à Internet?*

- Sim
 Não

14. De modo geral, como você classifica a qualidade da Internet do seu domicílio?*

- Ótima
 Boa
 Regular
 Ruim
 Péssima

15. O que você mais faz com seu dispositivo eletrônico (computador, tablet, notebook, smartphone)?* (Marque todas que se aplicam EM ORDEM DE TEMPO DE USO)

- Busca materiais para estudos.
- Mantém comunicação (incluindo as redes sociais).
- Lê materiais informativos.
- Faz compras.
- Utiliza para trabalho.
- Utiliza para lazer (jogos).

16. Você tem interesse em utilizar ferramentas digitais no seu processo de aprendizagem?*

- Sim, totalmente.
- Sim, parcialmente.
- Tenho interesse.
- Tenho pouco interesse.
- Não tenho interesse.
- Não consigo opinar.

17. De modo geral, você considera positiva a utilização de ferramentas digitais no processo de ensino e aprendizagem?*

- Muito positiva.
- Positiva.
- Nem positiva, nem negativa.
- Negativa
- Muito negativa.

18. Você já utilizou alguma ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem?*

- Sim
- Não

BLOCO 2 (Parte 2) - CONDIÇÕES TECNOLÓGICAS E PEDAGÓGICAS DE ACESSO A CONTEÚDO DIGITAL

19. Qual(is) a(s) principal(is) ferramenta(s) digitais utilizada(s) por você para apoiar o processo de aprendizagem?*

20. Você já interagiu com a ferramenta Jupyter Notebooks?*

- Sim, tenho muito conhecimento.
- Sim, conheço superficialmente.
- Já ouvi falar, mas nunca interagi.
- Nunca ouvi falar nessa ferramenta.

BLOCO 3 - DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS INICIAIS SOBRE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

21. Antes de cursar a disciplina você já tinha estudado Lógica de Programação?*

- Sim
- Não

22. Considerando os conteúdos estudados até o momento, como você classifica o nível de dificuldade da disciplina de Lógica de Programação?*

- Muito fácil.
- Fácil.
- Nem fácil, nem difícil.
- Difícil.
- Muito difícil.

23. Você já utilizou alguma linguagem de programação?* (Por exemplo: VBA, C, C#, Python, Php, Java, etc.)

- Sim
- Não

Se sim, por favor, indique quais linguagens:

24. Se você já utiliza ou utilizou alguma linguagem de programação, como você classificaria o seu nível de experiência?

- Muito experiente
- Experiente
- Pouco experiente
- Iniciante

BLOCO 4 (Parte 1) - DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS INICIAIS SOBRE PYTHON

25. Você já interagiu com a linguagem de programação Python?*

- Sim, tenho muito conhecimento.
- Sim, conheço superficialmente.
- Já ouvi falar, mas nunca interagi.
- Nunca ouvi falar nessa linguagem de programação.

BLOCO 4 (Parte 2) - DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS INICIAIS SOBRE PYTHON

26. Considerando seu conhecimento sobre Python, como você classifica o nível de dificuldade dessa linguagem de programação?*

- Muito fácil.
- Fácil.
- Nem fácil, nem difícil.
- Difícil.
- Muito difícil.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO⁸



Avaliação do Produto Educacional

Estimado(a) estudante,

Este questionário é parte integrante da pesquisa intitulada "Utilização dos cadernos digitais para o ensino de lógica de programação", que tem como objetivo avaliar como a utilização dos cadernos digitais em Lógica de Programação, mediados por uma sequência didática, pode contribuir nos processos de ensino e aprendizagem para alunos de curso técnico. Esta pesquisa faz parte do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER), na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), é conduzida pela pesquisadora Mayara Leal Reis Fernandes sob a orientação do Prof. Dr. André Zanki Cordenonsi.

Certo de contar com o seu apoio, agradeço antecipadamente pela sua participação.

Orientanda: Mayara Leal Reis Fernandes (mayara.fernandes@ifma.edu.br)

Orientador: Prof. Dr. André Zanki Cordenonsi (andre.cordenonsi@ufsm.br)

Assinatura da responsável pela pesquisa - CPF: 044.843.483-06

Mayara Leal Reis Fernandes

Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo em relação aos cadernos digitais utilizados na oficina.*

Marque uma opção conforme sua avaliação.

Afirmções	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Conseguí compreender facilmente o funcionamento dos cadernos digitais.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam como utilizar os cadernos digitais rapidamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estou satisfeito(a) com a organização dos conteúdos na sequência didática do capítulo Estrutura Sequencial .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estou satisfeito(a) com a organização dos exercícios da sequência didática do capítulo Estruturas de Decisão .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A utilização dos cadernos digitais contribuiu para o aprendizado de Lógica de Programação.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A utilização dos cadernos digitais me	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

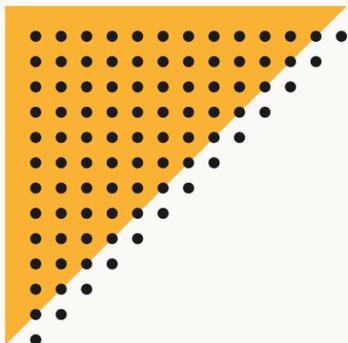
⁸ Disponível em: <https://forms.gle/k4SiRWJcozt3gjsR7>

motivou a aprender Lógica de Programação.					
Me sinto satisfeito(a) em aprender lógica de programação com Python utilizando os cadernos digitais.	<input type="checkbox"/>				
Completar as tarefas práticas utilizando os cadernos digitais me deu um sentimento de realização.	<input type="checkbox"/>				
Utilizar os cadernos proporcionou uma aula dinâmica.	<input type="checkbox"/>				
Eu prefiro aprender lógica de programação utilizando os cadernos digitais do que de outra forma (outro método de ensino).	<input type="checkbox"/>				
Indicaria os cadernos digitais a outros colegas.	<input type="checkbox"/>				

O que você mais gostou ao utilizar os cadernos digitais para aprender lógica de programação?

O que você acha que poderia ser melhorado?

Gostaria de fazer algum comentário sobre a oficina?



PPGTER
UFSM

PRODUTO
EDUCACIONAL



SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO UTILIZANDO O JUPYTER NOTEBOOK

AUTORA:

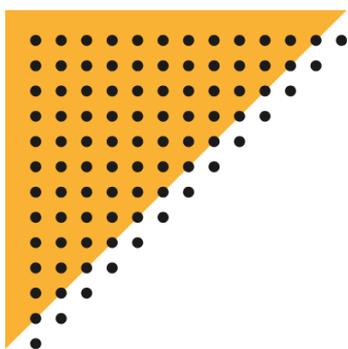
Mayara Leal Reis Fernandes

ORIENTADOR:

André Zanki Cordenonsi

SANTA MARIA-RS
2023





PPGTER
UFSM

**PRODUTO
EDUCACIONAL**



SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO UTILIZANDO O JUPYTER NOTEBOOK

1ª EDIÇÃO

Projeto gráfico e diagramação: Mayara Leal Reis Fernandes

Plataforma de edição: Canva

Material desenvolvido sob a licença
Atribuição-NãoComercial-Compartilhual 3.0 Brasil (CC BY-NC-SA 3.0 BR)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/br/deed.pt>

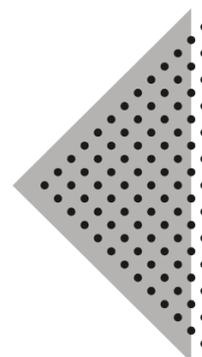
AUTORA:

Mayara Leal Reis Fernandes

ORIENTADOR:

André Zanki Cordenonsi

**SANTA MARIA-RS
2023**



SUMÁRIO

Orientações preliminares	5
Anaconda	5
Produto Educacional	6
Síntese da aplicação da sequência didática.....	6
D0 - Primeiro encontro	7
D0.1 - Primeiro momento da oficina	7
D0.2 - Segundo momento da oficina	8
D0.3 - Terceiro momento da oficina	9
D1 - Segundo encontro	11
D1.1 - Primeiro momento da oficina	11
D1.2 - Segundo momento da oficina	12
D0 - Terceiro encontro	14
D3.1 - Primeiro momento da oficina	14
D3.2 - Segundo momento da oficina	15
D3.3 - Terceiro momento da oficina	16
Referências	17
Apêndice A - Tutorial prático de instalação do Anaconda no Windows	18
Apêndice B - Questionário inicial de identificação e caracterização dos sujeitos da pesquisa	25
Apêndice C - Caderno digital: Variáveis, constantes e operadores aritmético....	33
Apêndice D - Caderno digital: Estrutura sequencial	37
Apêndice E - Caderno digital: Estrutura sequencial (exercícios)	40
Apêndice F - Caderno digital: Estruturas de decisão	41
Apêndice G - Caderno digital: Estruturas de decisão (exercícios)	44
Apêndice H - Questionário avaliação do produto educacional.....	45

APRESENTAÇÃO

O acesso universal à informação proporcionado pelo advento da Internet e das mídias digitais, transformou a sociedade e, com ela, a forma de viver, consumir, trabalhar e, sobretudo, aprender. As novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) têm sido investigadas como formas inovadoras de apoiar o processo de ensino e aprendizagem em escolas, universidades, empresas de programas de formação, entre tantos outros campos.

Inserido nesse contexto, este produto educacional que está vinculado à linha de pesquisa Gestão de Tecnologias Educacionais em Rede, do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), foi construído a partir da dissertação de mestrado intitulada Utilização dos Cadernos Digitais para o Ensino de Lógica de Programação que conta com a concepção, fundamentação, estruturação e elaboração de uma Sequência Didática com conteúdos teóricos e práticos sobre Lógica de Programação.

Esse produto visa contribuir com o campo da educação, no intuito de explorar os potenciais de uma ferramenta tecnológica, intitulada Jupyter Notebook, através dos cadernos digitais, para desenvolver e compartilhar materiais educacionais, sobre o currículo Lógica de Programação, especificamente os conceitos introdutórios, conteúdos e exercícios de estrutura sequencial e estruturas de decisão, combinando diferentes tipos de recursos como texto, imagens e código em linguagem de programação em um único documento, acessível até mesmo por meio de um navegador web, buscando potencializar o processo de aprendizagem e gerar conhecimento, como uma alternativa interativa, dinâmica e motivacional.

Orientações preliminares

Os cadernos digitais podem ser desenvolvidos e acessados localmente por meio da instalação de uma IDE (*Integrated Development Environment*), Ambiente de Desenvolvimento Integrado, um programa de computador utilizado por desenvolvedores de aplicações cujo o objetivo é facilitar o processo através interface gráfica do usuário (*Graphical User Interface (GUI)*, em inglês), com suporte para linguagem Python. Nesta sequência didática, é utilizada a interface gráfica **Anaconda**. Trata-se de uma distribuição de software gratuito e disponível para vários sistemas operacionais, dentre eles o Windows, Linux e Mac OS X.



Além dessa, existe outra alternativa, onde qualquer navegador pode ser empregado para implementá-los e apreciá-los, sem necessidade de instalação, facilmente realizado acessando o link <http://try.jupyter.org>. Assim sendo, o usuário pode abrir, escrever e executar as células dos cadernos digitais sem instalar o Python ou qualquer outra biblioteca em um computador pessoal.

Vale ressaltar, ainda, que os usuários podem utilizar outras ferramentas em nuvem que permitam criar e executar códigos na linguagem Python, inclusive a própria versão do Anaconda.

Anaconda

O Anaconda é uma plataforma de ciência de dados poderosa e fácil de usar. Ele permite que os usuários adicionem e gerenciem facilmente mais de 1.500 pacotes pré-instalados, sem precisar lidar com problemas de compatibilidade ou conflitos entre pacotes. Além disso, inclui o Jupyter Notebook, uma ferramenta popular para a criação e compartilhamento de documentos interativos que combinam código, texto, equações e visualizações. Para mais informações de instalação e utilização da ferramenta, acesse o Apêndice A.

Produto Educacional

Tipo do produto: Proposta de ensino (Sequência didática).

Tempo estimado para aplicação da sequência didática: 3 aulas de 50 minutos cada, divididas em 3 períodos/dias diferentes.

Público alvo: Estudantes da Educação Básica, Técnica e Tecnológica.

Nível de escolaridade: Estudantes do 1º ano do ensino médio integrado ao curso técnico.

Requisito mínimo: Conhecimento de Informática Básica e acesso ao computador.

Quem pode aplicar: Preferencialmente professor(a) com habilitação na área de computação.

Objetivo da sequência didática: Desenvolver o ensino de Lógica de Programação por meio da execução das atividades organizadas em uma Sequência Didática mediante o uso de uma plataforma computacional intitulada Jupyter Notebook.

Síntese da aplicação da sequência didática

Esta Sequência Didática (SD) é apresentada para aplicação em três encontros com duração de 3 horas/aulas, totalizando 9h/a. Ao término de cada sessão é desenvolvida uma atividade prática no computador, com o uso do Jupyter Notebook, que pode ser de forma individual ou em grupo, dependendo da disponibilidade de recursos do professor, quantidade de alunos, etc. As demais atividades propostas no decorrer dos cadernos digitais são de caráter factual para auxiliar na construção do conhecimento sobre lógica de programação e podem ser desenvolvidas de forma individual ou coletiva. Para iniciar, leia com atenção as orientações que constam neste material.

D0 - Primeiro encontro

Duração: 3 aulas.

Objetivos: Apresentar e discutir a realização do projeto. Aplicar questionário de identificação e caracterização dos estudantes. 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.

Infraestrutura: Computador.

Softwares: Anaconda/Jupyter Notebook.

D0.1 - Primeiro momento da oficina



Orientações ao professor

A oficina é iniciada com a apresentação e discursão sobre 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.



Desenvolvimento

O professor pode compartilhar o quadro a seguir através do projetor de mídia ou somente dialogar com os estudantes sobre a execução da sequência didática. A coluna **data/horário** deve ser preenchida de acordo com o planejamento do professor(a) contemplando 3 horas/aulas para cada encontro.

Encontro	Data/Horário	Objetivos
0	___/___/___ Das ___:___ às ___:___	Apresentar e discutir a realização do projeto. Aplicar questionário de identificação e caracterização dos estudantes. 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.
1	___/___/___ Das ___:___ às ___:___	Estudar sobre estrutura de programação sequencial utilizando os cadernos digitais através da plataforma computacional Jupyter Notebook.
2	___/___/___ Das ___:___ às ___:___	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.

D0.2 - Segundo momento da oficina



Orientações ao professor

Neste momento da aula, o professor socializa o formulário impresso ou online para os estudantes responderem questionário inicial (Apêndice B).



O questionário inicial apresentado está disponível na íntegra virtualmente no link:

<https://forms.gle/myN587bvt19YmD27>



Desenvolvimento

O professor pode realizar a leitura do questionário de identificação e caracterização que possui 26 questões divididas em 4 blocos: perfil dos participantes, conhecimento quanto às ferramentas tecnológicas educacionais, lógica e linguagem de programação. Recomenda-se que, no decorrer da leitura do professor, sejam registradas as respostas dos alunos.

D0.3 - Terceiro momento da oficina



Orientações ao professor

Neste momento a aula é expositiva. O professor explica sobre a introdução da ferramenta Jupyter Notebook, como realizar a utilização e manipulação dos cadernos digitais e os estudantes irão interagir, conhecer a interface e acompanhar o passo-a-passo, juntamente com a explanação. Recomenda-se realizar esta etapa em um laboratório de informática, podendo ser executada de forma individual, em dupla ou grupo, dependendo dos recursos do professor.



Desenvolvimento

Inicialmente, o professor orienta os alunos para a instalação do software (Anexo A). Em seguida, o professor compartilha o arquivo contendo o caderno digital referente a Introdução à Lógica de Programação.



O professor poderá exibir o vídeo de curta duração explicando o funcionamento do Jupyter Notebook.
Sugestão: <https://www.youtube.com/watch?v=dPb4acFiaYs>



Se o professor preferir, pode solicitar ao responsável pelo laboratório da escola que faça a instalação do Jupyter Notebook em todos os computadores.



Os arquivos dos cadernos digitais podem ser compartilhados em uma plataforma de hospedagem de código-fonte ou em um sistema de gerenciamento de conteúdo da escola.



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: Desenvolver programas com processamento de dados utilizando os operadores aritméticos, relacionais e lógicos, além de funções matemáticas pré-definidas.

D1 - Segundo encontro

Duração: 3 aulas.

Objetivo: Estudar a estrutura sequencial de programação, utilizando os cadernos digitais, através da plataforma computacional Jupyter Notebook.

Infraestrutura: Computador.

Softwares: Anaconda/Jupyter Notebook.

D1.1 - Primeiro momento da oficina



Orientações ao professor

Neste momento, a aula é expositiva. O professor apresenta ao aluno a estrutura sequencial e ele será capaz de entender e elaborar algoritmos utilizando essa estrutura. Recomenda-se realizar essa etapa em um laboratório de informática, podendo ser executada de forma individual, em dupla ou grupo, dependendo dos recursos do professor.



Desenvolvimento

O professor orienta os estudantes à acessarem o repositório onde estão hospedados os cadernos digitais. Posteriormente, realizam o download do material **Módulo 1 - Estrutura sequencial** (Apêndice E) e, em seguida, abrem o arquivo utilizando a ferramenta Jupyter Notebook.



Aula expositiva

Neste momento da aula os estudantes acompanham o conteúdo através do caderno digital referente ao módulo da aula executado no Jupyter Notebook. São abordados os programas em Python com entrada, processamento e saída de resultados com uma estrutura sequencial. No decorrer da explicação dos conteúdos, além de exibir um vídeo de curta duração, proposto no caderno digital, o professor propicia o diálogo e a interação com os estudantes e realiza a resolução dos problemas propostos.



O caderno digital **Módulo 1 - Estrutura Sequencial** está disponível na íntegra virtualmente no link:

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



D1.2 - Segundo momento da aula



Orientações ao professor

Os alunos desenvolvem a atividade proposta com a orientação do professor. A atividade possui exercícios cujo grau de dificuldade aumenta a cada questão. Quanto mais próximo do final da atividade o aluno chegar, maior é a sua apropriação do conteúdo proposto.



Desenvolvimento

O professor orienta os estudantes a acessar o repositório onde estão hospedados os cadernos digitais. Posteriormente, realizaram o download do material **Exercícios - Estrutura Sequencial** (Apêndice F) e, em seguida, abrem o arquivo utilizando a ferramenta Jupyter Notebook e os instrui a resolver as questões.



O caderno digital **Exercícios - Estrutura Sequencial** está disponível na íntegra virtualmente no link:

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



Atividade proposta: Trabalhar estrutura sequencial.

Objetivos da atividade prática: Desenvolver programas em Linguagem Python com atividades do cotidiano e treinar o conhecimento em estrutura de sequencial.

D3 - Terceiro encontro

Duração: 3 aulas.

Objetivos: Conhecer e desenvolver algoritmos para controle de fluxo de dados, com o uso de estrutura de decisão, por meio dos cadernos digitais, através da plataforma computacional Jupyter Notebook.

Infraestrutura: Computador.

Softwares: Anaconda/Jupyter Notebook.

D3.1 - Primeiro momento da oficina



Orientações ao professor

Neste momento, a aula é expositiva. O professor aborda conceitos pertinentes ao conteúdo de estruturas de decisão simples, composta e aninhada. Recomenda-se realizar esta etapa em um laboratório de informática, podendo ser executada de forma individual, em dupla ou grupo, dependendo dos recursos do professor.



Desenvolvimento

O professor orienta os estudantes à acessarem o repositório onde estão hospedados os cadernos digitais. Posteriormente, realizam o download do material **Módulo 2 - Estrutura de decisão** (Apêndice G) e, em seguida, abrem o arquivo utilizando a ferramenta Jupyter Notebook.



Aula expositiva

Neste momento da aula, os estudantes acompanham o conteúdo através do caderno digital referente ao módulo da aula executado no Jupyter Notebook. São abordados definições para construir algoritmos com estruturas de decisão. Os estudantes vão aprender como os algoritmos tomam decisões e selecionam os blocos de comandos para serem executados de acordo com as condições estabelecidas.



O caderno digital **Módulo 2 - Estrutura de decisão** está disponível na íntegra virtualmente no link:

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



D3.2 - Segundo momento da oficina



Orientações ao professor

Os alunos desenvolvem a atividade proposta com a orientação do professor. A atividade possui exercícios cujo grau de dificuldade aumenta a cada questão. Quanto mais próximo do final da atividade o aluno chegar, maior é a sua apropriação do conteúdo proposto.



Desenvolvimento

O professor orienta os estudantes à acessarem o repositório onde estão hospedados os cadernos digitais, posteriormente, realizar o download do material **Exercícios - Estrutura de decisão If/Else** (Apêndice H) e, em seguida, abrem o arquivo utilizando a ferramenta Jupyter Notebook e os instrui a resolver as questões.



O caderno digital **Exercícios - Estrutura de decisão If/Else** está disponível na íntegra virtualmente no link:

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



Atividade proposta: Trabalhar estruturas de decisão.

Objetivos da atividade prática: Treinar o conhecimento em estrutura de decisão decisão - If/Else, onde o fluxo de execução dos comandos do algoritmo é determinado pelos dados conforme o andamento de determinadas condições.

D3.3 - Terceiro momento da oficina



Orientações ao professor

Neste momento da aula, o professor comenta detalhadamente sobre disponibilização do questionário de avaliação do produto (Apêndice C) que será encaminhado através de e-mail para os participantes da pesquisa.



O questionário final apresentado está disponível na íntegra virtualmente no link:

<https://forms.gle/LGz9iUhJX6x2HJX69>



Desenvolvimento

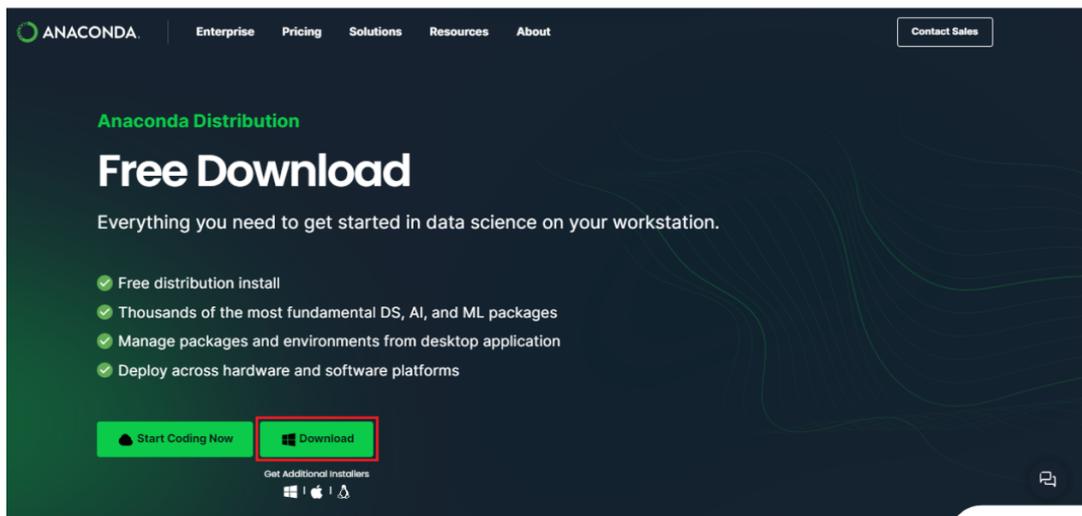
O professor pode realizar a leitura do formulário com 14 questões, cuja intenção é verificar se utilização dos cadernos digitais contribuem, motivaram e prepararam os alunos para a aprendizagem dos currículos estrutura sequencial e estrutura de decisão da disciplina de lógica de programação. Recomenda-se que sejam registradas as respostas dos alunos em até 7 dias após a finalização da oficina.

Referências

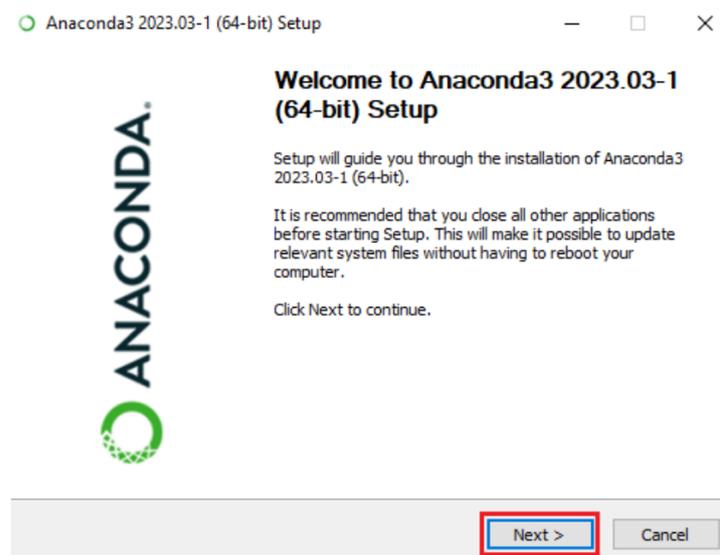
- BENEDUZZI, Humberto Martins; METZ, João Ariberto. Lógica e Linguagem de Programação: introdução ao desenvolvimento de software. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.
- FERRI, Juliana. Ensino de Linguagem de Programação na Educação Básica: Uma Proposta de Sequência Didática para Desenvolver o Pensamento Computacional. Produção Técnica Educacional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus Cornélio Procópio* (2017). Disponível em: <https://produtoeducacionalsequenciadidaticapensamentocomputacional.files.wordpress.com/2017/07/pensando-igual-ao-computador-sd.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2023.
- INTROCOMP. Um projeto de extensão sem fins lucrativos da Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <https://introcomp.pet.inf.ufes.br>. Acesso em: 22 jul. 2023.
- Jupyter. 2022. Disponível em: <https://jupyter.org/>. Acesso em: 22 jul. 2022.
- LACERDA, Liluyoud Cury de; RAMOS, José Marcio Benite; DUARTE, Sara Luize Oliveira. Lógica de programação – Cuiabá: Ed.UFMT, 2014.
- MALBOUISSON, Helena; DAMIÃO, Dilson de Jesus; MORA, Clemencia. Lishep Sessão A. Cadernos Eletrônicos Digitais. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: https://colab.research.google.com/drive/1kZDxACinkG9WI_ctVytZFCHgmz5y2rYs?usp=sharing. Acesso em: 22 jul. 2023.
- MANZANO, José Augusto Navarro Garcia. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 27ª Edição, Revisada. São Paulo: Érica, 2014.
- SOUZA, Marco A. Furlan D.; GOMES, Marcelo M.; SOARES, Marcio V.; CONCILIO, Ricardo. Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para a engenharia. Cengage Learning Brasil, 2019.
- VASCONCELLOS, Isadora Lopes Barbosa. Apostila de Lógica de Programação. Produto do Mestrado Profissional em Ensino e suas Tecnologias. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense) – *Campus Campos Centro* (2019). Disponível em: <http://www.uel.br/laboratorios/labsan/arquivosEliandro/Apostila-CursodeLogicadeProgramacao.pdf>. Acesso em 19 de jul. de 2023.
- WILLE, Patrícia Bonow Fassbender. Sequência Didática: Encontros Formativos/Investigativos – As Expectativas Formativas dos Estudantes do Curso Normal. Produto do Mestrado em Ciências e Tecnologias na Educação. Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – *Campus Pelotas-Visconde da Graça* (2020). Disponível em: https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1697/Produto_Educacional_Patricia_Bonow_Fassbender_Wille.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 19 de jul. de 2023.

Apêndice A - Tutorial prático de instalação do Anaconda no Windows

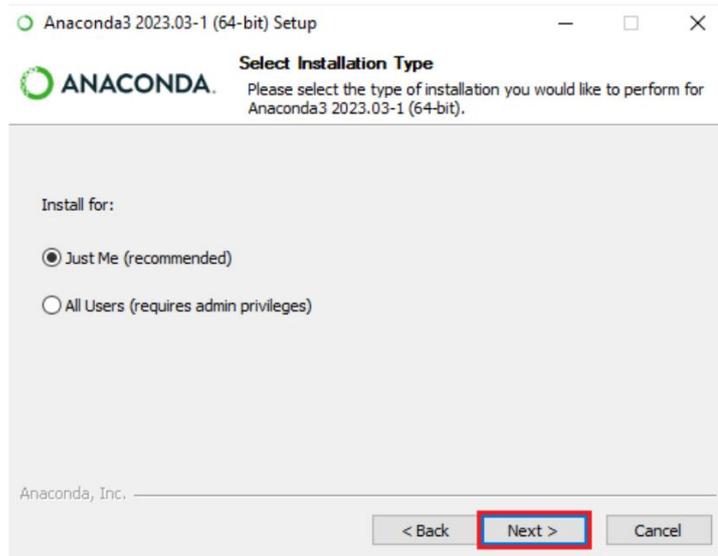
1. Baixe o instalador do Anaconda no próprio site da distribuidora.
2. <https://www.anaconda.com/download>
3. Clique em **Download** para baixar e duas vezes no instalador para iniciar.



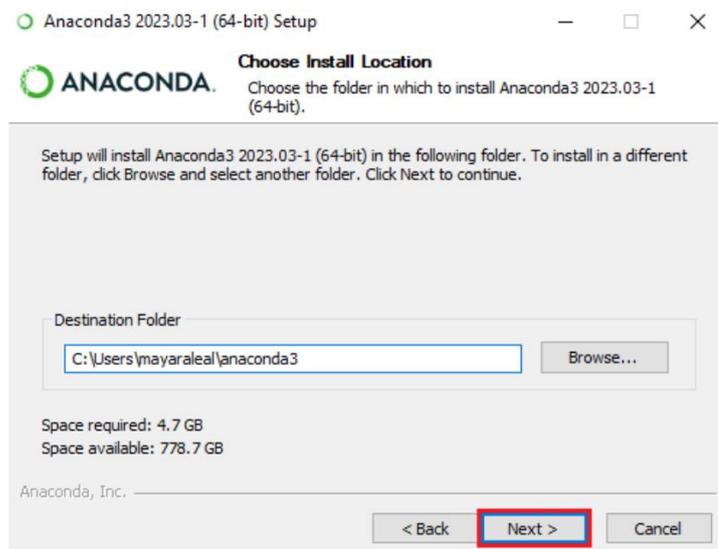
4. Clique em **Next** para iniciar a instalação.



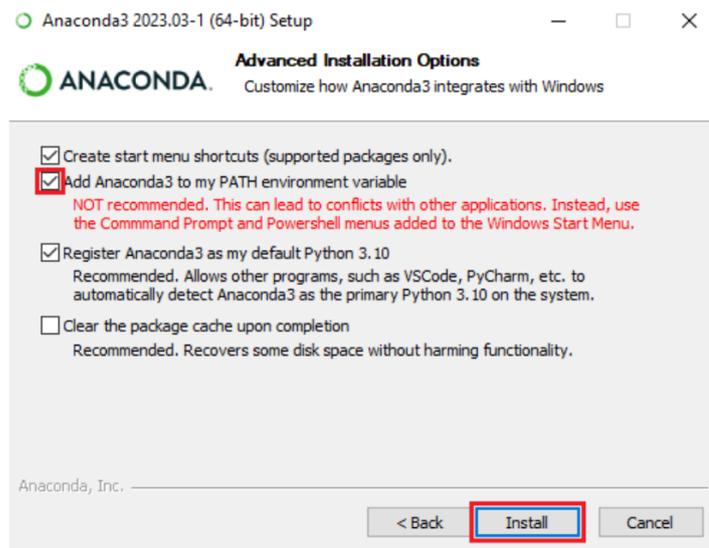
5. Leia os termos de licenciamento e clique em **I Agree** (Concordo).
6. Selecione uma instalação para o **Just Me** (Apenas eu), a menos que você esteja instalando para todos os usuários (o que requer privilégios de administrador do Windows) e clique em **Next**.



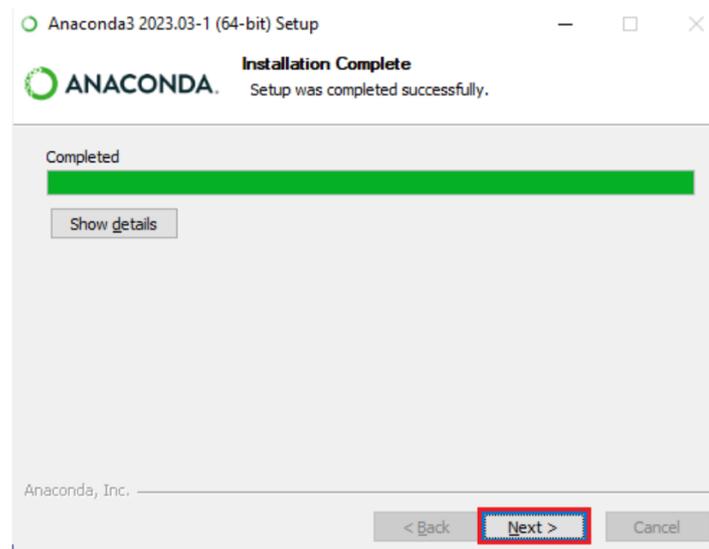
7. Selecione uma pasta de destino para instalar o Anaconda e clique no botão **Next**.



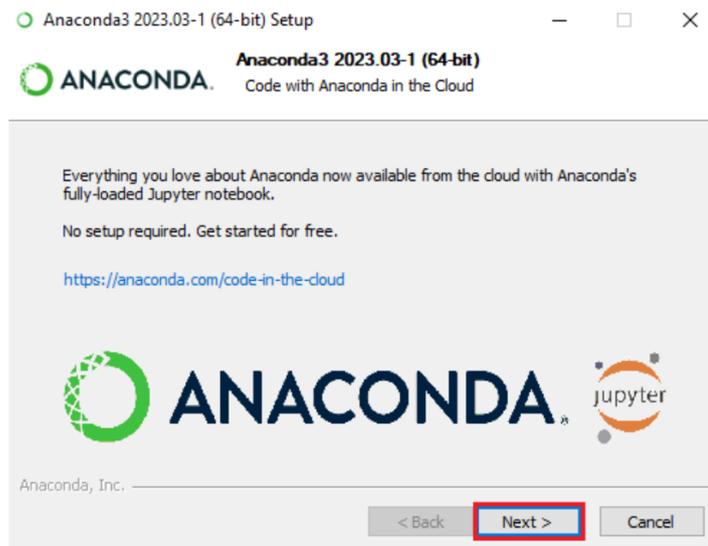
8. Marque a opção **Add Anaconda3 to my PATH environment variable** (Adicionar Anaconda à minha variável de ambiente PATH) durante a instalação e, em seguida, clique em **Install**.



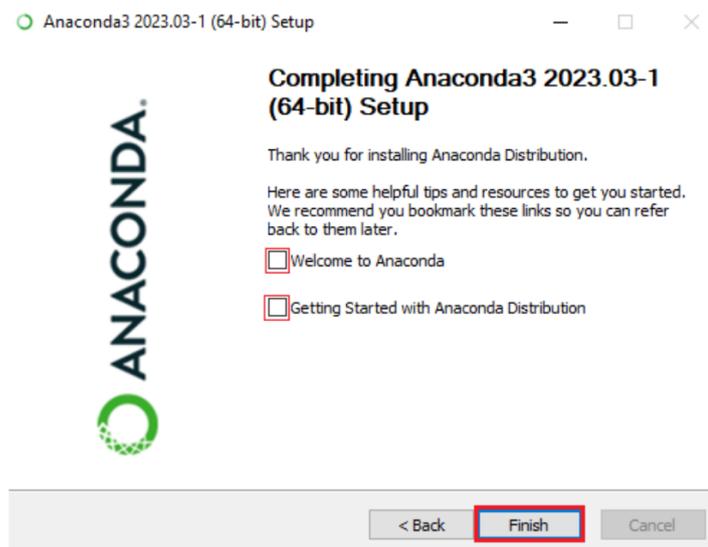
9. Após a configuração ser concluída com sucesso, clique em **Next**.



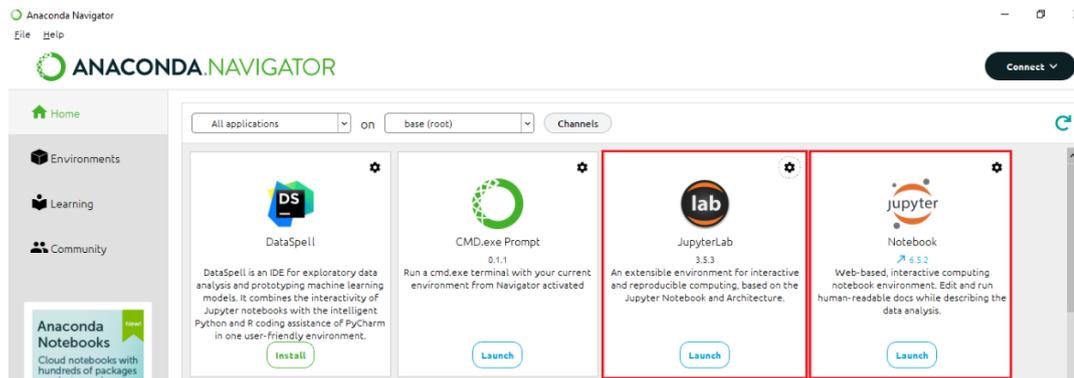
10. O Anaconda está disponível na nuvem e pode ser acessado mediante cadastro através de e-mail e senha pelo site: <https://www.anaconda.com/code-in-the-cloud>). Clique em **Next**.



11. Na parte final após a instalação desmarque as duas caixas para que não abra o tutorial e o arquivo de ajuda.

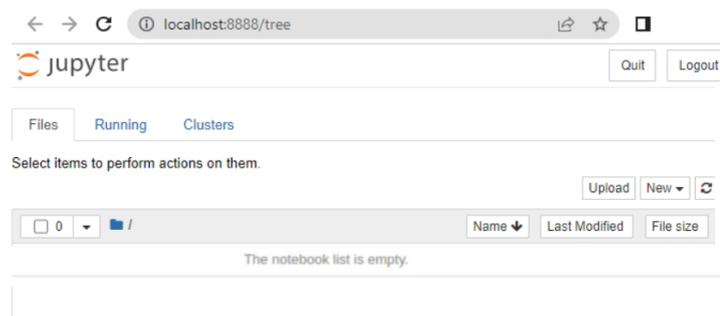


12. Ao executar o Anaconda abrirá o painel de navegação para iniciar o Jupyter Notebook ou Jupyter Lab, uma nova geração da interface web para o projeto Jupyter.



Como funciona o Jupyter Notebook?

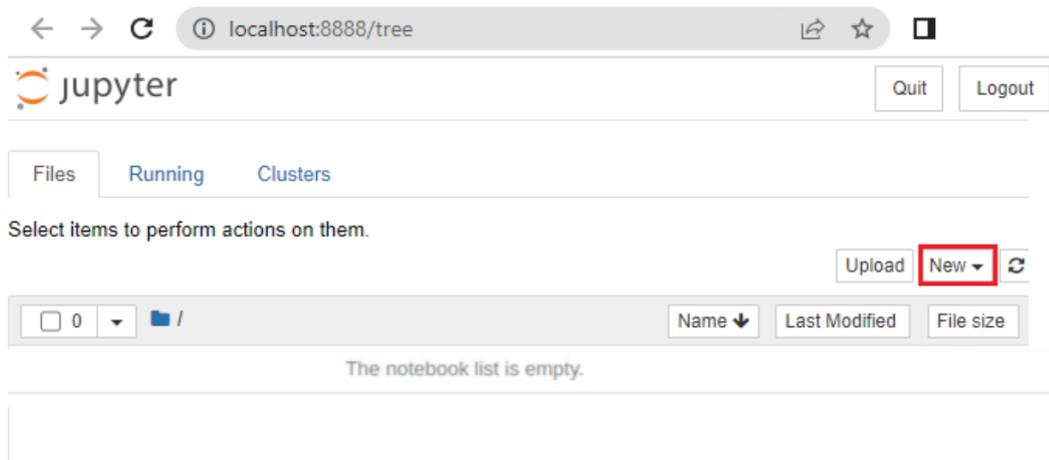
Ao executar o Jupyter Notebook aparecerá a página inicial do seu caderno digital, conforme imagem abaixo. Ela é separada em 3 abas: Files, Running e Clusters. A aba default é a Files, é nela que visualiza, abre e cria cadernos digitais.



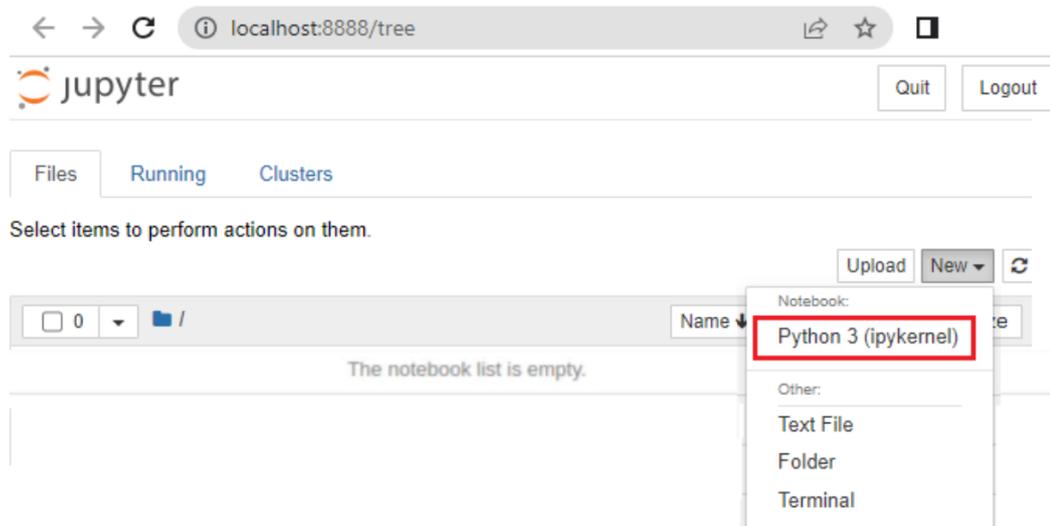
Com essa página, além de servir como um navegador simples de diretórios, poderá abrir cadernos digitais já existentes, criar novos cadernos digitais, abrir terminais do sistema, criar e deletar diretórios, e criar e editar arquivos de texto.

Abrindo ou editando um notebook

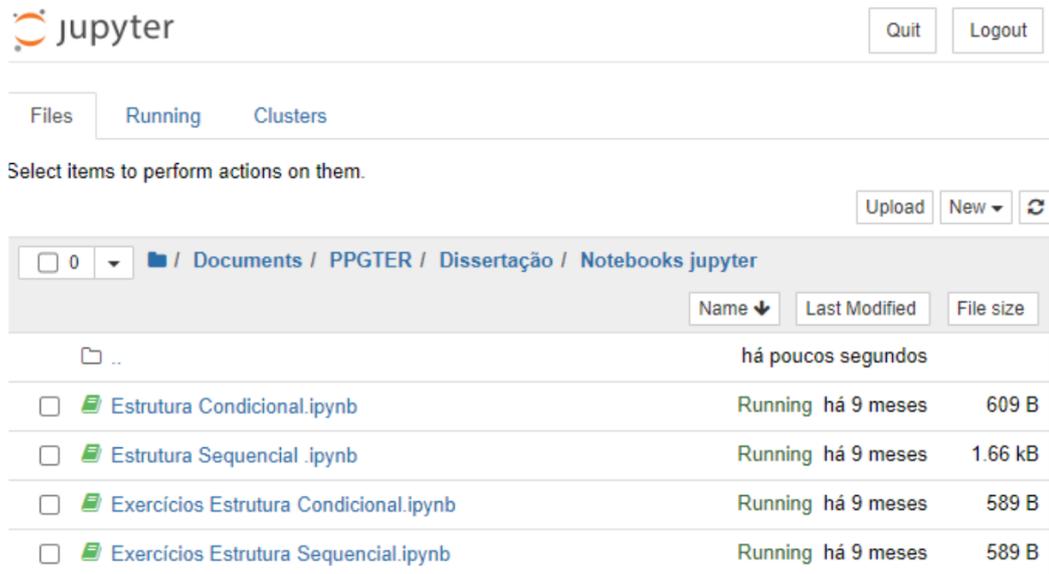
Para criar um caderno digital selecione o botão **new** no canto superior esquerdo da página:



O Jupyter dará a opção de criar um caderno digital cuja execução será suportada pelo kernel de uma linguagem, no caso da figura abaixo o Python 3:



Para abrir um caderno digital já existente, basta procurar por um arquivo do tipo .ipynb (de Ipython Notebook) com o auxílio da pasta inicial do Jupyter:



The screenshot displays the Jupyter Notebook interface. At the top left is the Jupyter logo. To the right are 'Quit' and 'Logout' buttons. Below the logo are three tabs: 'Files' (selected), 'Running', and 'Clusters'. Under the 'Files' tab, there is a prompt 'Select items to perform actions on them.' followed by 'Upload', 'New', and a refresh icon. The main area shows a file browser view with the path: / Documents / PPGTER / Dissertação / Notebooks jupyter. The browser contains a table of files:

	Name	Last Modified	File size
<input type="checkbox"/>	..	há poucos segundos	
<input type="checkbox"/>	Estrutura Condicional.ipynb	Running há 9 meses	609 B
<input type="checkbox"/>	Estrutura Sequencial .ipynb	Running há 9 meses	1.66 kB
<input type="checkbox"/>	Exercícios Estrutura Condicional.ipynb	Running há 9 meses	589 B
<input type="checkbox"/>	Exercícios Estrutura Sequencial.ipynb	Running há 9 meses	589 B



Apêndice B - Questionário de identificação e caracterização dos sujeitos da pesquisa

Questionário Inicial

Este questionário é parte integrante do Produto Educacional SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO UTILIZANDO O JUPYTER NOTEBOOK, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Desenvolvido por Mayara Leal Reis Fernandes sob a orientação do Prof. Dr. André Zanki Cordenonsi.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Você aceita participar da pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

BLOCO 1 - DADOS GERAIS

2. Nome completo *

3. E-mail *

4. Idade *

Apenas números.

5. Telefone celular *

Preferencialmente, Whatsapp.

6. Em que ano você começou a estudar no IFMA? *

Marcar apenas uma oval.

2019 ou antes

2020

2021

2022

7. Qual a sua forma de ingresso no IFMA? *

Marcar apenas uma oval.

Ampla concorrência

Cotas

Outro: _____

8. Qual a sua turma atualmente? *

Marcar apenas uma oval.

Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Médio 1º ano (tarde)

Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Médio 2º ano (manhã)

Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Médio 3º ano (manhã)

Outro: _____

9. Possui algum tipo de deficiência? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não *Pular para a pergunta 11*

Portador(a) de deficiência

10. Qual a sua deficiência? *

BLOCO 2 - CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

11. Contando com você, quantas pessoas moram no seu domicílio? *

12. Qual a renda mensal de toda a sua família? *

(Some a renda de todas as pessoas do domicílio onde você mora, incluindo a sua, se houver).

Marcar apenas uma oval.

- Nenhuma renda
- Até meio salário mínimo (até R\$ 606,00)
- De meio a 1 salário mínimo (de R\$ 606,01 a R\$ 1.212,00)
- De 1 a 2 salários mínimos (de R\$ 1.212,01 a R\$ 2.424,00)
- De 2 a 3 salários mínimos (de R\$ 2.424,01 a R\$ 3.636,00)
- De 3 a 5 salários mínimos (de R\$ 3.636,01 a R\$ 6.060,00)
- De 5 a 10 salários mínimos (de R\$ 6.060,01 a R\$ 12.120,00)
- De 10 a 20 salários mínimos (de R\$ 12.120,01 a R\$ 24.240,00)
- Mais de 20 salários mínimos (mais de R\$ 24.240,00)

13. Considerando apenas o tempo antes de ingressar no IFMA, em que tipo de escola você * estudou na maior parte da sua vida?

Marcar apenas uma oval.

- Escola pública
- Escola privada (particular)

BLOCO 3 (Parte 1) - CONDIÇÕES TECNOLÓGICAS E PEDAGÓGICAS DE ACESSO A CONTEÚDO DIGITAL

14. Dos itens listados abaixo, quais você possui? *

Considere apenas os aparelhos que pertencem a você, excluindo aqueles que pertencem a outras pessoas do seu domicílio. Marque apenas uma resposta para cada item.

Marcar apenas uma oval por linha.

	SIM	NÃO
Computador de mesa (Desktop)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tablet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Notebook	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smartphone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Com qual frequência você utiliza os itens listados abaixo? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não uso	Uso até 2h/dia	Uso entre 2h/dia e 4h/dia	Uso 5h ou mais por dia
Computador de mesa (Desktop)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tablet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Notebook	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smartphone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Seu domicílio tem acesso à Internet? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não



17. De modo geral, como você classifica a qualidade da Internet do seu domicílio? *

Marcar apenas uma oval.

- Ótima
 Boa
 Regular
 Ruim
 Péssima

18. O que você mais faz com seu dispositivo eletrônico (computador, *tablet*, *notebook*, *smartphone*)? *

Marque todas que se aplicam.

- Busca materiais para estudos.
 Mantém comunicação (incluindo as redes sociais).
 Lê materiais informativos.
 Faz compras.
 Utiliza para trabalho.
 Utiliza para lazer (jogos).

19. Você tem interesse em utilizar ferramentas digitais no seu processo de aprendizagem? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, totalmente.
 Sim, parcialmente.
 Tenho interesse.
 Não consigo opinar.
 Não tenho interesse.

20. De modo geral, você considera positiva a utilização de ferramentas digitais no processo de ensino e aprendizagem? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito positiva.
- Razoavelmente positiva.
- Pouco positiva.
- Inadequada.

21. Você já utilizou alguma ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem? *
Considere o período da pandemia da COVID-19.

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Pular para a pergunta 22*
- Não *Pular para a pergunta 24*

BLOCO 3 (Parte 2) - CONDIÇÕES TECNOLÓGICAS E PEDAGÓGICAS DE ACESSO A CONTEÚDO DIGITAL

22. Qual(is) a(s) principal(is) ferramenta(s) digitais utilizada(s) por você para apoiar o processo de aprendizagem? *

23. Você já interagiu com a ferramenta Notebooks? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, tenho muito conhecimento.
- Sim, conheço superficialmente.
- Já ouvi falar mas nunca interagi.
- Nunca ouvi falar nessa ferramenta.

BLOCO 4 - DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS INICIAIS SOBRE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

24. Antes de cursar a disciplina você já tinha estudado Lógica de Programação? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

25. Considerando os conteúdos estudados até o momento, como você classifica o nível de dificuldade da disciplina de Lógica de Programação? *

Marcar apenas uma oval.

Muito difícil.

Difícil.

Nem fácil e nem difícil.

Fácil.

Muito fácil.

26. Você já utilizou alguma linguagem de programação? *

Por exemplo: VBA, C, C#, Python, Php, Java, etc.

Marcar apenas uma oval.

Sim *Pular para a pergunta 27*

Não

**BLOCO 5 (Parte 1) - DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS INICIAIS
SOBRE PYTHON**



27. Você já interagiu com a linguagem de programação Python? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, tenho muito conhecimento. *Pular para a pergunta 28*
- Sim, conheço superficialmente. *Pular para a pergunta 28*
- Já ouvi falar mas nunca interagi.
- Nunca ouvi falar nessa linguagem de programação.

BLOCO 5 (Parte 2) - DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS INICIAIS SOBRE PYTHON

28. Considerando seu conhecimento sobre Python, como você classifica o nível de dificuldade dessa linguagem de programação? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito difícil.
- Difícil.
- Nem fácil e nem difícil.
- Fácil.
- Muito fácil.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Apêndice C - Caderno digital: Variáveis, constantes e operadores aritméticos

Introdução à Lógica de Programação

Módulo 0 - Variáveis, constantes e operadores aritméticos

Conteúdos:

- Conceitos de constantes e variáveis
- Tipos de operadores de atribuição e aritméticos
- Comandos de entrada e saída de dados

Ao final deste módulo, você será capaz de:

- Inicializar constantes e variáveis
- Reconhecer o uso dos operadores de atribuição e aritméticos
- Identificar e operar de forma correta os tipos de dados e suas relações
- Construir expressões com operadores e precedência
- Criar, reconhecer, interpretar e aplicar os algoritmos através dos comandos de entrada e saída (`input` e `print`)

CONSTANTES E VARIÁVEIS

O que é uma constante?

Você sabe o que é uma constante?

- Em programação, uma constante armazena um valor fixo, que **NÃO** mudará com o tempo de execução do programa. Ou seja, o valor será definido uma única vez e jamais será alterado durante a execução da aplicação;
- Uma constante deve ser utilizada quando uma informação **NÃO** tem qualquer possibilidade de alteração, ou variação, no decorrer da execução do algoritmo (programa).

Exemplos: `pi`(π): 3.1415926 - Velocidade da luz no vácuo: 299 792 458 m/s

O que é uma variável?

- É uma entidade destinada a guardar uma informação;
- Chama-se **variável**, pois o valor contido nesta varia com o tempo, ou seja, não é um valor fixo;
- O conteúdo de uma variável pode ser alterado, consultado ou apagado quantas vezes forem necessárias no algoritmo;
- Ao alterar o conteúdo de uma variável, a informação anterior é perdida. Ou seja, a variável armazena sempre a última informação recebida;
- Em geral, uma variável possui três atributos: **nome**, **tipo de dado** e **a informação** por ela guardada.

Python possui os seguintes tipos básicos que veremos nesta aula: * **int**: corresponde aos números inteiros. Ex: 10, -24. **float**: corresponde aos números reais. Ex: 2.4142, 3.141592. **str** ou **string**: corresponde a textos. Ex: "Olá, turma".

⚠ Regras para nomeação de constantes e variáveis ⚠ Devem ser iniciadas sempre por uma letra; não devem conter caracteres especiais; não devem conter espaços em branco; não



deverem conter hífen entre os nomes (utilize underline).

ATRIBUIÇÃO

Agora iremos falar sobre a atribuição de tais expressões às variáveis:

- Quando um computador executa um algoritmo, o mesmo precisa armazenar e manipular múltiplos valores;
- Esses valores são armazenados e acessados na memória do computador;
- As variáveis podem ser entendidas como "caixas" que podem guardar **um** valor;
- Cada vez que guardamos um valor novo na variável, apagamos o valor antigo;
- Para guardarmos um valor em uma variável usamos algum **comando de atribuição**;
- Como uma demonstração, iremos utilizar o sinal de igual = para definir atribuição de valores;
- Será estabelecido que a variável a ser atribuída irá se encontrar à esquerda do símbolo;
- A parte à direita será uma expressão;
- O resultado da expressão será calculado e posteriormente armazenado na variável.

⚠ O comando = do Python é o comando de atribuição. Ele associa a variável do lado esquerdo do comando com o objeto do lado direito do comando. Um objeto pode ter um nome associado com ele, mais de um nome ou nenhum nome.

```
In [ ]: ### Atribuindo o valor 1 à variável teste
teste = 999;
```

OPERADORES

Comparando com a Matemática, as linguagens de programação oferecem um conjunto completo de operadores. Eles consistem em estruturas que permitem a execução de cálculos e comparações.

- Operadores são símbolos que representam atribuições, cálculos e ordem dos dados;
- As operações possuem uma ordem de prioridades (alguns cálculos são processados antes de outros);
- Os operadores são utilizados nas expressões matemáticas, lógicas, relacionais e de atribuição.

A linguagem Python dispõe dos seguintes operadores aritméticos básicos: +: adição; -: subtração; *: multiplicação; /: divisão; %: resto de uma divisão inteira; //: quociente de uma divisão; **: exponenciação.

```
In [ ]: ### Operações matemáticas realizadas com os operações adição, subtração, multiplicação e
adicao = 3+5;
subtracao = 10-7;
multi = 4*6;
div = 25/5;
```

A ordem de prioridade das operações seguem como o usual:

- Primeiro as radiciações e potenciações (**);
- Depois, produtos e divisões (* e /);
- E, por último, somas e subtrações (+ e -).

A ordem de prioridade obedecem às regras matemáticas comuns:

- As expressões dentro de parênteses são sempre resolvidas antes das expressões fora dos parênteses;

- Quando existe um parêntese dentro de outro, a solução sempre inicia do parêntese mais interno até o mais externo (de dentro para fora);
- Quando duas ou mais expressões tiverem a mesma prioridade, a solução é sempre iniciada da expressão mais à esquerda até a mais à direita.

Então, quando a expressão contiver parênteses, deve ser resolvida do mais interno ao mais externo. Por exemplo:

A expressão $(2 + 2) * 4$ é equivalente à **16**

A expressão $2 + 2 * 4$ é equivalente à **10**

⚠ A ordem de precedência desses operadores segue a mesma regra aplicada na Matemática, ou seja, a multiplicação e divisão têm precedência maior que a adição e a subtração. Isso significa que em uma expressão aritmética, as duas primeiras serão executadas antes das duas últimas. Para definir uma ordem de execução diferente, envolva as expressões desejadas com parênteses. Veja os exemplos a seguir:

```
In [ ]: 5 + 4 * 3 - 8 / 2; #Precedência normal
(5 + 4) * (3 - 8) / 2; #Precedência alterada
```

No exemplo anterior, as operações de multiplicação $4 * 3$ e de divisão $8 / 2$ são executadas em primeiro lugar, para só então serem executadas a adição e a subtração. Já no segundo caso, como a adição $(5 + 4)$ e a subtração $(3 - 8)$ foram envolvidas em parênteses, elas serão executadas primeiro e depois virão a multiplicação e a divisão.

Exemplos:

Aqui estão representados 4 algoritmos distintos e independentes. Determine o valor da variável `x` no final de cada um deles. Escreva o valor que você acredita ser o correto na variável `sua_resposta` e aperte Ctrl + Enter; caso o resultado seja True, sua resposta está correta. Caso contrário, está errada. Ignore as linhas em que o `==` está presente. Ele não afetará no resultado e será explicado nas próximas aulas!

```
In [ ]: #1
#Tente descobrir o valor de x por linha, mas coloque apenas o valor final na variavel sua

x = 5
x = 2 + 3 * 5
x = ( 2 + 3 ) * 5

sua_resposta = 25 #coloque sua resposta aqui!

x==sua_resposta
```

```
In [ ]: #2

x = 5
x = 2 * x

sua_resposta = 0

x==sua_resposta
```

```
In [ ]: #3

y = 6
z = 8
```



```
x = 2 * z + y
sua_resposta = 0
x==sua_resposta
```

```
In [ ]: #4
x = 6
x = 1
x = 3 * x
sua_resposta = 0
x==sua_resposta
```

Saída de dados: *print()*

Para imprimir um texto na tela, utilizamos o comando **print()**.

```
In [ ]: # Imprimindo um texto na tela
print ("Olá, estamos usando cadernos digitais interativos");
# Imprimindo o valor da variável
teste = 3;
print (teste);
```

Entrada de dados: *input()*

- Realiza a leitura de dados a partir do teclado.
- Aguarda que o usuário digite um valor e atribui o valor digitado a um objeto na memória.
- Todos os dados lidos são do tipo *string.

```
In [ ]: nome = (input("Digite seu nome: "));
print (nome);
```

Podemos converter uma *string* lida do teclado em um número inteiro usando a função *int()*.

```
In [ ]: #Exemplo da conversão de uma string para inteiro
n = int(input("Digite um valor: "));
print (n);
```

Prática

```
In [ ]: #Atribua o valor 10 para constante x e 11 para constante y,
#realize a operação matemática soma e imprima o resultado na tela.
```

```
In [ ]: #Faça um programa que leia dois números inteiros e
#calcule a diferença do primeiro pelo segundo.
```

```
In [ ]: #Faça um programa que leia dois números inteiros e calcule a soma,
#subtração, multiplicação e divisão do primeiro pelo segundo.
```



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

Apêndice D - Caderno digital: Estrutura sequencial

Introdução à Lógica de Programação

Módulo 1 – Estrutura sequencial

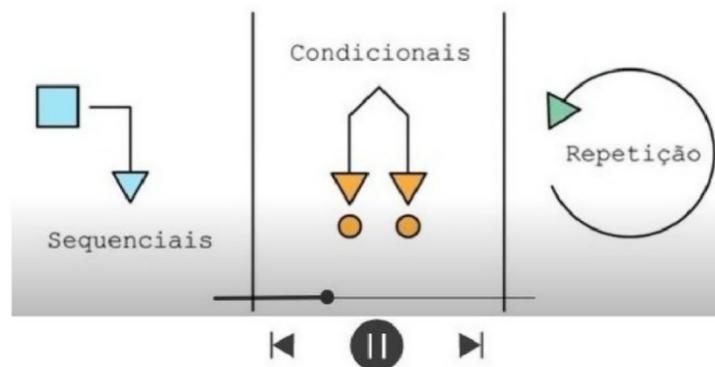
Conteúdos:

- Conceitos de estrutura sequencial
- Funcionamento da estrutura sequencial

Ao final deste módulo, você será capaz de:

- Identificar a necessidade de utilizar estrutura sequencial
- Utilizar a estrutura sequencial

ESTRUTURA DE FLUXO



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=MNPZMBRdsAU>

Um algoritmo é constituído por estruturas de fluxo que apresentam um conjunto de ações, informações ou instruções e se comportam de diferentes maneiras, sendo elas:

- Estrutura sequencial
- Estruturas de decisão
- Estruturas de repetição

ESTRUTURA SEQUENCIAL

Na estrutura sequencial, os comandos de um algoritmo são executados numa sequência pré-estabelecida. Cada comando é executado somente após o término do comando anterior. Assim sendo, a estrutura sequencial caracteriza-se por um conjunto de comandos dispostos ordenadamente.

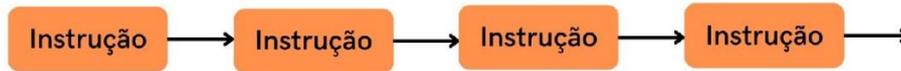


Figura 1: Representação de estrutura sequencial.

Nessa estrutura, os comandos de um algoritmo são executados na ordem em que aparecem. Para que esse conjunto de ações (comandos) se torne viável, deve existir uma perfeita relação lógica intrínseca ao modo pelo qual são executadas, o fluxo de execução.

Imagine a seguinte situação: Você está em casa e gostaria de fazer um delicioso bolo. Como você faria isso?



Instruções:

1. Bata as claras em neve e reserve.
2. Misture as gemas, a margarina e o açúcar até obter uma massa homogênea.
3. Acrescente o leite e a farinha de trigo aos poucos, sem parar de bater.
4. Por último, adicione as claras em neve e o fermento.
5. Despeje a massa em uma forma grande de furo central untada e enfarinhada.
6. Asse em forno médio 180 °C, preaquecido, por aproximadamente 40 minutos ou ao furar o bolo com um garfo, este saia limpo.

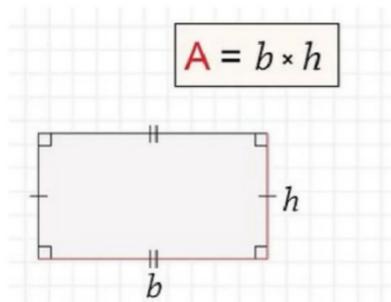
Tudo o que os computadores fazem é executar diversas operações baseadas em certas informações fornecidas a ele. Essas informações são as **entradas**. Elas permitem ao usuário a comunicação entre o mundo exterior e a máquina, executando o programa. Informações fornecidas pelo usuário são, na maioria das vezes, armazenadas no que chamamos de **variáveis**. Por outro lado, as saídas são os resultados esperados do programa, podendo ser mensagens, expressões e valores armazenados em variáveis. Por exemplo, em uma função $y = x + 3$, x é o valor de entrada, enquanto y , valor que desejo descobrir, é a saída.

Portanto, em algoritmo, primeiramente, é feita a declaração das variáveis. Posteriormente, são executados os comandos de entrada e/ou atribuição. Na sequência, é realizado o processamento dos dados e, no final, realiza-se a saída de dados.

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);
```



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

Apêndice E - Caderno digital: Estrutura sequencial (exercícios)

Exercícios - Estrutura sequencial

Faça um algoritmo para calcular a área de uma circunferência, considerando a fórmula $\text{ÁREA} = \pi * \text{RAIO}^2$. Utilize as variáveis AREA e RAI0, a constante π ($\pi = 3,14159$) e os operadores aritméticos de multiplicação.

In []:

Faça um algoritmo que calcule a área de um triângulo, considerando a fórmula $\text{AREA} = (\text{BASE} * \text{ALTURA}) / 2$. Utilize as variáveis AREA, BASE e ALTURA e os operadores aritméticos de multiplicação e divisão.

In []:

Calcule a área de um retângulo. A área de uma figura geométrica retangular é calculada pela fórmula $\text{área} = \text{largura} * \text{altura}$.

In []:

Faça um algoritmo que leia uma temperatura em graus Celsius e apresente-a convertida em graus Fahrenheit. A fórmula de conversão é: $F = (9 * C + 160) / 5$, na qual F é a temperatura em Fahrenheit e C é a temperatura em Celsius.

In []:

Faça um algoritmo que calcule e apresente o valor do volume de uma lata de óleo, utilizando a fórmula $\text{VOLUME} = 3,14159 * \text{RAIO}^2 * \text{ALTURA}$.

In []:

Faça um programa que leia em horas e defina a quantidade de minutos.

In []:



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



Apêndice F - Caderno digital: Estruturas de decisão

Introdução à Lógica de Programação

Módulo 2 – Estruturas de decisão

Conteúdos:

- Conceitos de estruturas de decisão
- Funcionamento das estruturas de decisão If/Else

Ao final deste módulo, você será capaz de:

- Identificar a necessidade de utilizar estruturas de decisão
- Utilizar as estruturas de decisão If/Else

ESTRUTURAS DE DECISÃO

Você sabe o que são estruturas de decisão, também conhecidas como estruturas condicionais?

- São comandos que auxiliam no direcionamento da sequência de execução de um programa por meio da avaliação de **condições lógicas**;
- Tem como função validar condições e comparar o resultado destas.

Algoritmo condicional: Permite a **escolha** de um grupo de **ações** a ser executado quando determinadas **condições**, representadas por expressões lógicas, são ou não satisfeitas.

- Um comando condicional é aquele que permite decidir se um determinado bloco de comandos deve ou não ser executado, a partir do resultado de uma expressão relacional ou lógica.

Para que servem?

- Permitem alterar o **fluxo de execução** do algoritmo, de forma a selecionar qual parte deve ser executada;
- Essa "decisão" de execução é tomada a partir de uma condição, que pode resultar apenas dois valores: **verdadeiro** ou **falso**;
- Uma condição é representada por **expressões relacionais** ou **lógicas**.

Expressões relacionais

Expressões relacionais são aquelas que realizam uma comparação entre duas expressões e retornam:

- False, se o resultado é falso.
- True, se o resultado é verdadeiro.

Operadores relacionais

Os operadores relacionais da linguagem Python são:

- == : igualdade
- != : diferente
- > : maior que



- < : menor que
- >= : maior ou igual que
- <= : menor ou igual que

⚠ Uma expressão booleana é uma expressão que produz como resultado um valor booleano. Expressões relacionais produzem um resultado booleano, logo, são **expressões booleanas**. ⚠

Expressões lógicas

- Expressões lógicas são aquelas que realizam uma operação lógica (**ou, e, não**, etc...) e retornam **True** ou **False** (como as expressões relacionais).
- Na linguagem Python temos os seguintes operadores lógicos:
 - **and**: operador E
 - **or**: operador OU
 - **not**: operador NÃO
- expressão **and** expressão : Retorna verdadeiro quando ambas as expressões são verdadeiras.
- expressão **or** expressão : Retorna verdadeiro quando pelo menos uma das expressões é verdadeira.
- **not** expressão : Retorna verdadeiro quando a expressão é falsa e vice-versa.

Funcionamento das estruturas de decisão

- Após executar as funções de validação e comparação, as estruturas de seleção irão executar os blocos de comando, definidos de acordo com o resultado da comparação (**verdadeiro** ou **falso**).

Tipos de estruturas de decisão

- If/Else (Se/Então);
- Switch/Case (Escolha/Caso)

ESTRUTURAS DE DECISÃO IF/ELSE

Tipos de estruturas IF/ELSE:

- Simples;
- Compostas;
- Aninhadas.

Estrutura de decisão simples

Como funciona?

- É um conjunto de instruções agrupadas.
- Os comandos agrupados do bloco devem estar indentados dentro de um comando anterior seguido de dois pontos.
- A indentação é feita em geral com 2 espaços em branco (ou quantos você quiser) antes de cada comando que deve estar dentro do bloco.
- O principal comando condicional é o if, cuja sintaxe é:

if expressão relacional ou lógica:



comandos executados se a expressão for verdadeira

- Os comandos são executados somente se a expressão relacional/lógica for verdadeira.

O programa determina se um valor é par.

```
In [ ]: # Informa se o número é par.
```

Estrutura de decisão composta

- Uma variação do comando if é o if/else, cuja sintaxe é:

if expressão relacional ou lógica:

comandos executados se a expressão for verdadeira

else:

comandos executados se a expressão for falsa

```
In [ ]: #Faça um algoritmo que lê três notas, calcula a média e informa se o aluno está
#aprovado ou não. O aluno estará aprovado se sua média for maior ou igual a 7.
```

```
In [ ]: # Um programa que o usuário deve digitar um número entre 5 e 15. Se o
# número não estiver nessa faixa, deve ser exibida a mensagem "FORA DO CONJUNTO",
#se o número atende a regra, mostre a mensagem "PERTENCE AO CONJUNTO".
```

```
In [ ]: # Informa se o número é par ou ímpar.
```

```
In [ ]: # Faça um programa que leia dos números e determine o menor deles.
```

Estrutura de decisão aninhada

- É utilizada, em geral, quando é necessário realizar várias comparações com a mesma variável;
- É chamada de aninhada porque na sua representação fica uma seleção dentro de outra seleção;
- Também é conhecida como seleção "encadeada";
- Permite fazer a escolha de apenas um entre vários comandos possíveis.

```
In [ ]: #Usando apenas operadores relacionais e aritméticos, vamos escrever um programa que lê u
#e verifica em qual dos seguintes casos o número se enquadra:
#Par e menor que 100
#Par e maior ou igual a 100
#Ímpar e menor que 100
#Ímpar e maior ou igual a 100
```

```
In [ ]: #Escreva um programa que lê três números e imprime o maior deles.
```

```
In [ ]: #Escreva um programa que lê três números distintos e os imprime em ordem decrescente.
```

```
In [ ]: #Um o programa pede 3 notas do aluno. Se a média das notas for maior ou igual a 7,0 exib
#a mensagem "APROVADO", caso contrário o programa solicita a nota da recuperação. Se a m
#após a recuperação for maior ou igual a 5, exibe a mensagem "APROVADO APÓS A RECUPERAÇÃ
#caso contrário o programa exibe a mensagem "REPROVADO".
```



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Apêndice G - Caderno digital: Estruturas de decisão (exercícios)

Exercícios - Estruturas de decisão If/Else

Vamos supor a seguinte situação: escreva um algoritmo que realiza a soma de dois números e confira se o resultado dessa soma será maior ou igual a 50. Se for maior, deverá retornar o valor da soma e, caso a condição não seja atendida, o algoritmo deve encerrar sua execução.

In []:

Escreva um algoritmo que realiza a soma de dois números e confira se o valor obtido como resultado dessa soma seja maior ou igual a 50. Vamos definir que caso essa condição seja aceita, o valor da soma deverá ser somado com 2; caso o valor somado não seja maior ou igual a 50, o valor da soma deve ser subtraído por 10.

In []:

Uma produtora de eventos vai oferecer descontos no ingresso de um evento baseado na idade do usuário, segundo os seguintes critérios: quem tem entre 0 e 11 anos (inclusive), desconto de 100%; de 12 anos e menor de 26 anos (inclusive), 50% de desconto; maior de 26 anos, não terá desconto. Escreva um algoritmo que, dada a idade do usuário, informe o percentual de desconto.

In []:

Uma empresa vai conceder um aumento diferenciado a seus funcionários, segundo os seguintes critérios: quem ganha entre 1000 e 2000 (inclusive), aumento de 18%; entre 2000 e 4000 (inclusive) aumento de 15% e acima de 4000 aumento de 10%. Escreva um algoritmo que, dado um valor de salário, calcule o novo valor após o aumento.

In []:

Sabendo que um triângulo é dito equilátero quando tem 3 lados iguais, isósceles quando tem 2 lados iguais e escaleno quando todos os lados têm tamanhos diferentes, escreva um algoritmo que receba os valores dos três lados de um triângulo e imprima se ele é equilátero, isósceles ou escaleno.

In []:

Uma fruteira está vendendo frutas com a seguinte tabela de preços:

	Até 5 Kg	Acima de 5 Kg
Morango	R\$ 2,50 por Kg	R\$ 2,20 por Kg
Maçã	R\$ 1,80 por Kg	R\$ 1,50 por Kg

Se o cliente comprar mais de 8 Kg em frutas ou o valor total da compra ultrapassar R\$ 25,00, receberá ainda um desconto de 10% sobre este total. Escreva um algoritmo para ler a quantidade (em Kg) de morangos e a quantidade (em Kg) de maçãs adquiridas e escreva o valor a ser pago pelo cliente.

In []:



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

Apêndice H - Questionário de avaliação do produto educacional



Avaliação do Produto Educacional

Este questionário faz parte do Produto Educacional SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO UTILIZANDO O JUPYTER NOTEBOOK, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Desenvolvido por Mayara Leal Reis Fernandes sob a orientação do Prof. Dr. André Zanki Cordenonsi.

mayara.fernandes@ifma.edu.br [Alternar conta](#)

✉ Não compartilhado

☁

*** Indica uma pergunta obrigatória**

Nome *

Sua resposta _____

45

Por favor, **marque uma opção** de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo em relação aos cadernos digitais utilizados na oficina. *

Marque uma opção conforme sua avaliação.

	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Conseguí compreender facilmente o funcionamento dos cadernos digitais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam utilizar os cadernos digitais rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estou satisfeito(a) com a organização dos conteúdos na sequência didática do capítulo Estrutura Sequencial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estou satisfeito(a) com a organização dos exercícios da sequência didática do capítulo Estruturas de Decisão.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A utilização dos cadernos digitais contribuiu para o aprendizado de Lógica de Programação.	<input type="radio"/>				
A utilização dos cadernos digitais me motivou a aprender Lógica de Programação.	<input type="radio"/>				
Me sinto satisfeito(a) com em aprender lógica de programação com Python utilizando os cadernos digitais.	<input type="radio"/>				
Completar as tarefas práticas utilizando os cadernos digitais me deu um sentimento de realização.	<input type="radio"/>				
Utilizar os cadernos digitais proporcionou uma aula dinâmica.	<input type="radio"/>				
Eu prefiro aprender lógica de programação utilizando os cadernos digitais do que	<input type="radio"/>				

de outra forma
(outro método
de ensino).

Indicaria os
cadernos
digitais à outros
colegas

O que você mais gostou ao utilizar os cadernos digitais para aprender lógica de programação? *

Sua resposta

O que você acha que poderia ser melhorado? *

Sua resposta

Gostaria de fazer algum comentário sobre a oficina?

Sua resposta

Página 1 de 1

Enviar [Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em Webmail da Universidade Federal de Santa Maria. [Denunciar abuso](#)

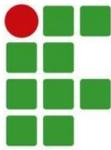
Google Formulários



**ANEXO A – EMENTA DA DISCIPLINA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO CURSO
TÉCNICO INTEGRADO DE NÍVEL MÉDIO EM REDES DE COMPUTADORES DO
IFMA/CAMPUS SÃO JOÃO DOS PATOS**

LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO
SÉRIE: 1º ANO – Semestre: 2º
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60
CARGA SEMESTRAL: 60
OBJETIVO/COMPETÊNCIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender os conceitos fundamentais de algoritmos como forma de solução de problemas; • Analisar e implementar algoritmos em português estruturado; • Compreender as etapas envolvidas no desenvolvimento de um software.
EMENTA
<p>Conceitos básicos: Linguagens de programação; Compiladores e interpretadores. Lógica de programação: Raciocínio lógico-matemático; Expressões lógicas. Estrutura de Dados Básicas: Tipos básicos de dados; Operadores aritméticos, relacionais e lógicos; Comandos básicos de entrada e saída e atribuição; Conceito de bloco de comandos; Estruturas de controle de fluxo - condicionais (se, se-senão e caso); Estruturas de controle de fluxo - repetições (para, enquanto e repita-enquanto). Estruturas de Dados Homogêneas: Vetores; Matrizes. Cadeias de caracteres – String. Modularização: Variáveis locais e globais; Funções; Passagem de parâmetros por valor e por referência; Funções recursivas; Biblioteca de funções.</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
<p>BENEDUZZI, Humberto Martins; METZ, João Ariberto. Lógica e Linguagem de Programação: introdução ao desenvolvimento de software. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.</p> <p>MANZANO, José Augusto Navarro Garcia. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 27ª Edição, Revisada. São Paulo: Érica, 2014.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
<p>ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; Campos, Edilene Aparecida Veneruchi De. Fundamentos Da Programação De Computadores, 3ª Ed. Person. 2012.</p>

**ANEXO B – PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO
NO CURSO TÉCNICO INTEGRADO DE NÍVEL MÉDIO EM REDES DE
COMPUTADORES DO IFMA/CAMPUS SÃO JOÃO DOS PATOS**

 <p>INSTITUTO FEDERAL Maranhão</p>	<p align="center">Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão Pró-Reitoria de Ensino</p>
--	---

PLANO DE DISCIPLINA

IDENTIFICAÇÃO		
Curso: Técnico em Redes de Computadores	Disciplina: Lógica de Programação	
Carga horária: 60hs	Ano/semestre: 2022.2	Turma: Redes 1º ano
Professor: Dr. Thiago Reis da Silva		

EMENTA
<p>Algoritmos e Lógica de programação; Tipos de dados; Variáveis; Estruturas de controle; Funções e Procedimentos; Vetores e Matrizes.</p>

OBJETIVO GERAL
<p>A disciplina tem como meta principal o ensino de lógica de programação, proporcionando o aprendizado básico de tópicos necessários para a construção de programas de computadores. Durante o processo de ensino-aprendizado, pretende-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar ao aluno o conhecimento básico de algoritmos para o desenvolvimento de programas de computador; • Estimular o desenvolvimento de programas eficientes, corretos e abordar aspectos de eficiência de armazenamento de dados em memória; • Selecionar e utilizar algoritmos na resolução de problemas computacionais.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver algoritmos através de divisão modular e refinamentos sucessivos; • Interpretar pseudocódigos, algoritmos e outras especificações para codificar programas; • Identificar as estruturas de dados e suas aplicações; • Utilizar algoritmos na resolução de problemas computacionais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à lógica de programação <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Lógica de programação 1.2 Expressões lógicas e a Tabela Verdade 1.3 Exemplos e Atividades

2. Introdução aos Algoritmos
 - 2.1 Algoritmos aplicados à resolução de problemas computacionais
 - 2.2 Tipos de algoritmos
 - 2.3 Descrição narrativa
 - 2.4 Pseudocódigo
 - 2.5 Fluxograma
 - 2.6 Exemplos e atividades

3. Algoritmos e lógica de programação na prática
 - 3.1 Tipo de dados primitivos e sua representação
 - 3.2 Variáveis, Constantes de declaração
 - 3.3 Operadores e expressões
 - 3.4 Exemplos e atividades
4. Estruturas de controle
 - 4.1 Entrada e saída
 - 4.2 Estruturas de seleção ou decisão
 - 4.3 Estruturas de repetição
 - 4.4 Exemplos e atividades
5. Estruturas de dados estáticas
 - 5.1 Estruturas indexadas – vetores (array)
 - 5.2 Estruturas indexadas – matrizes (array de array)
 - 5.3 Exemplos e atividades
6. Procedimentos e funções
 - 6.1 Procedimentos
 - 6.2 Funções
 - 6.3 Parâmetros
 - 6.4 Exemplos e atividades

METODOLOGIA

Aulas teóricas expositivas; Aulas práticas em laboratório com apoio de softwares instalados nas máquinas.

AVALIAÇÃO/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Haverá avaliações qualitativas e quantitativas no decorrer do processo de aprendizagem, através da observação, aplicação de provas escritas e/ou práticas, sendo da seguinte forma:

- Aproveitamento igual ou superior a 70% (setenta por cento) na média das avaliações realizadas no curso, que corresponde à nota 7,0 (sete), onde cada avaliação valerá de 0 (zero) a 10 (dez) pontos;
- A frequência de 75% (setenta e cinco por cento) nas aulas serão critério básico para aprovação;
- Será realizada em cada bimestre uma avaliação bimestral;
- O aluno será avaliado também em relação à assiduidade, pontualidade, participação, atividades em sala, dentre outros;
- Caso algum aluno perca uma das avaliações ou trabalhos teóricos/práticos, as reposições serão realizadas de acordo com as normas do IFMA e dos critérios adotados pelo professor;
- Levar-se-á, também, em consideração outros critérios de avaliação, tais como:

participação, pontualidade, assiduidade e interesse;

- Cada avaliação terá o resultado de uma verificação individual e trabalhos relacionados de acordo com a ementa da disciplina;
- A nota final da disciplina será através de médias aritméticas das avaliações e/ou trabalhos teóricos/práticos aplicados.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro de Acrílico;
- Projetor Multimídia;
- Livros e artigos;
- Apagador e Pincel;
- Notebook.

BIBLIOGRAFIA

Básica

- Lógica e linguagem de Programação: Introdução ao desenvolvimento de software BENEDUZZI H.M METZ J.A 1ª Ed. Editora Livro Técnico, Curitiba 2010.
- ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. **Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java**. 3.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.
- BENEDUZZI, H. M; METZ, J. A. **Lógica e Linguagem de Programação – Introdução ao Desenvolvimento de Software**. Curitiba – PR: Editora do Livro Técnico. 2010.

Complementar

- FORBELONE, A. L. v.; EBERSPÄCHER, H. F. **Lógica de Programação: a construção de algoritmos e estrutura de dados**. 3ed. São Paulo – SP: Pearson Prentice Hall, 2005.
- ALVES, W. P. **Lógica de programa de computadores: ensino didático**. São Paulo: Érica, 2013.
- SOUZA, Marco A. Furlan. *et. al.* **Algoritmos e Lógica de Programação**. 2.ed. Brasil: Cengage, 2011.

Professor(a)

Pedagogo(a)

São João dos Patos-MA, ____/____/2022.