

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO, PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA EM
REDE NACIONAL

MÁRCIO WENDEL DE LIMA NERI

**A APRENDIZAGEM EM LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO COM AUXÍLIO
DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL**

SANTANA - AP

2024

MÁRCIO WENDEL DE LIMA NERI

**A APRENDIZAGEM EM LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO COM AUXÍLIO
DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica
Orientador: Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias

SANTANA - AP

2024

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N364a Neri, Márcio Wendel de Lima Neri
A aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional / Márcio Wendel de Lima Neri - Santana, 2024.
98 f.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Santana, Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica, 2024.

Orientador: Klenilmar Lopes Dias Dias.

1. aprendizagem. 2. lógica de programação. 3. linguagem de programação. I. Dias, Klenilmar Lopes Dias, orient. II. Título.


Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MÁRCIO WENDEL DE LIMA NERI

**A APRENDIZAGEM EM LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO COM AUXÍLIO
DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, *Campus* Santana, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **KLENILMAR LOPES DIAS**
Data: 16/01/2025 10:33:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias


Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Orientador

Documento assinado digitalmente
 **DIEGO ARMANDO SILVA DA SILVA**
Data: 13/01/2025 22:07:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Diego Armando Silva da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

 **ELDA GOMES ARAUJO**
Data: 09/01/2025 22:27:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dra. Elda Gomes de Araújo

Universidade Federal do Amapá


Aprovado em: 06 / dezembro / 2024

MÁRCIO WENDEL DE LIMA NERI

**A APRENDIZAGEM EM LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO COM AUXÍLIO
DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, *Campus* Santana, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.


COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **KLENILMAR LOPES DIAS**
Data: 16/01/2025 10:33:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias


Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Orientador

Documento assinado digitalmente
 **DIEGO ARMANDO SILVA DA SILVA**
Data: 13/01/2025 22:07:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Diego Armando Silva da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

 **ELDA GOMES ARAUJO**
Data: 09/01/2025 22:27:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dra. Elda Gomes Araújo

Universidade Federal do Amapá

Aprovado em: 06 / dezembro / 2024

À minha mãe Maria das Graças Neri

À Geovana Neri

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida e pela sabedoria concedida a cada dia.

A minha mãe, Maria da Graças de Lima Neri pela vida.

A minha Tia Maria Aldair de Lima que sempre incentivou a buscar a luz do conhecimento libertador.

A Geovana Neri por toda compreensão, incentivo e amor.

Aos meus queridos amigos do mestrado pela amizade e laços construídos.

Ao orientador, Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP).

Ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT/IFAP).

Aos docentes do ProfEPT/IFAP, pelo incentivo em seguir nesta jornada.

Aos sujeitos da pesquisa, pelas contribuições tão relevantes para uma pesquisa significativa.

A Coordenação do Curso Técnico de Redes de Computadores do Instituto Federal do Amapá
- Campus Macapá.

O principal objetivo da educação é criar pessoas capazes de fazer coisas novas e não simplesmente repetir o que outras gerações fizeram.

(Piaget, 1970)

RESUMO

O avanço tecnológico tem levado a diversas mudanças na maneira como o homem tem interagido com o meio e essas mudanças têm influenciado diversas áreas como a econômica, política e social. A partir do aprendizado em lógica de programação e algoritmos há a possibilidade de aprender uma linguagem de programação. O conteúdo é muito relevante nos dias atuais, pois a grande maioria das tecnologias da informação e comunicação, se utilizam de tecnologias baseadas em alguma linguagem de programação, na grande maioria os desenvolvedores, profissionais que trabalham com uma determinada linguagem são valorizados pelo mercado. Neste sentido, a aprendizagem em lógica de programação torna-se um conhecimento chave para a formação humana. A aprendizagem em lógica de programação pode contribuir com o desenvolvimento de habilidades como: raciocínio lógico, criatividade, organização e desenvolvimento cognitivo. Diante disto, a pesquisa teve como objetivo propor uma ferramenta para analisar a atividade de aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional. A pesquisa foi realizada com 17 alunos do Curso Técnico de Redes de Computadores do Instituto Federal do Amapá - Campus Macapá. Esta proposta está inserida na linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica, Macroprojeto 3 - Práticas Educativas no Currículo Integrado. A pesquisa teve abordagem quali-quantitativa, de finalidade aplicada, bibliográfica, descritiva (focada em descrever um estudo ou conhecimento que já existe). Foi utilizado como instrumento da pesquisa, questionários, documentos que forneceram dados para a análise dos resultados. Para a análise dos dados, foi utilizado como técnica a Análise de Conteúdo. Os resultados obtidos pela pesquisa, mostraram que a aprendizagem pode ser significativa, com a utilização de metodologias e tecnologias que auxiliaram os alunos a refletirem sobre a importância da lógica de programação na sua formação. O uso do aplicativo desenvolvido contribuiu como recurso didático em ambientes formais e não formais, tornando a aprendizagem mais atrativa e dinâmica. Neste sentido, os resultados da pesquisa foram satisfatórios, evidenciaram a importância da aprendizagem em lógica de programação como conhecimentos prévios e na formação humana.

Palavras-chave: aprendizagem; lógica de programação; linguagem de programação; inteligência computacional; EPT.

ABSTRACT

Technological advancement has led to several changes in the way man has interacted with the environment and these changes have influenced several areas such as economic, political and social. With knowledge of programming logic and algorithms it is possible to learn a programming language. The content is very relevant nowadays, as the vast majority of information and communication technologies use technologies based on some programming language, the vast majority of developers and professionals who work with a certain language are valued by the market. In this sense, learning programming logic becomes fundamental knowledge for human development. Learning programming logic contributes to the development of skills such as: logical reasoning, creativity, organization and cognitive development. The research aimed to propose a tool to analyze the learning activity in programming logic with the aid of computational intelligence. Seventeen students of the Computer Networks Technical Course at the Federal Institute of Amapá - Campus Macapá participated of this study. This proposal is part of the research line Educational Practices in Professional and Technological Education, Macroproject 3 - Educational Practices in the Integrated Curriculum. The research had a quali-quantitative approach, with an applied, bibliographic, descriptive purpose (focused on describing a study or knowledge that already exists). Questionnaires and documents that provided data for analyzing the results were used as a research instrument. For data analysis, Content Analysis was used as a technique. The results obtained by the research show that learning can be significant, with the use of methodologies and technologies that helped students reflect on the importance of programming logic in their training. The use of the application developed contributed as a teaching resource in formal and non-formal environments, making learning more attractive and dynamic. In this sense, the research results were satisfactory, they highlighted the importance of learning programming logic as prior knowledge and in human training.

Keywords: learning; programming logic; programming language; computational intelligence; EPT.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Troca de lâmpada	23
Figura 2 - A relação da Lógica de Programação com outros componentes do curso Técnico de Nível Médio em Redes de Computadores	24
Figura 3 - Nuvem de palavras da categoria fundamentos de lógica de programação	40
Figura 4 - Nuvem de palavras das categorias-temáticas	47
Figura 5 - Etapas de um desenvolvimento de um aplicativo	76
Figura 6 - Tela de desenvolvimento	77
Figura 7 - Parte do código-fonte, com implementação da API <i>Gemini</i>	78
Figura 8 - Organização da página principal do aplicativo	79
Figura 9 - Tela do aplicativo com componentes sobre lógica de programação	79
Figura 10 - <i>Wireframe</i> baixa fidelidade - proposta inicial	85
Figura 11 - Prototipagem da interface gráfica na plataforma Figma	85
Figura 12 - Logotipo do aplicativo simboliza o estado do Amapá e a presença do Ifap em alguns municípios	85
Figura 13 - Etapas da pesquisa	89
Figura 14 - Aplicação do questionário pré-teste	89
Figura 15 - Apresentação da oficina no laboratório do Ifap, campus Macapá	89
Figura 16 - Apostila utilizada na oficina, com apresentação da plataforma e atividades	90
Figura 17 - Auxílio do pesquisador no desenvolvimento das atividades	90
Figura 18 - Parte do código utilizado e tela desenvolvida	90
Figura 19 - Desenvolvimento da página sobre condicionais	91
Figura 20 - Aplicação da oficina fundamentos de lógica programação	91
Figura 21 - Utilização do produto educacional LogicProg	91
Figura 22 - Resolução das atividades, com auxílio do LogicProg	92
Figura 23 - Aplicação do pós-teste	92
Figura 24 - Mapa conceitual da análise de conteúdo	93

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gênero dos participantes	34
Gráfico 2 - Frequência que docentes utilizam tecnologia na educação	35
Gráfico 3 - Percentual de uso de aplicativo educacional em sala de aula	35
Gráfico 4 - Preferência do formato impresso ou digital para estudar	36
Gráfico 5 - Dados sobre atividade de aprender através de aplicativos educacionais	36
Gráfico 6 - Utilização do aplicativo para aprender lógica de programação	37
Gráfico 7 - Plataforma e aplicativo utilizados na oficina	48
Gráfico 8 - O aplicativo-produto educacional (LOGICPROG)	80
Gráfico 9 - A funcionalidade, confiabilidade e usabilidade do (LOGICPROG)	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Categorias após a análise de conteúdo	34
Quadro 2 -	Descrição do tema conhecimentos prévios	38
Quadro 3 -	Descrição do tema dificuldade	41
Quadro 4 -	Descrição do tema formação	44
Quadro 5 -	Descrição do tema processo	45
Quadro 6 -	Comparação das respostas do pré-teste e pós-teste sobre importância de aprender lógica de programação	49
Quadro 7 -	Comparação das respostas do pré-teste e pós-teste sobre os componentes de lógica de programação e algoritmo	51
Quadro 8 -	Descrição do tema procedimento e auxílio	55
Quadro 9 -	Descrição do tema aplicativo e utilização	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Aplicativo
API	Interface de Programação de Aplicações
BIG DATAS	Grande quantidade de dados
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHATGPT	Chat Generative Pre-trained Transformer
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
IA	Inteligência Artificial
IAED	A Inteligência Artificial na Educação
IC	Inteligência Computacional
IFAP	Instituto Federal do Amapá
IFs	Institutos Federais
LOGICPROG	Aprendizagem em Lógica de Programação
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
NIC	Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
PEA	Processo de Ensino-Aprendizagem
ProfEPT	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
OER	Open Educational Resources
RNAS	Redes Neurais Artificiais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	Formação humana integral	18
2.2	Teorias da Aprendizagem	18
2.2.1	Jean Piaget	19
2.2.2	Lev Vygotsky	20
2.2.3	David Ausubel	21
2.3	Metodologias ativas na aprendizagem	22
2.3.1	Sala de Aula Invertida	22
2.4	Aprendizagem por meio da lógica de programação	23
2.5	Inteligência artificial	25
2.5.1	Inteligência Computacional	26
2.6	Aplicativo educacional	26
3	METODOLOGIA	28
3.1	Caracterização da pesquisa	28
3.2	Local da pesquisa	28
3.3	Participantes da pesquisa	28
3.4	Critérios éticos	28
3.5	Instrumentos da pesquisa	29
3.5.1	Descrição dos instrumentos da pesquisa	29
3.5.2	Metodologia para análise de dados	29
3.6	Etapas da pesquisa	30
3.6.1	Aplicação de questionário conhecimentos prévios	30
3.6.2	Oficina	30
3.6.3	Aplicação de questionário pós oficina	32
3.6.4	Análise e compilação dos dados	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1	Avaliação dos conhecimentos prévios	34
4.1.1	Categoria Fundamentos de lógica de programação	37
4.1.2	Categoria Auxílio a aprendizagem	43
4.2	Oficina sobre Fundamentos de lógica de programação	47
4.2.1	Ambiente de programação visual <i>App Inventor</i> e aplicativo	47

4.3	Pós-teste	49
4.3.1	Categoria metodologia de aprendizagem	53
4.3.2	Categoria tecnologia educacional	55
5	PRODUTO EDUCACIONAL	59
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
	REFERÊNCIAS	62
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA SOBRE CONHECIMENTOS PRÉVIOS - ALUNO	69
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA, AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL E OFICINA - ALUNO	71
	APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA, PÓS TESTE - ALUNO	73
	APÊNDICE D - PRODUTO EDUCACIONAL	74
	APÊNDICE E - APLICATIVO LOGICPROG	85
	APÊNDICE F - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	86
	APÊNDICE G - IMAGENS DAS ETAPAS DE INTERVENÇÃO	89
	APÊNDICE H - MAPA METAL	93
	ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	94

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de tecnologias baseadas em linguagem de programação, passa pelo processo de ensino-aprendizagem em lógica de programação. A programação de computadores é uma disciplina considerada relativamente recente, e tanto as metodologias de projeto quanto às ferramentas de desenvolvimento de *software* e as linguagens de programação estão em constante evolução (Sebesta, 2018). O estudo da lógica é antigo, estudos de Aristóteles, nascido em 384 a.C. já abordavam o entendimento e compreensão da lógica e algoritmo como filosofia (Iepsen, 2022).

As Linguagens de Programação referem-se a uma linguagem escrita e formal que descreve um conjunto de instruções e normas utilizadas na criação de programas (*software*). Esses programas podem ser destinados à execução em computadores, dispositivos móveis ou em qualquer outro equipamento capaz de processá-los. Há uma variedade de linguagens de programação e algoritmos, cada uma com seus propósitos específicos (Monteiro, 2018).

Para aprender uma linguagem de programação, o passo inicial é estudar lógica de programação e algoritmos. Desde aplicações computacionais básicas ou complexas, a Lógica de Programação é fundamental para o desenvolvimento dessas tecnologias. Ela se fundamenta em conceitos da Matemática e Ciência da Computação, sendo uma habilidade intrinsecamente ligada à prática profissional da programação. Por essa razão, o conteúdo de Lógica de Programação está presente como base curricular nos cursos de tecnologia (Miranda, 2019).

Neste contexto, a inteligência computacional é uma área da tecnologia que se dedica a criação e desenvolvimento de sistemas que imitam o comportamento inteligente de seres humanos. É uma combinação de técnicas de aprendizado de máquina, processamento, linguagem natural, lógica nebulosa, algoritmo genético e inteligência artificial (Silva Neto *et al.*, 2016); (Martins, 2021). A combinação da lógica de programação com a inteligência computacional permite aos desenvolvedores criar soluções tecnológicas para diversas áreas como: meteorologia, biomedicina, agronegócio, engenharias, saúde, energia, meio-ambiente, medicina, telecomunicações, indústria, educação, dentre outras (Isotani; Pinto, 2021).

Porém, aprender uma linguagem de programação não é uma tarefa fácil, o aluno necessita de uma base que favoreça o seu aprendizado, essa base envolve além da lógica, conteúdos como: matemática, língua portuguesa, língua inglesa e outras competências que o educando deve possuir. A hipótese levantada anteriormente sugere que os conhecimentos prévios dos alunos nessas disciplinas, associados com um ambiente de aprendizagem adequado e metodologias eficazes, potencializam uma aprendizagem significativa (Coutinho *et al.*, 2018; Alves; Leite, 2018; Sousa *et al.*, 2022).

Na educação podemos utilizar esses recursos para potencializar as aulas como ferramentas de aprendizagem, favorecendo o engajamento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem (Machado, 2017). O estudo da lógica de programação inclui diversos desafios, que estão ligados ao desenvolvimento cognitivo, racional, pensamento crítico e outros conceitos importantes presentes nos estudos epistemológicos (Catarino, 2017).

O desenvolvimento cognitivo é o processo pelo qual as pessoas aprendem a lidar com o mundo real, incluindo objetos. Esse processo abrange uma variedade de tipos de aprendizagem, incluindo os estágios sensoriais, motores e pré-operacionais, bem como os estágios mais avançados de aprendizagem estruturada, conhecidos como operacionais e formais (Fonseca, 2022).

A investigação sobre a aprendizagem em lógica de programação, fundamentou-se nas experiências do pesquisador enquanto professor de informática, que observou desafios recorrentes enfrentados pelos alunos ao assimilarem conceitos relacionados à programação de computadores. A dificuldade em compreender algoritmos e raciocínio lógico é uma constante observada, exigindo reflexão sobre as práticas pedagógicas em sala de aula. Nesse sentido, a pesquisa é uma ferramenta importante e aliada do docente em permanente processo de formação, visto que oferece instrumentos que podem apresentar respostas sobre o caminho de aquisição do conhecimento (Proença, 2018).

Neste sentido, foi desenvolvida uma ferramenta para analisar a atividade de aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional no 2º ano do Curso Técnico de Redes de Computadores do IFAP - Campus Macapá. Partindo das seguintes questões norteadoras: Partindo das seguintes questões norteadoras: Qual o conhecimento dos educandos em lógica de programação? Os educandos possuem dificuldades no aprendizado em lógica de programação? O uso de metodologia ativa pode contribuir para a aprendizagem em lógica de programação? Um aplicativo educacional pode auxiliar na aprendizagem dos educandos em lógica de programação?

O objetivo geral desta pesquisa foi propor uma ferramenta para analisar a atividade de aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional. Os objetivos específicos foram: (1) abordar os fundamentos de lógica programação e inteligência computacional; (2) Aplicar uma metodologia ativa como auxílio à aprendizagem; (3) utilizar um aplicativo educacional como auxílio na aprendizagem dos educandos em lógica de programação e algoritmo, no Curso Técnico de Redes de Computadores do IFAP - Campus Macapá.

Este trabalho está organizado em cinco (5) seções. A seção 1. Referencial teórico com a contextualização e fundamentação teórica. A seção 2. Apresenta a metodologia, característica e etapas da pesquisa. A seção 3. Descreve a análise dos dados, resultados e discussão. A seção 4. O Produto educacional apresentado. A seção 5. Considerações finais e propostas para futuras pesquisas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Formação humana integral

A educação humana integral na educação profissional e tecnológica visa o desenvolvimento pleno do ser humano, considerando aspectos que vão além da formação técnica. Nesse sentido, a educação humana/integral é realizada considerando o estudante em sua integralidade e plenitude, possibilitando a este uma visão das partes do todo ou da unidade do todo e do diverso (Ciavatta, 2014). Para a autora, trata-se de uma educação voltada à “totalidade social e suas múltiplas mediações históricas que concretizam os processos educativos” (Ciavatta, 2014, p. 12).

A formação humana integral, conforme Moura, Lima Filho e Silva (2015, p. 63), é caracterizada pela “integração entre trabalho, ciência e cultura compondo o princípio educativo da escola unitária, essencialmente, humanista”, alternativa que versa o contrário da escola tradicional uma “escola desinteressada”. Neste caso, aborda o trabalho como princípio educativo no intuito de superar o modelo de sociedade capitalista exploradora das potencialidades humanas e inibidor do desenvolvimento pleno do sujeito (Moura; Lima Filho; Silva, 2015).

Esse modelo educativo busca formar cidadãos críticos, éticos e preparados para enfrentar os desafios do mundo do trabalho, sem esquecer a dimensão humana, social e cultural. A ideia é proporcionar a igualdade entre a formação para o trabalho e vida social. Como menciona Kuenzer (2010), educar integralmente consiste em garantir oportunidades de inclusão e a promoção dos direitos de cada indivíduo e atenuação daqueles oprimidos e impossibilitados de serem inseridos no contexto do desenvolvimento social.

Da mesma forma, ao falar a formação humana integral, Ciavatta (2005, p. 85) afirma que "como formação humana, o objetivo é assegurar ao adolescente, ao jovem e ao trabalhador adulto o direito a uma educação completa, que os capacite a compreender o mundo e a atuar como cidadãos pertencentes a um país, integrando-se de maneira digna à sociedade política". A educação profissional e tecnológica, a educação integral valoriza não apenas a aquisição de conhecimentos práticos e científicos, como o desenvolvimento de competências individuais e coletivas, como a interação, a solidariedade e a criatividade.

2.2 Teorias da Aprendizagem

As teorias de aprendizagem oferecem suporte aos educadores na compreensão da relação entre o processo de ensino-aprendizagem. Elas sustentam os métodos de ensino utilizados, permitindo uma visão do aprendizado através da implementação de estratégias educacionais (Mooney, 2021).

O processo de aprendizagem começa nos primeiros meses de vida e continua na vida adulta. A aprendizagem é considerada um processo com elevado grau de complexidade, sem uma definição universal. Em vez disso, é possível visualizar um grande número de teorias, algumas tem relação com as tradicionais outras buscam inovar, com possibilidades diferenciadas e modo de compreensão. Portanto, aprendizagem constitui-se como atividade complexa, pois cada conceito fundamenta-se em uma teoria ou vertente (Illeris, 2013).

Esse processo interativo acontece em diversas fases e momentos da vida social, é um fenômeno interativo e bidirecional, no qual há uma interação entre os agentes que transmitem, produzem e comunicam cultura, e aqueles que recebem, captam e assimilam o legado sócio-histórico e cultural do grupo no qual o indivíduo está inserido desde o seu nascimento e desenvolvimento (Fonseca, 2022). Para analisar a aprendizagem da lógica de programação, esta pesquisa fundamentou-se nos teóricos Jean Piaget (Construtivismo), Lev Vygotsky (Sociointeracionismo) e David Ausubel (Cognitivismo - Aprendizagem Significativa).

2.2.1 Jean Piaget

Biólogo que deixou importante contribuição em áreas como: psicologia, filosofia e biologia, formulou a teoria conhecida como Epistemologia Genética. Na educação seus estudos se concentraram no desenvolvimento cognitivo e no construtivismo (Palangana, 2015). Para o biólogo, as crianças passam por quatro estágios de desenvolvimento infantil. Cada etapa, tem relação com o processo de desenvolvimento, nesse período a criança constrói determinadas estruturas cognitivas, que são responsáveis pela sua aprendizagem (Abreu *et al.*, 2010).

Esse desenvolvimento é conhecido como equilibração, fase fundamental para a organização cognitiva do indivíduo. O processo de equilibração, são conhecidos como os processos de transição, mecanismos de assimilação e acomodação, pertencente ao desenvolvimento intelectual. Cada processo tem suas bases no esquema de assimilação da informação (Moreira, 2021).

O processo de assimilação de uma criança acontece quando novas vivências ou informações são compreendidas na estrutura cognitiva. Quando os objetos são assimilados, tanto a ação quanto o pensamento são obrigados a se ajustarem a eles, ou seja, a se reconfigurar diante de cada mudança externa. Esse processo de ajuste constante pode ser descrito como "adaptação", caracterizado pelo equilíbrio entre essas assimilações e acomodações (Piaget, 1999).

Neste contexto, o desenvolvimento lógico pesquisa o equilíbrio através da adaptação do indivíduo ao ambiente. Na assimilação, o indivíduo incorpora elementos do ambiente à sua estrutura cognitiva. Já na acomodação, ele modifica sua estrutura para se adaptar a mudanças no ambiente

(Piovesan *et al.*, 2018). Essa incorporação de uma nova informação na estrutura da pessoa, implica em mudança no pensamento do indivíduo, quando a estrutura antiga passa a ser insuficiente para analisar um novo elemento, acontece uma nova organização que modifica a estrutura antiga, esse processo é conhecido como acomodação (Palangana, 2015).

2.2.2 Lev Vygotsky

A teoria histórico cultural, também conhecida como sócio-histórica, tem como o principal pioneiro Vygotsky. A teoria de Vygotsky propõe que a cognição tem sua origem nas relações sociais, não biológica ou neurológica. O cérebro embora seja o órgão da cognição, sua fonte não está nele, mas nas relações interativas sociais, históricas, culturais e linguísticas entre os indivíduos (Fonseca, 2018).

Na perspectiva Histórico-cultural, a construção do conhecimento acontece através da interação entre o sujeito e o objeto, mediadas por ações sociais. As bases são formadas por meio do trabalho, na utilização de instrumentos na sociedade e na interação dialética entre o homem e o meio ambiente (Gasparin; Petenucci, 2008). Vygotsky estudou a evolução das funções psicológicas superiores, onde o conceito principal é a mediação. A mediação é fundamental neste conceito, é o elemento intermediário que permite a relação entre o sujeito e o objeto (Fonseca, 2022).

Para teoria, o processo cognitivo e a aprendizagem de uma pessoa acontecem com as interações sociais. Esse conhecimento inicia-se no meio externo, para depois acontecer a internalização, porém esse caminho percorrido do externo para o interno, deve ser mediado por instrumentos e signos (Vygotsky, 2009).

O instrumento é definido como algo capaz de desempenhar uma função específica, enquanto um signo é caracterizado como um elemento que representa algo além de si mesmo. (Vygotsky, 2001). Esses signos podem ser categorizados em três tipos distintos: indicadores, que estabelecem uma relação direta de causa e efeito com o que representam, como no caso da fumaça, indicando a presença de fogo; icônicos, que são representações visuais ou pictóricas do que representam; e simbólicos, que possuem uma relação abstrata com o seu significado.

Desse modo, o papel do professor na mediação pedagógica, é facilitar a comunicação entre os instrumentos de aprendizagem e os significados construídos pelos estudantes, promovendo o desenvolvimento psíquico em direção à zona de desenvolvimento potencial (Boldori *et al.*, 2022).

A escola, por sua vez, deve proporcionar uma aprendizagem que contribua com o desenvolvimento individual e colaborativo da criança. Para Vygotsky esse processo de aprendizado conduz ao desenvolvimento, onde a escola tem um papel fundamental na formação do ser psicológico adulto dos indivíduos inseridos na sociedade (Vygotsky, 2007).

2.2.3 David Ausubel

Médico especialista na área da Psiquiatria, docente na Universidade de Columbia. Os estudos de Ausubel concentrasse no campo do desenvolvimento psicológico, psicologia educacional, psicopatologia. Ele propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa, uma teoria construtivista que auxilia no processo de ensino-aprendizagem. Moreira e Masini (2002) afirmam que “a aprendizagem significativa é o processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação (não associação) com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva” (Moreira; Masini, 2002, p. 38).

A aprendizagem significativa de David Ausubel, envolve relacionar uma informação nova, com uma estrutura relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, onde o conhecimento prévio de um indivíduo se relaciona com um novo conhecimento. O processo de interação da nova informação com conceitos específicos conhecidos como subsunçores presentes na estrutura cognitiva de um indivíduo (Moreira; Masini, 2002). O subsunçor seria o conhecimento presente na estrutura cognitiva do indivíduo, um conhecimento que será importante para aprender um novo conteúdo com significado (Moreira, 2017).

A interação de informações novas com previamente existentes na estrutura cognitiva (conhecimento prévio), é importante para o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Quando essa relação não acontece, temos uma aprendizagem mecânica, é aquela em que a nova informação é internalizada de maneira literal, sem interação cognitiva. É simples memorização, técnica, sem compreensão (Moreira, 2017).

Na ausência do conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do aluno, o professor utiliza organizadores prévios (subsunções que funcionam, como âncoras), uma ligação entre o conhecimento existente e o atual (Ausubel, 1978). Para Moreira (2017) “a principal função de um organizador prévio (como recurso didático) é servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o que deveria saber, para que pudesse adquirir de maneira significativa um determinado conhecimento” (*apud* Ausubel, 1999, p. 155). Neste sentido cabe ao professor o papel de facilitador desse aprendizado, o conteúdo e material utilizado pelo professor em sala de aula devem estimular o aluno, com materiais introdutórios que fundamentam previamente um conteúdo mais complexo (organizadores prévios), a aprendizagem deve ser crítica para a formação do aluno para vivência em sociedade (Moreira, 2012).

Atualmente, há inúmeras estratégias que contribuem para a autonomia dos educandos, novas metodologias que favorecem a construção do conhecimento a partir das experiências vivenciadas pelos mesmos.

2.3 Metodologias ativas no ensino-aprendizagem

Na educação tradicionalista temos a figura do professor como protagonista do ensino, ele detém o conhecimento, através dele que as ideias são repassadas, com aulas expositivas onde o conteúdo é transmitido para os alunos (Lopes *et al.*, 2019). Desse modo, os alunos recebem as informações que o professor possui de forma passiva, limitando-se a memorizar e repetir os conhecimentos. Essa relação existente entre professor e aluno, reflete o modelo de educação bancária, onde “o educador é o que diz a palavra; os educandos, os que a escutam docilmente; o educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados” (Freire, 2005, p. 68).

As metodologias ativas vêm modificar o modelo de educação tradicional. Os alunos são mais participativos, colaborativos, protagonistas, engajados e responsáveis pelo seu processo de aprendizagem. Se queremos que os alunos sejam criativos, os mesmos devem experimentar outras possibilidades para demonstrar sua iniciativa (Moran, 2018).

Diversas propostas são apresentadas como alternativas ao cenário instrucionista predominante, muitas vezes iniciando com a adoção de "metodologias ativas", no entanto, são percebidas como tentativas emergenciais para reverter a monotonia das aulas (Demo, 2018). As metodologias ativas são visualizadas como o começo em direção a processos mais complexos que envolve a flexibilidade, inclusão cognitiva, popularização e elaboração de novas práticas (Moran, 2018). A seguir, apresentamos duas metodologias utilizadas na pesquisa.

2.3.1 Sala de Aula Invertida

O método da Sala de Aula Invertida é uma iniciativa que visa reavaliar os procedimentos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem, assim como a reavaliação dos contextos físicos em que esses processos acontecem. Seu propósito central é integrar metodologias e tecnologias educacionais, com a finalidade de melhorar tanto as fases de transmissão quanto de assimilação do conhecimento (Schneiders, 2018).

A maioria dos estudantes anseia por uma ruptura em relação ao modelo convencional, buscando uma abordagem educacional mais alinhada com sua maneira de pensar, aprender e perceber o mundo ao seu redor (Soares, 2021). A aprendizagem invertida, conhecida também como "*flipped learning*" em inglês, é uma estratégia educacional que modifica a sequência convencional das atividades em sala de aula (Cortelazzo *et al.*, 2018).

As vantagens em utilizar a inversão da sala de aula é reforçar a autonomia do aluno. Neste sentido, a pedagogia que possibilita a autonomia, deve favorecer as experiências estimuladoras,

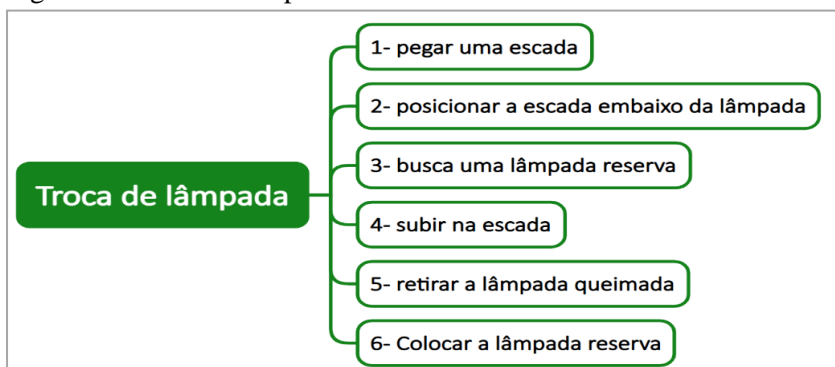
tomada de decisões e a responsabilidade, que respeitem a liberdade dos indivíduos (Freire, 2011). Os conteúdos disponibilizados de forma antecipada, permitem que os alunos estudem e reflitam sobre o mesmo antes de cada aula. Lendo, assistindo e ouvindo quantas vezes necessárias para aprofundar os temas propostos pelo professor (Bergmann; Sams, 2020).

2.4 Aprendizagem por meio da lógica de programação

A lógica de programação é um passo importante para criar algoritmos computacionais, uma sequência lógica, para alcançar determinado objetivo. Um algoritmo é uma receita com detalhe de como realizar uma determinada tarefa, e não apenas uma resposta à pergunta “o que fazer?”. É uma sequência definida e lógica de instruções, que precisam ser seguidas para resolver um problema ou realizar uma tarefa (Pereira, 2009).

Para aprender lógica de programação e algoritmo a metodologia segue uma sequência de ações. Esse pensamento lógico também está presente na substituição de uma lâmpada ou na preparação de um bolo baseado em uma receita para preparação. Na Figura 1, temos um fluxo de um algoritmo com execução e ações que conduzem a troca de uma lâmpada.

Figura 1 - Troca de lâmpada



Fonte: Adaptado de Forbellone e Eberspacher, 2022

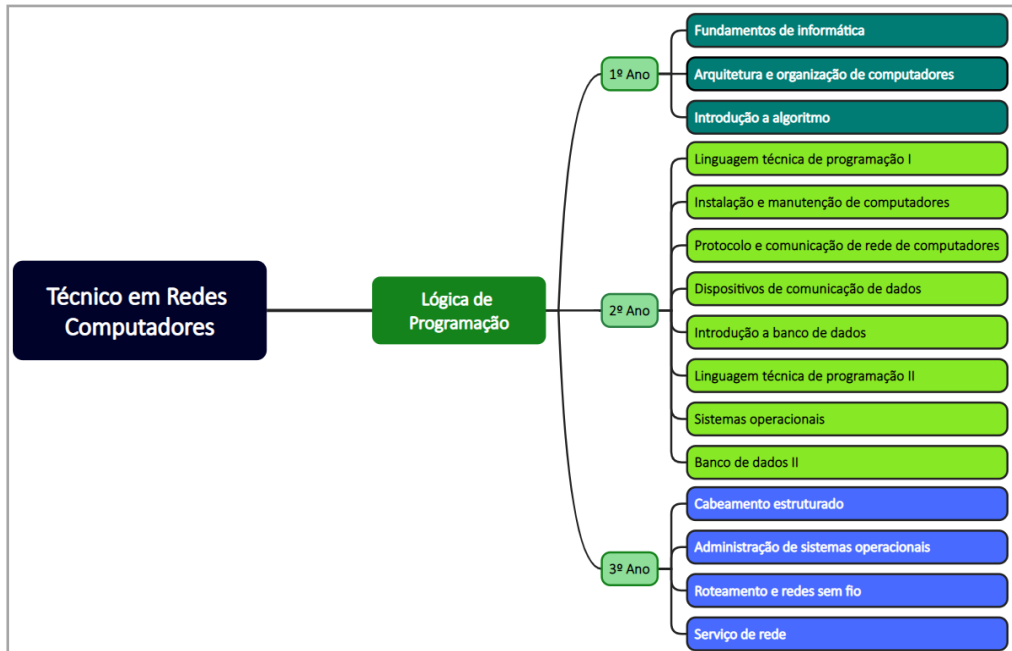
Em lógica de programação temos componentes que auxiliam no aprendizado como: variáveis, constantes, tipos de dados, operadores, strings e array, estruturas condicionais, funções dentre outros. Conhecer lógica de programação é a base para aprender uma linguagem de programação é parte importante no processo de desenvolvimento de um aplicativo.

Neste sentido, para existir uma comunicação entre as máquinas e os homens, são necessários códigos, algoritmos computacionais organizados em uma sequência elaborada são interpretados pela máquina. Atualmente temos diversas linguagens de programação usadas para criar diversas tecnologias como: Java, *Python*, *JavaScript*, PHP, C#, C++, C, R, *Objective-C*, SQL, *Ruby*,

TypeScript, *Lua*, *Rust*, *Dart*, *Swift*, *Scala* dentre outras. Os principais recursos encontrados em *softwares* e aplicativos foram desenvolvidos utilizando uma determinada linguagem de programação (Forbellone; Eberspacher, 2022).

Neste contexto, o Plano de Curso Técnico de Nível Médio em Redes de Computadores, possui os componentes introdução a algoritmo e linguagem técnica de programação I e II. Tem como objetivo desenvolver habilidades e competências baseados na lógica de programação e resoluções dos algoritmos (Ifap, 2020). Na Figura 2 temos a relação que a lógica de programação possui com outros componentes do Curso Técnico, conforme o Projeto Pedagógico do Curso – PPC.

Figura 2 - A relação da Lógica de Programação com outros componentes do curso Técnico de Nível Médio em Redes de Computadores.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As disciplinas introdução a algoritmos e Linguagem técnica de programação têm como principal propósito instruir habilidades de resolução de problemas através de algoritmos computacionais. No entanto, as dificuldades e desafios enfrentados por professores e alunos são evidentes no processo de ensino e aprendizagem dessas disciplinas, fundamentais para os cursos de Informática e áreas relacionadas. São diversos os obstáculos que prejudicam a eficácia na transmissão de conhecimento e sua assimilação pelos alunos, podendo resultar em frustração e, em muitos casos, contribuir para o aumento da evasão desse curso como destacado em (Alvim *et al.* 2024); (Vieira *et al.* 2021).

Baseado em metodologias e tecnologias que auxiliem no aprendizado de lógica de programação, algoritmo e linguagem de programação, pesquisas realizadas evidenciam outros fatos

que contribuem para a dificuldade em aprender o assunto como: Desafios na aprendizagem de programação (Moreira *et al.*, 2018) que traçou um perfil dos estudantes de programação, destacando sintaxe das linguagens, funções e estruturas de repetição como obstáculo ao aprendizado de programação, os de (Silva; Moreira, 2021) sobre análise das dificuldades na aprendizagem de programação que destacou a prática ligado a teoria, abstração dos problemas, interpretação de texto, aspectos matemáticos e raciocínio lógico. A percepção sobre aprendizagem de lógica de programação de (Cresseri *et al.*, 2024) que destacou que as dificuldades dos alunos estão relacionadas memorização, interpretação e decomposição, limitação de recursos, sintaxe e problemas de documentação e informação.

Aprender lógica de programação tem relação com conhecimentos prévios, os conceitos visualizados ainda na formação básica, que influenciam na aprendizagem em lógica de programação, componentes como: matemática, língua portuguesa e inglês, são fundamentais para uma aprendizagem significativa. Na matemática temos os operadores matemáticos presentes nas linguagens de programação, na língua portuguesa influencia na escrita com expressos junto ao pseudocódigo e o inglês é utilizado na maioria das linguagens de programação, em sintaxe como “*if*”, “*else*”, “*for*”, “*while*”. Neste sentido, os conhecimentos prévios em outras disciplinas alicerçam o aprendizado relacionado a lógica de programação e linguagens de programação e outras tecnologias, como a inteligência artificial.

2.5 Inteligência Artificial (IA)

O matemático britânico Alan Turing em 1950, propôs através do artigo intitulado *Maquinismo Computacional e Inteligente*, a possibilidade de criar uma máquina computacional inteligente, onde suas pesquisas deram origem ao *Teste de Turing*. O mesmo tinha por objetivo realizar a medição de uma máquina, aparentemente inteligente, em relação ao desempenho humano. A ideia era colocar a máquina e seu correspondente humano em salas separadas de um segundo ser humano, para verificar se a segunda pessoa conseguiria distinguir o computador do ser humano, através de respostas de ambos, com as perguntas formuladas por meio dispositivo (Luger, 2013).

Nesta perspectiva, a Inteligência Artificial (IA) é definida como um tipo de inteligência criada pelo homem para prover que as máquinas contenham uma determinada habilidade que simule a inteligência humana (Santos, 2017). A utilização da inteligência artificial na educação, apresenta diversas visões sobre a possibilidade de substituição da atividade humana. Uma abordagem objetivista poderia levar à concepção equivocada de que a máquina pode substituir integralmente o papel do professor. Porém está evidente o potencial da inteligência artificial como auxílio nas

atividades de aprendizagem, tanto do ponto de vista dos educandos quanto dos professores (Tavares *et al.*, 2020).

A Inteligência Artificial na Educação (IAED), engloba duas áreas principais: Ciência da Computação e Ciências da Aprendizagem. Esta última, menos conhecida no Brasil, reúne diversos campos do conhecimento, como psicologia, linguística e neurociência, com o propósito de oferecer uma visão abrangente e multidisciplinar do processo de ensino e aprendizagem, abordando-o sob diferentes perspectivas (Isotani; Pinto, 2021). Seguindo esse pensamento temos a Inteligência Computacional.

2.5.1 Inteligência Computacional (IC)

A inteligência computacional (IC) é uma linha de pesquisa da ciência da computação, possui como referência um conjunto de métodos que objetiva o desenvolvimento de sistemas inteligentes para resolução de problemas complexos do mundo real, a partir dos aspectos humanos. Esses padrões estão baseados nas características do comportamento humano como: o aprendizado, o raciocínio, a percepção, adaptação, decisão, dedução e evolução (Sumathi; Paneerselvam, 2010).

A inteligência computacional é uma parte da inteligência artificial, fundamentando-se em 4 (quatro) áreas: Redes Neurais Artificiais (RNAs), a Lógica Fuzzy ou Nebulosa, a aprendizagem de máquina (*Machine Learning*) e Aprendizagem profunda (*Deep Learning*) (Engelbrecht, 2007). Objetiva a simulação em máquinas a capacidade de resolver problemas, processar tarefas, presente nas habilidades da inteligência natural do homem. O desenvolvimento dessas soluções, estão presentes atualmente em diversas áreas, como: meteorologia, biomedicina, agronegócio, engenharias, saúde, energia, meio-ambiente, medicina, telecomunicações, indústria, educação, dentre outras (Russell; Norvig, 2013).

Os dados gerados com a utilização de aplicativos em conjunto com inteligência computacional, podem ser acompanhados e analisados pelos professores, incluindo desempenho dos alunos e sua curva de aprendizado. Essa análise apresenta-se como dispositivo importante no desenvolvimento e qualidade do ensino e do aprendizado, pois proporciona uma educação diferenciada e eficiente (Junior *et al.*, 2023).

2.6 Aplicativo educacional

Segundo Silva, Soares e Souza (2021, n.p) “um *software* educativo ou aplicativo educacional (App) é um sistema computacional cujo objetivo é auxiliar no processo de ensino-aprendizagem ou

de autoaprendizagem”. Na opinião das autoras é importante existir uma relação entre pedagógico e as estruturas funcionais do *software* educacional que proporcionam a interação entre o usuário e o processo de aprendizagem.

Conforme Jucá (2006) para que um *software* seja considerado educacional ele precisa ser apropriado e utilizado dentro de um contexto de ensino-aprendizagem. O seu desenvolvimento necessita ser fundamentado a partir de uma teoria de aprendizagem, que priorize capacidade do aluno, em construir de forma autônoma, seu conhecimento a partir do seu uso.

As mídias como aplicativos educacionais promovem a aprendizagem colaborativa, facilitando a interação entre os alunos, visto que os mesmos acabam conhecendo outras culturas. Essa interação contribui para o desenvolvimento de uma compreensão mais ampla e crítica de novas perspectivas e visões de mundo, enriquecendo o processo educacional (Peixoto; Oliveira, 2021).

Esses aplicativos são disponibilizados aos usuários com diferentes propósitos, metodologias, classificação, tipos e abordagem pedagógica. Tecnologias com finalidade de auxiliar o processo de ensino, em ambientes formais e não formais, sendo utilizados independentemente da idade (Sonego; Behar, 2019). Para as práticas realizadas fora do ambiente tradicional, neste caso a chamada educação não formal, realizadas fora das estruturas institucionais existentes, e que promovem o aprendizado, pois processo não está ligado apenas a estrutura física e corporativa, e sim ao diálogo (Gohn, 2017). Segundo Gadotti (2005), a educação promovida nesse ambiente segue uma organização menos categorizada, onde o período para o aprendizado é mais flexível, respeitando as capacidades e o tempo de cada indivíduo.

O uso dessas tecnologias promove a aprendizagem autônoma do educando, quando usadas de forma crítica e consciente, sem a mecanização, pode colaborar com o aprendizado desse educando (Freire, 1975). Diante disso, a Base Nacional Comum Curricular, em 2018, ressalta o papel fundamental da tecnologia:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2018).

A tecnologias digitais na educação não devem se limitar ao seu uso como suporte de aprendizagem, é essencial que sejam utilizadas juntamente com os alunos, possibilitando que construam conhecimento, promovendo assim uma compreensão crítica e participativa dessas ferramentas na vida das pessoas. A pesquisa objetiva não apenas o desenvolvimento de um aplicativo que auxilie na aprendizagem dos alunos, mais que essa tecnologia promova a reflexividade dos estudantes sobre a importância da lógica de programação na sua formação.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa é de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa. A abordagem qualitativa caracteriza-se pela utilização de dados qualitativos apresentados mediante descrições verbais com o propósito de estudar a experiência vivida das pessoas em ambientes sociais complexos (Gil, 2019). Na pesquisa quantitativa, a linguagem matemática é utilizada para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, entre outros aspectos, e os resultados podem ser quantificados, o que permite coletar muitas informações (Fonseca, 2002).

3.2 Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal do Amapá - IFAP, no Curso Técnico de Nível Médio em Redes de Computadores na Forma Integrada Regime Integral do IFAP - Campus Macapá. No componente Linguagem técnica de programação II, no 2º ano do Curso Técnico de Redes de Computadores do IFAP - Campus Macapá, no ano de 2024 (Ifap, 2020).

3.3 Participante da pesquisa

Os participantes da pesquisa foram 17 alunos (as) do Curso Técnico de Nível Médio em Redes de Computadores na Forma Integrada Regime Integral do IFAP - Campus Macapá, matriculados no componente Linguagem técnica de programação II, no 2º ano do Curso Técnico de Redes de Computadores do IFAP - Campus Macapá, no ano de 2024. Amostra foi por conveniência, ou seja, os alunos foram apresentados a pesquisa, 17 alunos participantes da pesquisa e todos assinaram o termo de assentimento livre e esclarecido (TALE).

3.4 Critérios éticos

Esta pesquisa respeitou os critérios e protocolos estabelecidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP, segundo as normas da Resolução nº 510/2016. Com o parecer favorável CAAE: 68866523.8.0000.0211, nº 6.287.733 (Anexo A).

3.5 Instrumentos da pesquisa

Para coleta de dados foram utilizados questionários, interpretados a partir da análise do conteúdo. Para evitar erros as questões foram organizadas e ordenadas cuidadosamente. (Medeiros; Tomasi, 2021).

3.5.1 Descrição dos instrumentos da pesquisa

Os questionários foram aplicados presencialmente com questões abertas e fechadas. O questionário (Apêndice A) de avaliação dos conhecimentos prévios (pré-teste) possui 12 questões objetivas e subjetivas, aplicadas aos sujeitos da pesquisa antes da oficina. Teve como objetivo coletar dados sobre conhecimentos prévios em lógicas de programação, inteligência artificial e uso de tecnologias em ambientes formais e não formais. Um segundo questionário foi aplicado, com a proposta de buscar informações para examinar as hipóteses e elucidar a problemática da pesquisa, levantados nos objetivos específicos da pesquisa. Esse questionário (Apêndice B) com 15 questões, trouxe perguntas sobre a utilização do aplicativo educacional como auxílio à aprendizagem em lógica de programação. Foi disponibilizado pós oficina um terceiro questionário (pós-teste) (Apêndice C), relacionado aos conhecimentos sobre lógica e programação e intervenções realizadas na pesquisa. As etapas a seguir mostram o caminho e ações realizadas na pesquisa (Apêndice G).

3.5.2 Metodologia para análise de dados

A pesquisa utilizou análise de conteúdo para as questões abertas. Segundo Minayo (2016), trata-se de um conjunto de técnicas e processo sistemático de interpretação de dados. A análise envolve a compreensão das categorias e dos temas que surgem a partir delas, sendo amplamente utilizada em estudos qualitativos em diversas áreas do conhecimento, como a psicologia, sociologia, antropologia, comunicação e educação. A utilização de metodologias para análise de dados é essencial para a realização de estudos científicos de qualidade e relevância (Bardin, 2015).

Para análise qualitativa que visa a interpretação dos dados, a pesquisa foi dividida em etapas: na primeira (1) com pré-análise onde ocorreu a organização dos dados, com a sistematização das ideias, através da leitura, com a determinação dos *corpus* da pesquisa, com critérios de inclusão e exclusão dos dados, que garantiram a relevância e a consistência do material analisado; a segunda (2) exploração do material, com leitura detalhada, codificação (temas) e construção das categorias; a terceira (3) com o tratamento dos resultados alcançados e interpretação, que buscou padrões e relações

entre as categorias; por fim, a quarta (4) etapa que envolveu a apresentação dos resultados, e permitiu identificar a relação entre os dados obtidos e o referencial teórico previamente estabelecido na pesquisa. A análise de conteúdo, portanto, não se limita simplesmente às categorias que emergiram, mas busca identificar relações entre os dados e o contexto em que são produzidos e recebidos (Bardin, 2015).

3.6 Etapas da pesquisa

A análise teve como ponto de partida o levantamento bibliográfico, organização do material e leituras relacionadas ao tema, incluindo conteúdos utilizados para formulação da hipótese e dos objetivos utilizados como parâmetros para organização e confecção do material.

3.6.1 Aplicação de questionário conhecimentos prévios

Como parte da constituição do *corpus* da pesquisa foi aplicado o questionário (Apêndice A) com uma amostragem de 17 sujeitos, etapa (4) diagnóstico e análise das questões objetivas e subjetivas, que objetivaram analisar os conhecimentos prévios em lógica de programação. Os sujeitos tinham o tempo livre para realizar o pré-teste, porém a totalidade entregou os mesmos no período de 1h30 min. (Apêndice G).

A análise do questionário (Apêndice A), orientou a organização da oficina temática, com a definição dos conteúdos a serem abordados na ação, uma forma de auxiliar os sujeitos em seu aprendizado ao longo da intervenção realizada ao longo da pesquisa.

3.6.2 Oficina

Seguindo as etapas da pesquisa, temos a quinta (5) etapa, a aplicação da oficina sobre fundamentos em lógica de programação e metodologia ativa, com quatro (4) horas de duração, intervalo de 15 minutos, intervenções do pesquisador com explicação a cada conteúdo abordado e tempo para resolução das atividades. A intervenção aconteceu no laboratório do Ifap, previamente agendado através da Coordenação do Curso Técnico de Redes de Computadores do IFAP - Macapá, que se mostrou extremamente prestativa a pesquisa (Apêndice G).

No início da oficina a metodologia a ser utilizada foi apresentada, bem como os temas abordados e plataforma para realização das atividades propostas. Na apresentação foi entregue aos sujeitos da pesquisa uma apostila impressa, com introdução à plataforma MIT *App Inventor*, o

material tinha como objetivo auxiliar os estudantes na realização das atividades, possuindo 12 páginas, relacionadas a plataforma e com quatro (4) atividades sobre lógica de programação (Apêndice G).

O material didático produzido traz informações de como acessar o aplicativo, componentes da interface gráfica, propriedades, principais funcionalidades, edição e manipulação de blocos. Como parte da oficina sobre fundamentos em lógica de programação, o material produzido trouxe quatro (4) atividades práticas sobre componentes presentes em lógica de programação: 1 – Texto-String, atividade 2 – operadores e funções, atividade 3 – estrutura, condicionais, decisão, repetição e algoritmo e Atividade 4 – Variáveis. Estes componentes definidos fazem parte dos tópicos preliminares da lógica de programação (Forbellone; Eberspacher, 2022) (Apêndice G).

Na primeira atividade, o aluno deveria criar uma página em que fosse possível a impressão de um valor ao ser digitado um texto, neste caso o nome inserido no campo “digite o nome”, após o desenvolvimento os alunos entravam com a informação e o aplicativo realizava a impressão dos dados digitados anteriormente seguindo da frase “Olá fulano”. O objetivo da atividade testada no celular de cada aluno era mostrar um dos primeiros conceitos que encontramos na lógica de programação, a manipulação de texto (String) (Apêndice G).

Outra atividade proposta, destinada à atividade prática, tratava da manipulação de estruturas de decisão. O aluno deveria criar um aplicativo utilizando os blocos que permitissem acender e desligar uma lâmpada. A construção do aplicativo aborda diversos conceitos sobre lógica de programação, como *if* e *else* estruturas de controle utilizadas em diversas linguagens de programação (Apêndice G).

O desenvolvimento e resolução de cada atividade proposta foi trabalhar os fundamentos de lógica de programação, através da plataforma *App Inventor* que auxiliasse no aprendizado sobre lógica de programação através da prática (Apêndice G).

Para alcançar um dos objetivos da pesquisa que trata da utilização de aplicativo educacional como auxílio na aprendizagem dos educandos em lógica de programação e algoritmo, foi desenvolvido como produto educacional desta pesquisa e disponibilizado pelo pesquisador antecipadamente, um aplicativo educacional para auxiliar na aprendizagem dos alunos. O aplicativo denominado LogicProg- Aprendizagem em lógica de Programação. O *App* traz como conteúdo diversos conceitos e fundamentos relacionados a lógica de programação, algoritmo e linguagens de programação, está organizado conforme pesquisa bibliográfica sobre lógica de programação. A página principal do *App*, traz os conteúdos e componentes sobre o assunto: lógica de programação, variáveis e constantes, tipos de dados, operadores, strings e array, estruturas, funções, algoritmos, pseudocódigo, português, linguagem de programação e outros sobre aprendizagem em lógica de

programação. Na oficina o produto teve como objetivo auxiliar os alunos na aprendizagem e na resolução das atividades (Apêndice G).

O aplicativo foi disponibilizado aos alunos previamente, através de um drive criado pelo pesquisador, o link foi compartilhado no grupo da turma pelo representante dos alunos, para que todos pudessem realizar a instalação do aplicativo e estudar os conceitos de lógica de programação previamente. Além do aplicativo LogicProg, os mesmos tiveram acesso à materiais utilizados na intervenção, como: a apostila digital da oficina, imagens, vídeo e ícones. Esses arquivos foram utilizados no desenvolvimento da interface criada a cada atividade proposta. (Apêndice G).

Os alunos a cada atividade e resolução do problema, mostravam-se motivados a continuar a próxima atividade, um clima de competição entre os alunos foi criado, um desafio para quem desenvolveria em menos tempo sua atividade surgiu. Ao final da oficina foi aplicado o questionário de avaliação da oficina e produto educacional (Apêndice B). Nas questões que objetivavam investigar o processo de desenvolvimento, a partir dos conceitos e fundamentos de lógica de programação e a visão dos participantes sobre a utilização de tecnologias educacionais como auxílio ao aprendizado.

3.6.3 Aplicação do questionário pós oficina

Seguindo as etapas, foi aplicado o questionário pós oficina (Apêndice C) referente a sexta (6) etapa, o instrumento teve como objetivo coleta dados sobre as atividades desenvolvidas na oficina, como contribuições no processo de aprendizagem, metodologia utilizada e importância da lógica de programação para a formação dos sujeitos da pesquisa (Apêndice G).

3.6.4 Análise e compilação dos dados

Os dados foram codificados (para manter o anonimato dos sujeitos), analisados e revisados, apenas pelo pesquisador responsável. Para a análise de conteúdo utilizou-se a proposta de Bardin (1977). Foi utilizado o software *Atlas.ti*, para codificação, categorização, compilação, tabulação e visualização das informações presentes nos instrumentos da pesquisa. Os dados também podem ser visualizados no formato de texto, figuras, tabelas, quadros e gráficos com resultados obtidos por meio da pesquisa, que fez o uso do pacote *LibreOffice 7.5.0*. Para criação do mapa conceitual foi utilizado o *software XMind 24.04.1*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta uma análise dos dados com resultados e discussão da pesquisa. Dividida em três subseções, a primeira subseção avalia os conhecimentos prévios, obtidos a partir do questionário (Apêndice A) pré-teste. Em seguida temos a subseção Oficina sobre fundamentos de lógica de programação, ambiente de programação visual *App Inventor* e aplicativo, utilização do aplicativo *LogicProg* (Apêndice D), com dados da aplicação do questionário (Apêndice B). Na próxima subseção temos o pós-teste com análise dos conteúdos obtidos a partir do questionário (Apêndice C) realizado com os sujeitos da pesquisa.

Na primeira subseção indicada como “Avaliação de conhecimentos prévios” temos o levantamento das questões do questionário (Apêndice A). Em um primeiro momento a análise das questões fechadas, mostrando percentuais sobre o uso de tecnologias na educação, aprendizagem e percepção sobre lógica de programação.

Posteriormente, exploramos os resultados presentes nas questões abertas. A partir das questões subjetivas, leitura detalhada das respostas fornecidas pelos participantes, emergiram duas (2) categorias definidas após a codificação e análise dos assuntos, dentro do contexto da pesquisa: “Fundamentos de lógica de programação” com dois temas: “Conhecimentos prévios” com descrição dos alunos sobre os conhecimentos prévios sobre lógica de programação e o tema “Dificuldades” que aborda as dificuldades para aprender lógica de programação.

A segunda categoria é “Auxílio à aprendizagem” com dois (2) temas, a “Formação” que expõe a opinião do aluno sobre importância em aprender lógica de programação e o tema “Processo” sobre a possibilidade de aprender o conteúdo em ambientes não formais. Os critérios de categorização levaram em consideração, as questões norteadoras, o referencial teórico e os objetivos da pesquisa. A análise das questões abertas foi detalhada após os resultados e discussão das questões objetivas presente no mesmo questionário (Apêndice A).

A análise de conteúdo, consiste na exploração dos materiais, um conjunto de técnicas com objetivos de adquirir métodos com intuito de descrever os conteúdos das mensagens, além de contribuir para identificação das unidades de registros e de contextos presentes na pesquisa (Bardin, 1995). No Quadro 1 temos as categorias e temas criados a partir das questões norteadoras, essa análise será discutida após a apresentação dos resultados das questões fechadas.

Quadro 1 - Categorias após a análise de conteúdo.

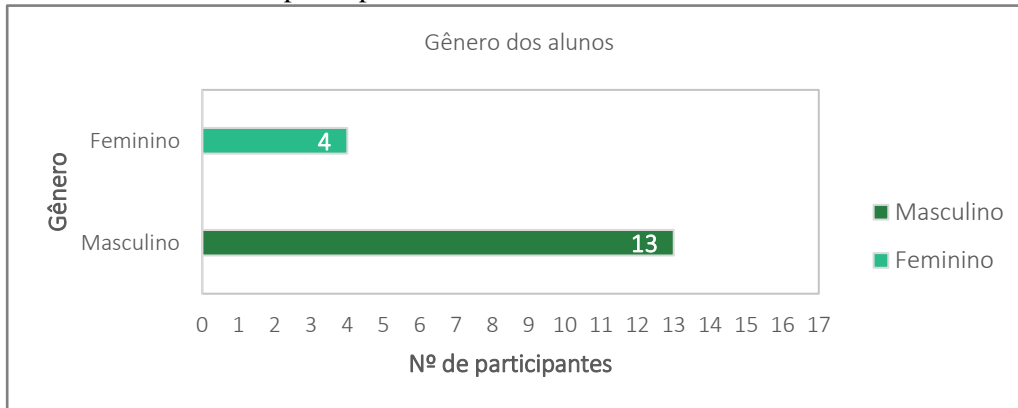
Categoria	Temas	Análise dos elementos
Fundamentos de lógica de programação	Conhecimentos prévios	Descrição dos alunos sobre os fundamentos de lógica de programação
	Dificuldades	Opinião dos alunos sobre as dificuldades para aprender lógica de programação.
Auxílio a aprendizagem	Formação	Opinião sobre a importância da lógica de programação na formação do seu aprendizado.
	Processo	Opinião dos alunos sobre a possibilidade de aprender em ambiente não formais

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1 Avaliação de conhecimentos prévios

A princípio temos o questionário (Apêndice A) com perguntas abertas e fechadas, nesse primeiro momento apresentaremos dados referente às questões fechadas sobre uso de tecnologias na educação. O Gráfico 1 apresenta a distribuição de gênero entre os participantes da pesquisa. Dos 17 participantes, treze (13) são do gênero masculino, representando aproximadamente 76,47% do total, e quatro (4) são do gênero feminino, correspondendo a cerca de 24,53%.

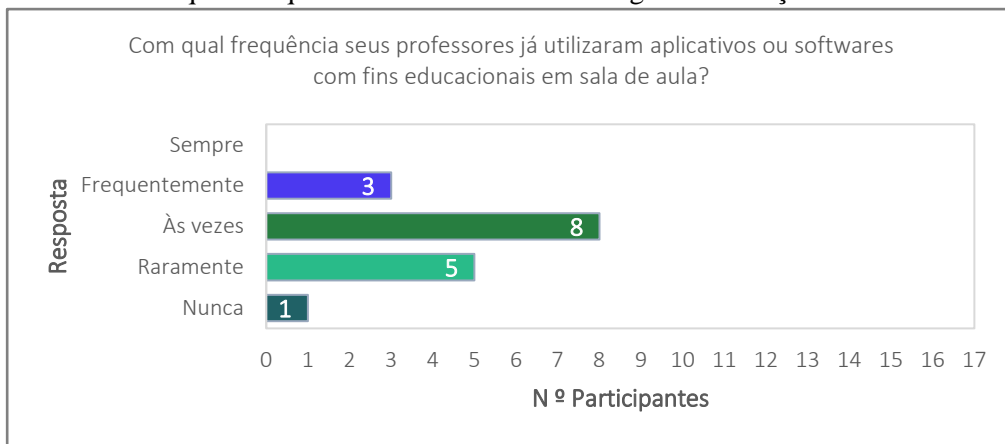
Gráfico 1 - Gênero dos participantes



Fonte: Elaborado pelo autor.

No Gráfico 2 apresenta-se os dados obtidos após a pergunta, com que frequência seus professores utilizaram aplicativos ou *softwares* com fins educacionais em sala de aula? Observa-se que 5,9% dos respondentes afirmam que nunca foi utilizada qualquer tecnologia com fins educacionais por parte dos docentes, enquanto 29,4% indicam que raramente isso ocorre. Além disso, 17,6% relatam que o uso é frequente e 47,1% apontam que, às vezes, os professores fazem uso dessas tecnologias com finalidades educacionais.

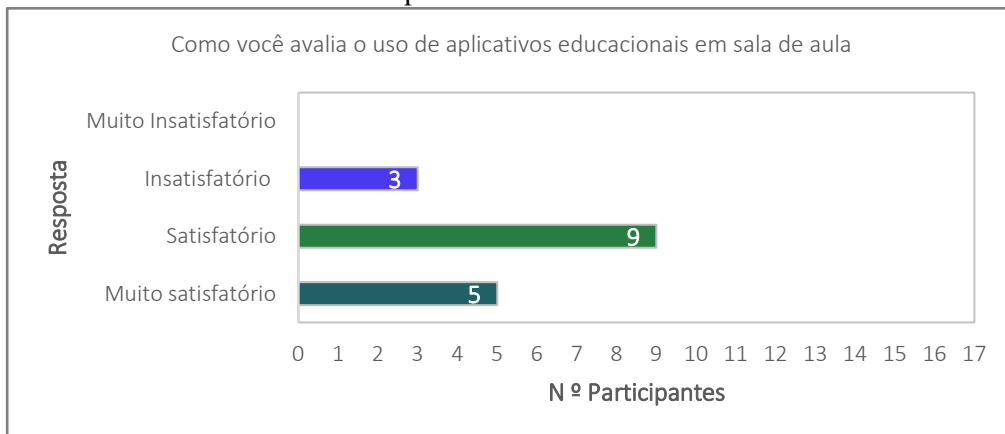
Gráfico 2 - Frequência que docentes utilizam tecnologia na educação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando perguntado sobre como os participantes avaliavam o uso de aplicativos educacionais em sala de aula (Gráfico 3), (17,6%) foi insatisfatório, (52,9%) satisfatório e (29,4%) muito satisfatório. Estes dados foram analisados com atenção, visto que o percentual reflete a opinião dos participantes sobre uso dessa tecnologia em sala de aula, ao decorrer do curso técnico em redes de computadores e seus componentes.

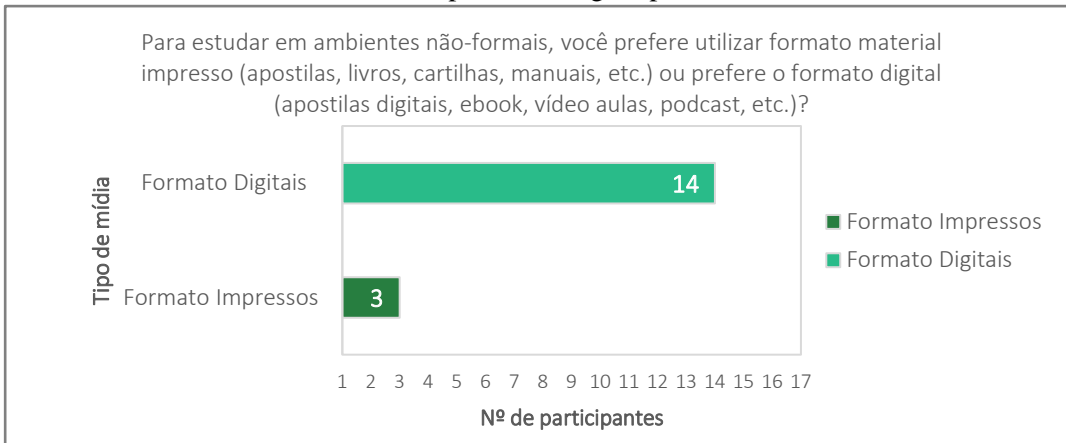
Gráfico 3 - Percentual de uso de aplicativo educacional em sala de aula



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 4 desperta a questão do uso de mídias digitais em ambientes não-formais, foi perguntado ao participante, você prefere utilizar formato impresso (apostilas, livros, cartilhas, manuais, etc.) ou prefere o formato digital (apostilas digitais, ebook, vídeo aulas, podcast, etc.). Para 82,35% dos alunos o formato digital foi a preferência para estudar em ambientes não formais, outros (17,65%) escolheram o formato impresso como material. Considerando os resultados, verifica-se que a maioria dos alunos faz uso de *smartphones*, o que facilita a utilização de materiais didáticos digitais.

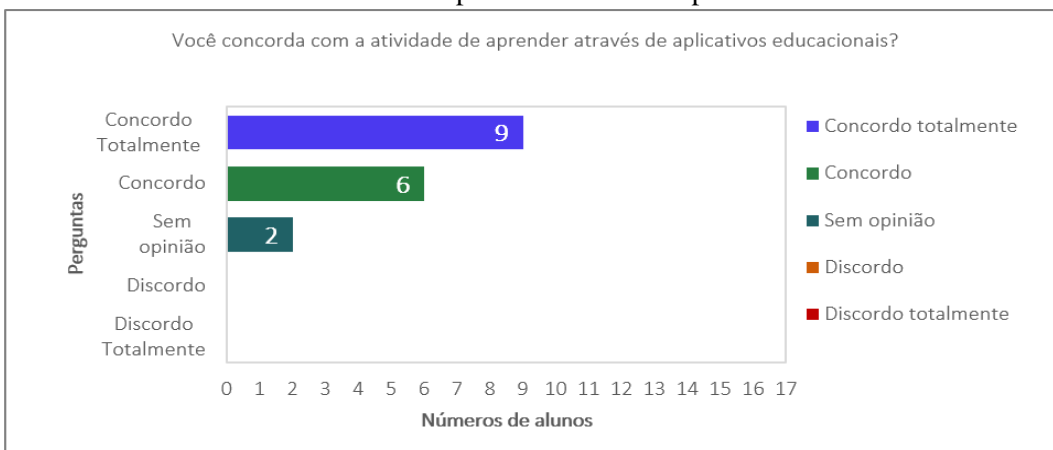
Gráfico 4 - Preferência do formato impresso ou digital para estudar.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Buscando analisar o processo de aprendizagem, observamos que as atividades podem adquirir um novo significado com o uso de produtos educacionais. No Gráfico 5 estão as respostas dos sujeitos para a pergunta: “Você concorda com a aprendizagem por meio de aplicativos educacionais?” Desse modo, 11,8% dos respondentes não expressaram qualquer opinião sobre a questão, 35,3% afirmaram concordar com a aprendizagem através de produtos educacionais e mais da metade, 52,9%, consideram possível aprender por intermédio de aplicativos com finalidades educacionais.

Gráfico 5 - Dados sobre atividade de aprender através de aplicativos educacionais.

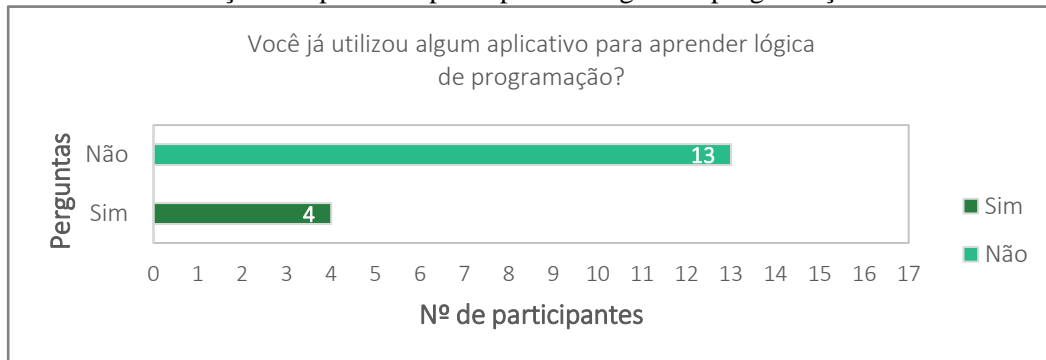


Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados demonstram que as atividades em um ambiente mediado por tecnologia, quando alinhadas às estratégias e metodologias definidas pelo professor, podem contribuir com a aprendizagem. Os ambientes digitais de aprendizagem podem contribuir efetivamente com a formação do desenvolvimento cognitivo, pois apresentam-se mais flexíveis (Demo, 2011).

Um dos objetivos da pesquisa foi analisar a aprendizagem dos participantes e sua percepção sobre lógica de programação, procurando compreender a relação dos ambientes virtuais com a aprendizagem, novamente foi indagado aos alunos, se os mesmos já haviam utilizado aplicativos para aprender lógica de programação, desses (23,53%) apontaram que sim já utilizaram *App* para aprender e (76,47%) informaram que não tinham feito uso dessa tecnologia com este fim (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Utilização de aplicativo para aprender lógica de programação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Esses dados demonstram que, apesar dos resultados anteriores indicarem pouco uso da tecnologia com esse propósito em sala de aula, os alunos mostraram capacidade de estudar de forma autônoma, buscando maneiras de aprender determinado conteúdo por iniciativa própria. Neste sentido cabe ao professor utilizar metodologia que contribua para a troca de saberes, que favoreça a construção do conhecimento a partir das experiências vivenciadas pelos educandos (Freire, 2005).

4.1.1 Categoria Fundamentos de lógica de programação

Durante a análise de conteúdo foi realizada a definição das categorias. A categorização é o procedimento que envolve a classificação e organização de elementos de um conjunto, diferenciando-os e agrupando conforme analogias e características comuns. Cada categoria representa uma rubrica que reúne elementos com semelhanças, de acordo com critérios previamente definidos (Barbin, 2015). Para definição da categoria, utilizou-se o seguinte apontamento: Qual o conhecimento dos educandos em lógica de programação? “Os educandos possuem dificuldades no aprendizado em lógica de programação?”. As dificuldades dos educandos em lógica de programação estão relacionadas aos conhecimentos prévios adquiridos, esse conhecimento tem relação com sua formação anterior, associados ao ensino da língua portuguesa, matemática e inglês, conceitos que contribuem para o aprendizado em lógica de programação. A ausência desses conceitos fundamentais, pode dificultar o aprendizado.

O Quadro 2 apresenta o *corpus* de análise decorrente da etapa pré-análise e tratamento dos resultados. Foram dezessete (17) participantes da pesquisa que responderam à pergunta sobre “O que é lógica de programação”, organizados em colunas, enumerados, categorizados, com tema, descrição de cada respostas, unidades de contexto e de registros.

Quadro 2 - Descrição do tema conhecimentos prévios

Pergunta - O que é Lógica de Programação?					
Ordem	Descrição	Unidade de contexto	Unidade de registro	Tema	Categoria
Aluno A1	É tipo um conjunto de regras que podem criar um código	conjunto de regras	regras	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A2	Lógica de programação é uma forma de denominar a lógica por trás da programação, a lógica e a programação andam sempre lado a lado.	programação é uma forma de denominar a lógica	forma	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A3	Conjunto de programação pra realizar um comando ou sistema	realizar um comando	comando	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A4	Seria a ideia por trás da junção dos algoritmos, sendo assim a linha de raciocínio	Seria a ideia por trás da junção dos algoritmos	algoritmos	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A5	A disciplina que converte no conhecimento de como usar linguagem de programação	A disciplina que converte no conhecimento	conhecime nto	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A6	É a área que envolve a criação de algoritmos para sequencia regras e realizar sua tarefa	algoritmos para sequencia regras e realizar sua tarefa	regras	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A7	É a base para qualquer conhecimento sobre programação, e extremante necessária para quando vamos programar, em Java, por exemplo.	É a base para qualquer conhecimento	conhecime nto	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A8	Lógica de programação é a capacidade de pensar logicamente e transforma esse pensamento em código.	capacidade de pensar logicamente	pensar	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A9	Lógica de programação são os conceitos para começar a aprender a linguagem de programação.	Lógica de programação são os conceitos para começar a aprender	aprender	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A10	Todas as ferramentas utilizadas para formação de um algoritmo	formação de um algoritmo	algoritmo	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A11	Lógica de programação é a utilizada pelos computadores.	Lógica de programação é a linguagem	linguagem	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação

Aluno A12	É a programação em si, seria basicamente um código	seria basicamente um código	código	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A13	É o modo de como o código será formado	como o código será formado	formado	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A14	Conceito de regras para Conceito de regras poder programar algo	Conceito de regras	regras	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A15	A lógica seria encontrar algo por meio dos códigos, uma determinada situação na linguagem	A lógica seria encontrar algo por meio do código	código	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A16	Lógica de programação é usada para criar sistemas avançados	Lógica de programação e usada para criar sistemas	criar	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação
Aluno A17	Conjunto de regras e conceitos que criam um código integrado pelo computador	Conjunto de regras	regras	Conheciment os prévios	Fundamentos de lógica de programação

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da análise das respostas foi possível verificar que os alunos têm diferentes compreensões da lógica de programação, variando entre uma visão prática (regras e comandos) e conceitual (estrutura e pensamento). Os alunos A1, A6, A14 e A17 relacionaram a lógica de programação a “regras” como fundamento, o que evidencia uma visão da estrutura de lógica de programação. A unidade de registro (“regras”) reforça essa visão estruturada desses alunos. Para o aluno A6 “É a área que envolve a criação de algoritmos para sequencia regras e realizar sua tarefa”.

Essa visão reflete uma compreensão mais formal e estrutural, destacando a lógica como uma base normativa para a organização de instruções. Sobre essa opinião Monteiro (2018) afirma que as linguagens de programação se referem a uma linguagem escrita e formal que descreve um conjunto de instruções e normas utilizadas na criação de programas (*software*), com uma variedade de linguagens de programação e algoritmos, cada uma com seus propósitos específicos.

Alunos A2, A5, A7 e A13 perceberam a lógica como a base ou estrutura essencial da programação, o aluno A2 descreve “Lógica de programação é uma forma de denominar a lógica por trás da programação, a lógica e a programação andam sempre lado a lado.”, enfatiza a interdependência entre lógica e programação, reconhecendo a lógica como uma base conceitual, esse pensamento também pode ser visualizado no relato do aluno A5 “A disciplina que converte no conhecimento de como usar linguagem de programação” destaca a lógica como uma ponte para entender e utilizar a linguagem de programação. Os alunos A7 e A13 consideraram o conceito como fundamental para compreensão de qualquer linguagem.

Já os alunos A4, A8 e A10 pontuaram o aspecto lógico de pensar e o uso de algoritmo como forma de resolver determinados problemas, conforme as unidades de registro (“algoritmo” e “pensar”), como descreve o aluno A8 “Lógica de programação é a capacidade de pensar logicamente

e transformar esse pensamento em código” e o aluno A10 “Todas as ferramentas utilizadas para formação de um algoritmo”. Esse ponto de vista é discutido por Catarino (2017) que afirma que a lógica de programação inclui diversos desafios, que estão ligados ao desenvolvimento cognitivo, racional, pensamento crítico e outros conceitos importantes presentes nos estudos epistemológicos.

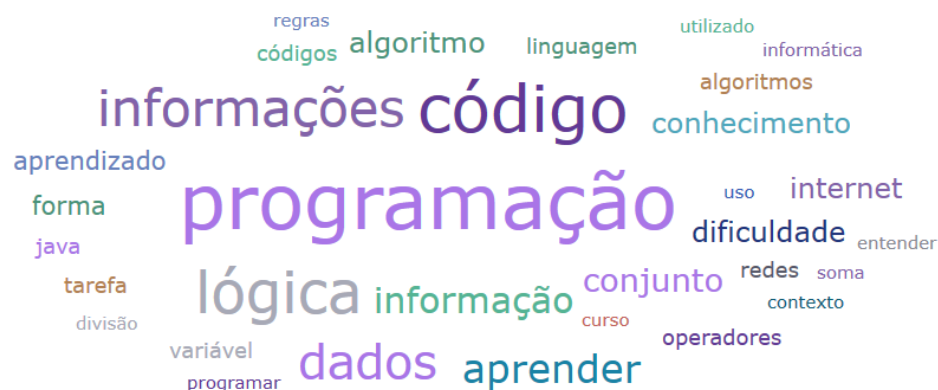
Na descrição do aluno A9 “Lógica de programação são os conceitos para começar a aprender a linguagem de programação.” Com unidade de registro “aprender” indicando um entendimento introdutório, onde a lógica serve como um primeiro passo no aprendizado de programação. O relato do aluno A9 corrobora com o pensamento de Moreira (2017) o processo de interação dar nova informação com conceitos específicos conhecidos como subsunçores presentes na estrutura cognitiva de um indivíduo, subsunçor seria o conhecimento presente na estrutura cognitiva do indivíduo, um conhecimento que será importante para aprender um novo conteúdo com significado.

Os alunos A11, A12, A13 e A15 simplificaram o conceito de lógica de programação como referência direta à máquina e seus códigos, como observado nas unidades de registros “linguagem” e “código”. Como visto na descrição do aluno A12 “É a programação em si, seria basicamente um código”. Na descrição do aluno A13 “É o modo de como o código será formado” identificamos a unidade de contexto “como o código será formado”.

Esse entendimento evidencia uma visão mais técnica, como destaca Forbellone; Eberspacher (2022): os principais recursos encontrados em *softwares* e aplicativos foram desenvolvidos com o uso de uma linguagem de programação, para existir uma comunicação entre máquina e homem, são necessários códigos, que organizados em uma sequência elaborada segue instruções que a máquina compreende.

Na Figura 3 tem-se uma nuvem de palavras sobre o olhar dos alunos sobre lógica de programação e temas associados. As palavras programação, lógica, dados e informações, aparecem em destaque, indicando os principais temas que os participantes mencionaram nas respostas.

Figura 3 - Nuvem de palavras da categoria fundamentos de lógica de programação.



Fonte: Dados da pesquisa, elaborado pelo autor.

A predominância dessas palavras sugere que os participantes estão familiarizados com os fundamentos de programação, como evidenciado nos termos código, algoritmo e informações, e percebem a importância de aprender e adquirir conhecimento nessa área. No entanto, a expressão “dificuldade” pode indicar desafios enfrentados durante o processo de aprendizado em lógica de programação. Essas dificuldades e relatos são descritos no Quadro 3.

O Quadro 3 apresenta a temática criada após a categorização, trata da opinião dos participantes sobre dificuldade para aprender lógica de programação e algoritmos. A temática “dificuldade” está relacionada com a questão norteadora “Os educandos possuem dificuldades no aprendizado em lógica de programação?”. As dificuldades dos educandos em lógica de programação, está relacionado aos conhecimentos prévios adquiridos.

Quadro 3 - Descrição do tema dificuldade

Pergunta: Na sua opinião qual a maior dificuldade para aprender lógica de programação e algoritmos?				
Categoria	Tema	Descrição	Unidade de registro	Alunos
Fundamentos de lógica de programação	Dificuldades	(A1- Ter pouca prática, muitos dos professores acabam não sabendo explicar o que estamos fazendo);	- Explicar/didática - Explicação - Ensinada - Ensinar - Método	A1 A3 A6 A9
		(A3- Maior dificuldade seria a questão de uma explicação mais a fundo do assunto);		
		(A6- A dificuldade é o ensinar , por se tratar de um assunto complexo, a dificuldade e como os educandos podem entender a assunto);		
		(A9- A maior dificuldade é a forma de ensinar lógica de programação, depende bastante do método e software utilizado);		
		(A6- A dificuldade é o ensinar, por se tratar de um assunto complexo, a dificuldade e como os educandos podem entender a assunto);	- Entender - Compreender	A6 A16
		(A16- Seria compreender o que o professor ensina e passa o que é lógica).		
		(A1- Ter pouca prática , muitos dos professores acabam não sabendo explicar o que estamos fazendo);	- Prática - Práticos - Termos	A1 A7
		(A7- A falta de exemplos práticos em nossos dia-a-dia e o uso excessivo de termos técnicos que não conhecemos).		

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 3 caracteriza as dificuldades relatadas pelos alunos no aprendizado de lógica de programação e algoritmos. A unidade de registro "explicar" e "explicação" aparece nas respostas dos

alunos A1 e A3, que apontam uma deficiência na prática dos professores ao apresentar os conteúdos. O aluno A1 destaca que “Ter pouca prática, muitos dos professores acabam não sabendo explicar o que estamos fazendo”, pela falta de prática, muitos docentes encontram dificuldades em explicar adequadamente o que está sendo ensinado durante o ensino de lógica de programação. Silva e Moreira (2021) destacam a prática ligado a teoria, abstração dos problemas, interpretação de texto, aspectos matemáticos e raciocínio lógico, como dificuldades na aprendizagem de programação.

A descrição do aluno do A3 é semelhante, enfatiza a necessidade de uma explicação mais aprofundada dos conceitos, o que sugere uma demanda por maior detalhamento e contextualização nas aulas para facilitar o ensino-aprendizagem dos alunos. Essas considerações também são destacadas por Moran (2018) que relata que os professores que trabalham em suas práticas pedagógicas com metodologias ativas, podem contribuir para aprendizagem dos alunos, os mesmos devem ser provocadores, estimulando, questionando e debatendo o pluralismo de ideia.

A partir das descrições e unidade de registro "ensino" o aluno A6 menciona que a dificuldade está relacionada ao “entender” o mesmo destaca a complexidade dos assuntos e como afeta a capacidade de compreensão. Cresseri *et al.* (2024) destaca que as dificuldades dos alunos estão relacionadas memorização, interpretação e decomposição, limitação de recursos, sintaxe e problemas de documentação e informação.

O aluno A9 complementa esse ponto ao mencionar o "método" como ponto importante em ensinar lógica de programação, indicando que a metodologia e o uso de *softwares* específicos influenciam na aprendizagem. Esse ponto evidencia que a adaptação de métodos de ensino e o uso adequado de ferramentas didáticas são aspectos importantes. A opinião do aluno é ressaltada pela BNCC (2018) relacionada ao uso de tecnologias, enfatizando que sua compreensão e utilização devem ser feitas de forma crítica e significativa, com aplicação em práticas sociais.

A unidade de registro "entender" e "compreender" é mencionada pelos alunos A6 e A16, respectivamente e reflete a dificuldade dos alunos em assimilarem o que é ensinado. O aluno A16 ressalta que "Seria compreender o que o professor ensina, passa o que é lógica", especialmente em relação ao conceito de lógica. Essa dificuldade de compreensão parece indicar que os alunos enfrentam desafios tanto nos conceitos teóricos quanto na sua aplicação prática, o que sugere a necessidade de um ensino mais contextualizado e acessível.

Por fim, temos as unidades de registros "prática" e o uso de "termos" técnicos foram apontados pelos alunos A1 e A7 como fatores de dificuldade. O aluno A1 destaca a pouca prática como uma barreira, enquanto o aluno A7 pontua a ausência de exemplos práticos e o uso de termos técnicos como obstáculos na aprendizagem “A falta de exemplos práticos em nossos dia-a-dia e o uso excessivo de termos técnicos que não conhecemos”. Esse relato sugere que a abordagem teórica, sem

exemplos concretos e uso de termos técnicos, pode dificultar a internalização do conteúdo pelos alunos. Essas opiniões reforçam a importância de uma prática contextualizada, com explicações claras e exemplos do cotidiano que facilitem a compreensão e aplicação dos conceitos de lógica de programação. Moran (2018) destaca que as metodologias ativas são observadas como o ponto de partida para processos mais complexos de reflexão, integração cognitiva, popularização e elaboração de novas práticas. Para BNCC (2018) uma das finalidades do ensino atual, busca consolidar o conhecimento adquirido, promovendo o acesso dos alunos às bases técnico-científicas nos processos de produção vigentes, relacionado a teoria e prática na resolução dos problemas reais.

4.1.2 Categoria Auxílio a aprendizagem

A categoria “Auxílio à aprendizagem” foi criada a partir do questionamento “Um aplicativo educacional pode auxiliar na aprendizagem dos educandos em lógica de programação?”. A utilização de um aplicativo educacional e suas diversas funcionalidades auxiliam na aprendizagem dos educandos. A categoria contém dois (2) Temas: “Formação”, com descrição dos alunos sobre “Você acredita ser importante para sua formação aprender lógica de programação e algoritmos?”. O segundo Tema, “Processo”, agrupa as descrições dos alunos sobre o processo de aprendizagem, considerando suas experiências.

O Quadro 4 evidencia a percepção dos alunos sobre a importância da lógica de programação em sua formação profissional. A unidade de registro "mercado" aparece nas respostas dos alunos A2 e A7, que apontam a crescente demanda por profissionais qualificados na área de informática, especialmente nas redes de computadores. O aluno A2 afirmou, quando questionado sobre a sua percepção da importância para sua formação aprender lógica de programação “Sim, pois o mercado e a área de redes informática necessita cada vez mais de programadores” enquanto o aluno A7 menciona que, para seguir uma “carreira” em informática, é essencial adquirir esses conhecimentos para o desenvolvimento pessoal e profissional. O entendimento dos alunos sobre a importância da lógica de programação para sua formação, evidencia o papel da formação. Ciavatta (2005) afirma “como formação humana, o objetivo é assegurar ao adolescente, ao jovem e ao trabalhador adulto o direito a uma educação completa, que os capacite a compreender o mundo e a atuar como cidadãos pertencentes a um país, integrando-se de maneira digna à sociedade política”.

O registro "emprego" aparece nas respostas do aluno A16, que destacam a relevância da lógica de programação como um diferencial no mercado de trabalho. O aluno A7 reforça que muitos de seus colegas têm interesse em seguir uma carreira na área de informática e reconhece que o conhecimento em programação é necessário para esse desenvolvimento. Esse desenvolvimento passa

pela formação humana integral conforme Moura, Lima Filho e Silva (2015), a “integração entre trabalho, ciência e cultura compondo o princípio educativo da escola unitária, essencialmente, humanista”.

A unidade de registro "aprender" é ressaltada nas respostas dos alunos A3 e A15, que enfatizam a importância do aprendizado de lógica de programação para o desenvolvimento de habilidades técnicas. O aluno A3 acredita que a área técnica e o aprendizado em programação proporcionarão melhores oportunidades no mercado de trabalho e no domínio de TI. De forma semelhante, o aluno A15 menciona “Sim a lógica ajuda a pessoa a aprender linguagem, importante para a nossa formação”.

Quadro 4 - Descrição do tema formação.

Pergunta: Você acredita ser importante para sua formação aprender lógica de programação e algoritmos? Por quê?				
Categoria	Tema	Descrição	Unidade de registro	Alunos
Auxílio a aprendizagem	Formação	(A2- Sim, pois o mercado e a área de redes informática necessita cada vez mais de programadores); (A7- Sim, é importante porque muitos de nós vamos seguir carreira na área de informática, possuir esse conhecimento é necessário para nosso desenvolvimento); (A16- Sim a lógica de programação nos dias de hoje ajuda a aprender uma linguagem importante para formação e encontrar um bom emprego).	- Mercado - Carreira - Emprego	A2 A7 A16
		(A3- Sim, pois a área técnica e aprender com programação vai me trazer melhores opções no mercado de trabalho e no aprendizado de T.I.) (A7- Sim, é importante porque muitos de nós vamos seguir carreira na área de informática, possuir esse conhecimento é necessário para nosso desenvolvimento); (A15- Sim a lógica ajuda a pessoa a aprender linguagem, importante para a nossa formação).	- Aprender - Conhecimento - Formação	A3 A7 A15 A17

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, o tema "formação" aparece na resposta do aluno A15, que reforça a importância da lógica de programação para o desenvolvimento educacional e profissional. Acredita – se que a lógica contribui para o aprendizado de novas linguagens, o que é fundamental para uma formação.

No Quadro 5 a análise das respostas dos alunos revela uma compreensão ampla e diversa

sobre a possibilidade de aprender lógica de programação e algoritmos em ambientes não formais. Os Alunos A1 e A16 destacam o ambiente doméstico como um espaço viável para esse aprendizado, ressaltando a tranquilidade e flexibilidade que o estudo em casa proporciona. A habilidade de aprender de maneira independente, sem necessariamente depender de um ambiente formal, é enfatizada também por A10. Esse ponto é reforçado pelo aluno A12, que menciona que, ao se interessar pelo assunto, é possível buscar conhecimentos fora do ambiente formal de ensino. O objetivo do questionamento está relacionado à possibilidade do uso de tecnologias pelos alunos em casa, com metodologias como a sala de aula invertida, não se trata especificamente do tema mais abrangente em ambientes não formais. Mas, como menciona Sonogo e Behar (2019) sobre a utilização das tecnologias com finalidade de auxiliar o processo de ensino, em ambientes formais e não formais.

Quadro 5 - Descrição do tema processo.

Você acredita ser possível aprender lógica de programação e algoritmo em ambientes não formais? Por quê?				
Categoria	Tema	Descrição	Unidade de registro	Alunos
Auxílio a aprendizagem	Processo	(A1- Sim, aprendi o básico apenas em casa);	- Casa - Cotidiano - Lugar - Fora	A1 A7 A10 A12
		(A7- Sim, após o uso da aprendizagem prática acabamos adicionando esses conhecimentos em nosso cotidiano);		
		(A10- Sim, pois o aprendizado depende da disposição da pessoa e não o lugar onde ela está);		
		(A12- Sim, porque se você se interessa pode aprender por fora);		
		(A4- Sim, porque chega até a ser mais confortável para se aprender em um ambiente diferente);	- Confortável - Disposição - Adaptando	A4 A6 A17
		(A6- Sim, através de tempo livre e materiais disponíveis , o educando pode aprender);		
		(A17- Sim. A pessoa vai se adaptando a fazer um trabalho onde se sente confortável, por exemplo: na casa e etc.);		
		(A2- Acredito que sim, pois a lógica de programação está envolvida com todos os processos da informática e internet.);	- Processos - Aprender - Internet - Celular	A2 A8 A10
		(A8- Sim, porque se você tem um celular ou computador, você pode encontrar vários materiais para aprender e aprimorar essa lógica de programação);		
		(A10- Sim, pois há na internet uma grande variedade de cursos on-line e aplicativos de aprendizado).		

Fonte: Elaborado pelo autor.

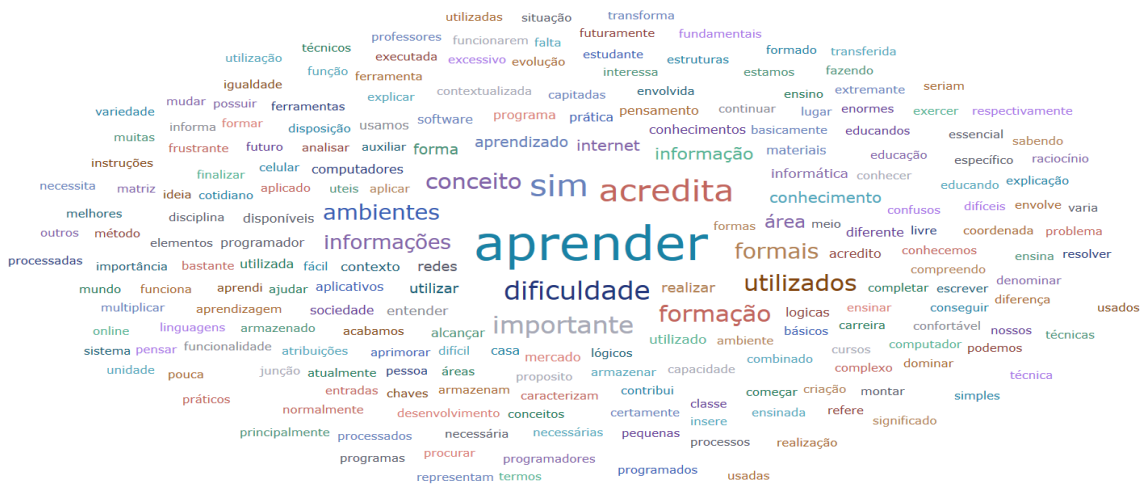
Outros alunos como A7 e A14 observam que a programação pode ser integrada ao cotidiano e que é uma habilidade aplicável em diversas áreas da sociedade, o que aumenta as oportunidades de aprendizado fora da sala de aula. Esses depoimentos indicam uma percepção de que a prática da programação pode ser aprendida e aprimorada através da exposição contínua a diferentes contextos e situações práticas.

Além disso, alguns alunos destacam a importância de um ambiente confortável e de recursos disponíveis para facilitar o aprendizado. O aluno A4 menciona que a tranquilidade de um ambiente pode ser até mais propícia para o aprendizado, enquanto o A6 aponta que o tempo livre e os materiais acessíveis são fatores que favorecem o desenvolvimento das habilidades de programação. O aluno A17 complementa ao dizer que, em um ambiente confortável, a pessoa tende a se adaptar melhor, encontrando maneiras mais naturais e menos pressionadas de assimilar novos conhecimentos. Os relatos dos alunos estão alinhados com a percepção de Gadotti (2005), sobre o tempo de aprendizado, a flexibilidade, respeito e capacidade de cada pessoa nesses espaços menos hierarquizados. Demonstrada por Gohn (2017) sobre a educação não formal “Nessa educação, as metodologias operadas no processo de aprendizagem partem da cultura dos indivíduos e dos grupos”.

Por último, a influência da tecnologia e da internet é destacada por alunos A2, A5 e A8, que veem a internet como uma fonte rica de materiais e cursos on-line. A capacidade de acessar informações e conteúdos específicos sobre programação através de dispositivos como celulares e computadores é citada como um facilitador para o aprendizado autônomo e contínuo. Alunos como A10 reforçam essa ideia ao enfatizar a variedade de cursos e aplicativos disponíveis na internet, que permitem que qualquer pessoa com disposição e interesse possa aprender lógica de programação em qualquer lugar e a qualquer momento. Para fundamentar essas reflexões Soares (2021) relata que a maioria dos estudantes anseia por uma ruptura em relação ao modelo convencional, buscando uma abordagem educacional mais alinhada com sua maneira de pensar, aprender e perceber o mundo ao seu redor.

Na Figura 4 tem-se a nuvem de palavras que reflete as respostas sobre dificuldades e formação em lógica de programação. O termo "aprender", "dificuldade", "formação" e "informação" aparecem em destaque, indicando os principais pontos descritos pelos alunos. As opiniões dos alunos confirmam a maioria das dificuldades percebidas nos dados qualitativos da pesquisa. Como correlação entre teoria e prática e formação.

Figura 4 - Nuvem de palavras das categorias-temáticas



Fonte: Dados da pesquisa, elaborado pelo autor.

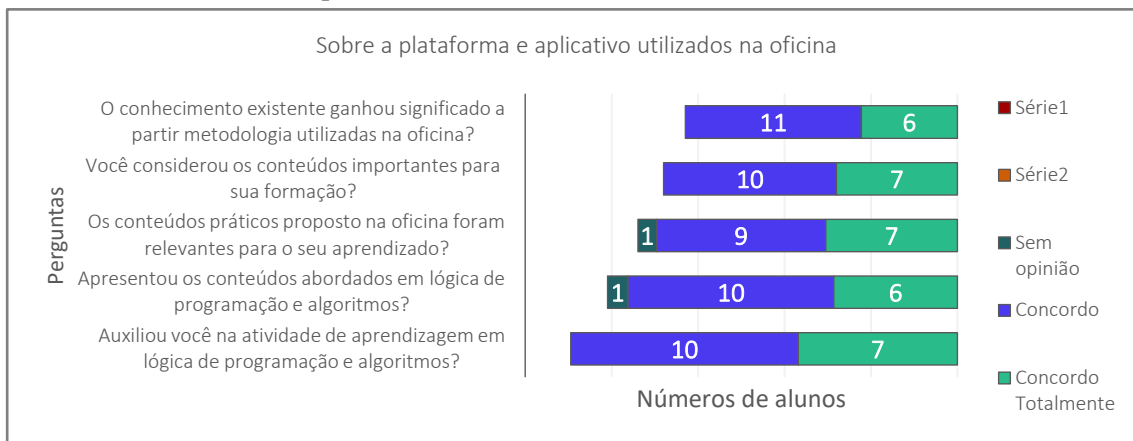
4.2 Oficina sobre fundamentos de lógica de programação

A intervenção planejada a partir das respostas supracitadas dos alunos foi desenvolvida de forma colaborativa, o que permitiu ajustes sugeridos pelos participantes envolvidos, de acordo com a realidade observada na prática. As atividades propostas com a oficina possuem relação com o primeiro objetivo específico da pesquisa, que aborda os fundamentos de lógica programação e inteligência computacional, a partir das intervenções realizadas com a Oficina.

4.2.1 Ambiente de programação visual *App Inventor* e aplicativo

Em uma escala de um (1) a cinco (5), onde (1) discordo totalmente, (2) Discordo, (3) Sem opinião, (4) Concordo e (5) Concordo totalmente, perguntamos aos participantes se os fundamentos abordados por meio da plataforma *App Inventor* e aplicativo *LogicProg* utilizados na oficina ganham um novo significado. Sobre os fundamentos, 64,7% dos participantes concordam que a partir da oficina o conhecimento sobre lógica de programação teve um novo significado. Outros (35,3%) (Gráfico 7) concordaram totalmente que os conteúdos tiveram uma nova significação a partir da metodologia utilizada na oficina. Essa interação com o conteúdo novo, previamente existente na estrutura cognitiva (conhecimento prévio), é fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Quando essa relação não se concretiza, temos uma aprendizagem mecânica, onde a nova informação é internalizada, sem interação cognitiva. É simples memorização, técnica, sem compreensão (Moreira, 2017).

Gráfico 7 - Plataforma e aplicativo utilizados na oficina



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando perguntados se eles consideravam os conteúdos importantes para sua formação, 58,8% concordam, seguido de 41,2% que concordam totalmente, que os conceitos visualizados na oficina são importantes. Esses dados demonstram que os educandos possuem a percepção sobre a relevância do aprendizado em lógica de programação para sua formação. Quando falamos em formação humana devemos assegurar o direito dos jovens e adultos à educação integral, dando plena capacidade para que os mesmos possam compreender e atuar em nossa sociedade, com plena dignidade (Ciavatta, 2005).

Quando questionados se os conteúdos práticos propostos na oficina foram relevantes para o seu aprendizado, a maioria (52,9%) dos alunos concordam e 41,2% concordam totalmente que a prática proposta ao longo da oficina teve relevância. As práticas tem como objetivo aplicar o conhecimento teórico visualizado em sala de aula, esse processo de ensino-aprendizagem na educação não pode ficar refém de métodos tradicionais de ensino, onde o professor através de aulas expositivas fala e os alunos ouvem (Pontes, 2021).

Levando em consideração os conhecimentos dos alunos, foi perguntado se a plataforma *App Inventor* e aplicativo *LogicProg* apresentou os conteúdos abordados em lógica de programação e algoritmos. 58,8% dos participantes concordam, seguido de 35,3% que declararam que concordam totalmente, que as tecnologias disponibilizadas na oficina apresentaram os conteúdos relacionados. Neste contexto foi indagado se as ferramentas haviam auxiliado na atividade de aprendizagem em lógica de programação e algoritmos. Os dados mostram que 58,8% dos alunos concordam, outros 35,3% concordam totalmente. Para Demo (2018), as atividades de atividade de aprendizagem estão além da simples reprodução de conhecimento. Para o autor, aprender é um processo ativo, onde os sujeitos devem estar envoltos criticamente, exercitando a capacidade de questionar e de construir saberes próprios. O aluno tem o papel de protagonista do seu conhecimento.

Os dados sobre atividade de aprendizagem reiteram o objetivo geral da pesquisa (desenvolver uma ferramenta para analisar a atividade de aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional). A atividade de aprendizagem está ligada à produção do conhecimento e às interações sociais, culturais e humanas. O início dessa produção é a atividade real dos indivíduos em suas relações sociais, históricas, ainda que eles nem sempre estejam cientes de seu papel como produtores de conhecimento (Franco, 2009).

4.3 Pós-teste

Visando integrar as respostas dos participantes pré-teste e pós-teste, o Quadro 6 apresenta o entendimento dos participantes sobre a importância de aprender lógica de programação pré-teste e pós-teste. Para esta análise, foi utilizado o processo de enumeração, descrito como uma técnica de análise de conteúdo que envolve listar os temas identificados no material estudado, organizando-os por frequência ou relevância. O Quadro 6 apresenta duas perguntas com a mesma proposta, feitas antes e depois da intervenção.

Quadro 6 - Comparação das respostas do pré-teste e pós-teste sobre a importância de aprender lógica de programação.

Aluno	Resposta (Pré-teste)	Resposta (Pós-teste)
	Você acredita ser importante para sua formação aprender lógica de programação e algoritmos? Por quê?	Por que é importante aprender Lógica de Programação?
A1	Sim, porque certamente iremos usar isso no futuro, principalmente se continuar com o curso.	Porque sabemos que hoje em dia não se consegue viver sem tecnologia, muitas empresas acabam pedindo para saber o mínimo.
A4	Sim, porque irá ajudar a evolução como estudante de redes.	Porque é importante para aprender a desenvolver problemas utilizando o melhor caminho, através do raciocínio lógico.
A8	Sim, porque são conhecimentos uteis e que vamos utilizar futuramente.	Aprender lógica é fundamental porque ela desenvolve o raciocínio crítico, facilita a resolução de problemas e ajuda na tomada de decisões de forma estruturada e eficiente.
A9	Sim, pois eles são fundamentais para aprender o restante sobre programação	Aprender lógica de programação é essencial porque nos ensina a pensar de maneira estruturada e organizada. Isso nos ajuda a resolver problemas com mais eficiência, tomar decisões melhores e entender como as coisas funcionam, tanto no cotidiano quanto em áreas como a programação.
A14	Sim, a lógica ajuda a pessoa a aprender linguagem	Porque a lógica ajuda a organizar de maneira correta e objetiva as nossas ações em um determinado algoritmo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na análise das respostas do pré-teste e do pós-teste sobre a importância de aprender lógica de programação, percebemos uma evolução no entendimento dos alunos. No pré-teste, as respostas

dos alunos, como A1 e A4, indicavam uma visão mais genérica e prática, concentrada na possibilidade de uso futuro da lógica em suas carreiras. No relato aluno A1 percebemos que a lógica de programação é importante caso continuasse na área de tecnologia “Porque sabemos que hoje em dia não se consegue viver sem tecnologia, muitas empresas acabam pedindo para saber o mínimo.”, enquanto que o aluno A4 associou a lógica ao desenvolvimento como estudante de redes. Entretanto, a descrição das respostas não demonstrava uma compreensão aprofundada de se estudar lógica de programação.

No pós-teste, as respostas desses alunos mostram uma compreensão mais detalhada e consciente das aplicações e benefícios da lógica de programação, refletindo um desenvolvimento nas competências críticas e de raciocínio lógico. Tais relatos estão pontuados na BNCC, que traz o processo de aprendizagem como potencializador do desenvolvimento de competências, fundamentais para instrução matemática, raciocínio, representações e comunicação (BNCC, 2018). O aluno A1, passou a associar a lógica de programação com a necessidade moderna de competências tecnológicas, citando o aumento das exigências das empresas. Os Alunos A9 e A8 também ampliaram suas percepções, mencionando que a lógica de programação facilita a resolução de problemas e a tomada de decisões, evidenciando uma mudança na profundidade da compreensão do assunto.

Essa evolução nas respostas sugere que a formação em lógica de programação promoveu uma conscientização mais clara sobre a aplicação prática e o impacto dessas habilidades no cotidiano acadêmico e profissional dos alunos. Essas habilidades estão alinhadas com o pensamento de Franco (2009) que afirma que as atividades de aprendizagem proporcionam aos educandos desempenhos aceitáveis em função das exigências atuais, além de desenvolver competências e habilidades fundamentais para sua formação integral ao longo da vida.

A resposta do aluno A14, mostra uma compreensão aceitável em lógica de programação, o mesmo relacionou a lógica de programação, como requisito para aprender uma linguagem de programação, indicando uma associação entre os dois assuntos. No pós-teste, a resposta evoluiu para uma visão ampla e técnica, ressaltando que a lógica organiza as ideias de forma objetiva e direcionada para a resolução de problemas. Essa mudança mostra uma ampliação no entendimento sobre como a lógica de programação pode estruturar o raciocínio, aplicando-se tanto à resolução de problemas práticos quanto à organização mental. Esse entendimento está de acordo com o processo de equilíbrio, etapa básica para a organização cognitiva do ser humano descrita por Piaget (1999). O Quadro 7 apresenta uma comparação sobre a concepção de algoritmo.

O Quadro 7 apresenta uma análise comparativa das respostas de pré-teste “O que é um algoritmo” e pós-teste “Como você descreveria um Algoritmo na resolução de um problema?” descritas e enumeradas de diferentes alunos. O aluno A6, por exemplo, mencionou que um algoritmo

é “um conjunto de códigos programados para realizar uma tarefa lógica”, uma definição ainda limitada. No pós-teste, as respostas demonstram uma evolução do aluno A6 que passou a definir algoritmos como “instruções para resolver um problema”. Essas respostas pós-teste se alinham mais com o conceito acadêmico de algoritmos como conjunto de regras para resolver problemas, segundo Souza *et al.* (2022).

O relato do aluno A12, no pré-teste, descreveu um algoritmo como "Seria um combinado de números binários", o aluno fez uma certa confusão, ao associar a elementos computacionais de baixo nível (*bits e bytes*), as chamadas linguagem de máquina, que também possui instruções e dados específicos. Essa percepção, embora relacionada ao funcionamento de computadores, não captura a essência dos algoritmos como um conjunto de passos lógicos para a resolução de problemas. No pós-teste, o mesmo aluno compreendeu que "um algoritmo é um conjunto de passos sequenciais para resolver um problema", mostrando uma progressão ao entender a lógica sequencial e estruturada dos algoritmos, essencial para a programação.

A resposta do aluno A16 também mostrou uma mudança notável. No pré-teste, ele definiu algoritmos como "um grupo de código", uma visão que reflete o entendimento de que os algoritmos são conjuntos de instruções, mas sem abordar o propósito específico desses grupos de códigos. No pós-teste, a descrição evoluiu para "São grupos de códigos que realizam uma instrução previamente definida pelo programador", revelando uma compreensão mais aprofundada da função dos algoritmos e do papel do programador na sua criação.

Quadro 7 - Comparação das respostas do pré-teste e pós-teste sobre os componentes de lógica de programação e algoritmo.

Aluno	Resposta (Pré-teste)	Resposta (Pós-teste)	Conceito encontrado na literatura
	O que é um Algoritmo?	Como você descreveria um Algoritmo na resolução de um problema?	
A6	É um conjunto de códigos programados para realizar uma tarefa lógica	Algoritmos são instruções para resolver um problema.	Segundo Souza <i>et al.</i> (2022), um algoritmo representa um conjunto de regras para a solução de um problema.
A12	Seria um combinado de números binários	Um algoritmo é um conjunto de passos sequenciais para resolver um problema.	
A16	É um grupo de código	São grupos de códigos, esses códigos realiza uma instrução previamente definido pelo programador.	
	O que seria uma variável?	O que são variáveis em lógica de programação?	
A3	É a parte que será executada ao realizar um comando	Uma forma de organizar informações e dividir da forma que deseja.	De acordo com Iepson (2022), são espaços alocados na memória do computador que permitem guardar informações e trabalhar com elas. Valores armazenados
A5	Um atributo que pode utilizar de formas diferentes pelo programador dependendo da situação	São recipientes que guardam certos tipos de informações diferentes.	
A13	O principal dado que o código do programa exigirá em torno	São caixas de armazenamento, que guardam tipos de informações.	

	Defina o conceito de dados?	Quais tipos de dados são comuns em lógica de programação?	
A2	Dados são informações não processadas ou sem um objetivo fixo	Dados lógicos são mais comuns em lógica de programação.	Conforme Avillano (2006), dados são representados pelas informações que serão processadas por um computador. Temos quatro tipos de dados: numérico, reais, caracteres (literais) e lógicos
A6	Diferente da informação um dado é a informação coletada, mas que não é contextualizada	Dados são muito utilizados na programação e são fundamentais para realizar algo. Geralmente um tipo de dado comum são os números ou nomes informados.	
A11	Dados são informações gerais ou abstratas que podem ser atribuídas a qualquer ser ou objeto	Números, nomes e objetos.	
	Quais operadores utilizados na Lógica de Programação?	O que são operadores em lógica de programação?	
A1	Não lembro	Operadores são como ferramentas especiais que ajudam o computador a fazer coisas, como matemática, dar valor, comparar.	De acordo com Iepsen (2022), operadores são utilizados para representar expressões de cálculo, comparação, condição e atribuição. Temos os seguintes tipos de operadores: atribuição, aritméticos, relacionais e lógicos
A8	-, +, *, /	Operadores são símbolos que realizam operações sobre variáveis e constantes. Eles podem ser aritméticos (como soma, subtração), relacionais (maior que, igual a) ou lógicos (E, OU, NAO).	
A11	Não sei	Adição, subtração, divisão e multiplicação.	
A17	Subtração, multiplicação, divisão e adição	São dados matemáticos.	

Fonte: Dados da pesquisa, elaborado pelo autor.

Quando questionados sobre definição de "variável", as respostas no pré-teste mostraram uma visão superficial. O aluno A3, por exemplo, referiu-se a variáveis como "a parte que será executada ao realizar um comando", podemos observar que o aluno não compreende o papel das variáveis como estrutura de armazenamento. No pós-teste, o aluno A3 definiu variáveis como "uma forma de organizar informações e dividir da forma que deseja". Esse entendimento pós oficina aproximou-se da definição apresentada por Iepsen (2022), que descreve variáveis como espaços de memória para armazenar e manipular dados. Outros alunos, como A5 e A13, também refinaram suas respostas, indicando que entenderam o papel das variáveis como "recipientes" ou "caixas de armazenamento" de informações após a intervenção.

Na oficina foi discutido o conceito de "Dados" como categorias que definem um valor que determinada variável pode armazenar. Na primeira resposta o aluno A2 definiu dados como "informações não processadas ou sem um objetivo fixo", uma visão simples e descontextualizada. Após intervenção, esse mesmo aluno A2 descreveu "Dados lógicos são mais comuns em lógica de programação" como os mais comuns em lógica de programação, demonstrando um entendimento mais prático e alinhado com a aplicação dos dados no ambiente de programação.

Os alunos passaram a entender os dados como valores processados pelo computador, uma visão que se alinha ao conceito de Avillano (2006), onde dados são representações de informações

processáveis, como números, caracteres e valores lógicos, o que ficou mais claro pós-teste dos alunos A2, A6 e A11. Na última pergunta do pré-teste, foi solicitado aos participantes que respondessem sobre “Quais operadores utilizados na Lógica de Programação?” e no pós-teste “O que são operadores em lógica de programação?” O aluno A1 respondeu que “não lembra”, e o aluno A11 mencionou “não sei”, indicando pouca familiaridade com o conceito chave sobre o conteúdo, o que causou surpresa no pesquisador, pois são considerados como pilar da lógica de programação, além disso os operadores também estão presentes na matemática, o que pode indicar a falta do conhecimento prévio.

A atividade 2 teve como propósito a criação de um pequeno aplicativo para calcular o Índice de Massa Corporal (IMC) de uma pessoa, abordando os conceitos de operadores aritméticos. O aluno A1 descreveu operadores como “ferramentas especiais que ajudam o computador a fazer coisas, como matemática, dar valor, comparar”, o que demonstra uma noção básica, mas importante, das funções de operadores. Isso reflete uma assimilação das definições, pois operadores são realmente utilizados para expressar operações matemáticas, comparações e atribuições, conforme Iepsen (2022).

O participante A11, inicialmente sem resposta, evoluiu para citar operações específicas de “adição, subtração, divisão e multiplicação” no pós-teste, o que demonstra uma compreensão básica, mas importante, do papel dos operadores aritméticos em lógica de programação. A descrição do aluno A8, no pré-teste, mostrou algum conhecimento ao listar os operadores aritméticos básicos: “-, +, *, /”. No pós-teste, aprofundou-se ao descrever os operadores como “símbolos que realizam operações sobre variáveis e constantes” e identificou tipos como aritméticos, relacionais e lógicos. Esta explicação está alinhada com o conceito dos operadores como elementos essenciais para realizar operações de cálculo e comparação, conforme explicado por autores como Iepsen (2022).

Por fim, o aluno A17, que no pré-teste mencionou apenas “subtração, multiplicação, divisão e adição”, descreveu, no pós-teste, operadores como “dados matemáticos”, o que, embora vago, indica uma percepção do uso dos operadores em operações matemáticas. A análise do conteúdo aponta que ao longo da oficina, os participantes progrediram no entendimento sobre operadores, reconhecendo inclusive outros operadores básicos e essenciais na programação.

4. 3.1 Categoria metodologia de aprendizagem

O Quadro 8 apresenta a categoria "Metodologia de Aprendizagem", que surgiu a partir da questão norteadora da pesquisa: como a metodologia ativa pode auxiliar a aprendizagem. Essa categoria contém dois temas: “Processos”, onde os alunos descreveram as experiências vivenciadas na oficina, destacando como elas contribuíram para o entendimento dos conteúdos trabalhados em sala de aula, relacionado a questão “Você achou válida a metodologia utilizada na oficina?”. No

segundo Tema: “Auxílio”, as opiniões foram voltadas para a eficácia da metodologia adotada como auxílio ao aprendizado.

As respostas dos alunos sobre a metodologia utilizada na oficina mostram uma percepção positiva. O aluno A1 destacou que a metodologia “Foi muito atencioso, a metodologia utilizada super prática e fácil de ser entendida”, o que indica que o método utilizado foi acessível, facilitando o engajamento dos participantes. Já o aluno A7 considerou o método divertido, o que sugere que atividades lúdicas e interativas foram integradas ao aprendizado, tornando o processo de ensino mais atrativo. Sobre esses relatos, Moran (2018) reitera que se queremos que os alunos sejam criativos, os mesmos devem experimentar outras possibilidades para demonstrar sua iniciativa. O aluno A9 elogiou a metodologia por ser “participativa e prática”, apontando que os participantes puderam aplicar os conceitos aprendidos durante a oficina, contribuindo para sua compreensão. Sugere ainda uma abordagem prática, onde os alunos são estimulados a colocar em prática os conceitos teóricos discutidos em sala de aula. Novamente discutidas por Moran (2018) afirma que as metodologias ativas são vistas como o ponto de partida para evoluir em direção a processos mais complexos de reflexão, integração cognitiva, generalização e elaboração de novas práticas.

O aluno A12 também destacou a importância da metodologia pela promoção do aprendizado ativo e da colaboração, valorizando a interação e a construção coletiva de conhecimento. A descrição do aluno está alinhada ao pensamento de Vygotsky (2007). O qual fala que a escola deve proporcionar uma aprendizagem que contribua com o desenvolvimento individual e colaborativo da criança, “O que a criança é capaz de fazer hoje em colaboração conseguirá fazer amanhã sozinha” (Vygotsky, 2007).

Considerando ainda a experiência do aluno, Fonseca (2022) relata que o processo interativo acontece em diversas fases e momentos da vida social, é um fenômeno interativo e bidirecional, no qual há uma interação entre os agentes que transmitem, produzem e comunicam cultura, e aqueles que recebem, captam e assimilam o legado sócio-histórico e cultural do grupo no qual o indivíduo está inserido desde o seu nascimento e desenvolvimento. Essa interação contribui para o desenvolvimento de uma compreensão mais ampla e crítica de novas perspectivas e visões de mundo, enriquecendo o processo educacional (Peixoto; Oliveira, 2021).

No Tema de “auxílio” temos o registro efetuado pelo o aluno A13 que destacou “...compreensão do conteúdo introduzido na oficina se torna mais fácil praticando” notou-se que a metodologia facilitou a compreensão do conteúdo através da prática, indicando que atividades desenvolvidas durante a oficina foram essenciais para o aprendizado. Esse ponto é reforçado pelo registro do aluno A16, que descreveu a metodologia como simples e boa de aprender, reforçando a ideia de que a simplicidade do método contribuiu para um aprendizado eficiente.

Quadro 8 - Descrição do tema procedimento e auxílio.

Você achou válida a metodologia utilizada na oficina? Por quê?				
Categoria	Tema	Descrição	Unidade de registro	Alunos
Metodologia de aprendizagem	Processos	(A1- Claro!! Foi muito atencioso, a metodologia utilizada super prática e fácil de ser entendida). (A7-Sim, pois foi um método divertido de ser usado para aprende). (A9- Achei válida, pois a metodologia utilizada foi participativa e prática, permitindo que todos pudessem aplicar os conceitos aprendidos. Isso reforçou a compreensão e facilitou o aprendizado ao longo da oficina). (A12- Sim, a metodologia foi válida porque promoveu aprendizado ativo e colaboração).	- Prática - Fácil - Método - Participativa, - Ativo	A1, A3, A7, A9, A12
	Auxílio	(A9- Achei válida, pois a metodologia utilizada foi participativa e prática, permitindo que todos pudessem aplicar os conceitos aprendidos. Isso reforçou a compreensão e facilitou o aprendizado ao longo da oficina). (A13- Sim, pois a compreensão do conteúdo introduzido na oficina se torna mais fácil praticando). (A16- Sim, foi simples e bom de aprender, muito fácil o aprendizado na oficina. (A17- Sim, foi uma metodologia que ajudou a entender a matéria).	- Facilitou - Compreensão - Aprendizado - Ajuda - Entender	A9, A13, A16, A17

Fonte: Elaborado pelo autor.

Completando as discussões sobre a temática auxílio, o aluno A17 mencionou que a metodologia ajudou na compreensão da matéria, demonstrando que o modelo utilizado na oficina teve um papel importante em tornar o conteúdo claro. A ênfase dos alunos em termos como “facilitou”, “compreensão” e “ajuda” na unidade de registro, indica que a abordagem metodológica não apenas “transmitiu” o conhecimento, mas também o tornou mais acessível e compreensível. É importante ressaltar que educar não é apenas transmitir informações, mas também oferecer oportunidades para produzir e construir algo por conta própria (Freire, 2005).

4.3.2 Categoria tecnologia educacional

A categoria “Tecnologia Educacional”, é composta por dois temas. O primeiro tema, “Aplicativo”, refere-se à pergunta “Você acredita que a aprendizagem foi significativa a partir da utilização do aplicativo?” e aborda as opiniões sobre o uso do aplicativo como ferramenta auxiliar. O

segundo tema “Utilização”, consiste nas descrições de como o aplicativo foi utilizado no aprendizado, e como auxiliou a prática da lógica de programação. Essa categoria está alinhada com a pesquisa, objetivos e pergunta norteadora: “Um aplicativo educacional pode auxiliar na aprendizagem dos educandos em lógica de programação?” Neste contexto, a utilização de um aplicativo educacional e suas diversas funcionalidades auxiliam na aprendizagem dos educandos.

No Quadro 9 refletem-se as respostas dos alunos a partir da pergunta norteadora: “Você acredita que a aprendizagem foi significativa a partir da utilização do aplicativo?” O aluno A01 destacou que “Sim, como disse anteriormente o *app* está muito bem organizada e explicada. É fácil de entender!!!”, a resposta sugere que o aplicativo está bem organizado, o que facilita a compreensão e navegação pelo conteúdo, além de contribuir com o processo de aprendizagem mais direto e acessível.

Para o desenvolvimento do aplicativo utilizou-se o pensamento de Ausubel (1978) na falta do conhecimento presente na estrutura cognitiva do aluno, o professor pode utilizar organizadores prévios. Para Moreira (2017) “a principal função de um organizador prévio (como recurso didático) é servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o que deveria saber, para que pudesse adquirir de maneira significativa um determinado conhecimento”.

O aluno A09 ressaltou que o aplicativo proporcionou uma experiência “interativa” destacada na unidade de registro. Essa interatividade tornou o processo mais dinâmico, o que aumentou o interesse dos alunos. Para Silva, Soares e Souza (2021) um *software* educativo presume uma conexão entre aspectos pedagógicos e as estruturas “decisões de design” que proporcionam a interação entre o usuário e o processo de aprendizagem. Seguindo esse pensamento sobre interatividade, o desenvolvimento do aplicativo educacional, seguiu o entendimento de Rizzatti (2020), sobre a elaboração do produto educacional e conceitos sobre funcionalidade/usabilidade do produto (prototipagem) e identificações, interpretações e correções a partir dos resultados (validação), critérios encontrados em alguns Programas de Mestrado Profissional.

Quadro 9 - Descrição do tema aplicativo e utilização.

Você acredita que a aprendizagem foi significativa a partir da utilização do aplicativo? Por quê?				
Categoria	Tema	Descrição	Unidade de registro	Alunos
Tecnologia educacional	Aplicativo	(A01- Sim, como disse anteriormente a app está muito bem organizado e explicado . E fácil de entender!!). (A09- Sim, pois o aplicativo proporcionou uma experiência interativa e prática. Isso facilitou o entendimento dos conceitos, já que o uso da tecnologia tornou o processo mais envolvente e dinâmico). (A10-Sim, o aplicativo foi essencial para aprendizagem visto que ele possui diversas funções lógicas). (A12- Acredito que sim, pois o aplicativo facilitou a visualização e aplicação dos conceitos).	- Organizado - Explicado - Interativa - Funções - Facilitou	A1, A9, A10, A13
	Utilização	(A06- Sim, a criação de aplicativos pode ajudar a pôr em prática ideias na criação de aplicativos). (A13- Sim, já que com o aplicativo é possível acompanhar o conteúdo da oficina). (A17- Sim, já eu o aplicativo dar a chance de rever o que foi explicado).	- Prática - Conteúdo - Explicado	A2, A6, A14, A17

Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro ponto relevante foi o apontamento do aluno A10. Para ele, as funções lógicas oferecidas pelo aplicativo foram essenciais para o processo de aprendizagem. Indicando que o aplicativo não apenas apresenta os conceitos, mas também permite que os alunos explorem a aplicação prática de funções de lógica, o que contribui para o entendimento do raciocínio lógico e de programação. Para o aluno A12, o aplicativo facilitou a visualização dos conceitos, mostrando que a tecnologia pode transformar conceitos abstratos em experiências visuais e práticas. Esse aspecto visual pode ser útil para a apresentação de conteúdos, pois os elementos gráficos presentes na interface dessas tecnologias tornam a experiência do usuário intuitiva e agradável, sendo beneficiada pelas representações visuais que essas aplicações oferecem.

Na análise do tema "Utilização", o aluno A06 observou que a criação de aplicativos pode ajudar a aplicar ideias na "prática", contribuindo para a aprendizagem. Destacando o pensamento de Freire (1975) uso dessas tecnologias promove a aprendizagem autônoma do educando, quando usadas de forma crítica e consciente, sem a mecanização, pode colaborar com o aprendizado desse educando (Freire, 1975).

O aluno A13 destaca que no aplicativo foi possível acompanhar o conteúdo das atividades. Esse acompanhamento em tempo real é um aspecto fundamental, pois permite ao aluno revisar e fundamentar o conhecimento, proporcionando uma experiência de aprendizado mais abrangente e integrada. Além disso, a possibilidade de acessar o conteúdo após as aulas também auxilia na revisão dos conceitos. A resposta do aluno A13 reflete a objetividade do aplicativo como um recurso pedagógico que torna o conteúdo acessível e contribui para a autonomia no processo de aprendizado. Conforme pontua Jucá (2006) para que um software seja considerado educacional ele precisa ser “adequadamente utilizado em uma relação de ensino aprendizagem”, necessita ser fundamentado em “uma teoria de aprendizagem e a capacidade em que um aluno tem de construir de forma independente, o conhecimento sobre determinado assunto”.

Assim o aluno A17 comentou sobre a possibilidade de "rever o que foi explicado" através do aplicativo, o que sugere que a tecnologia permite visitar conteúdos e materializar o aprendizado. As respostas dos alunos indicam que o aplicativo não só auxilia na compreensão dos conteúdos relacionado à lógica de programação, como também promove autonomia ao possibilitar revisões e experimentações contínuas. Fundamentadas pela concepção de Freire (2011) “Percebe-se, assim, a importância do papel do educador, o mérito da paz com que viva a certeza de que faz parte de sua tarefa docente não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo”.

A partir da análise de conteúdo temos um mapa conceitual que destaca as categorias e temas relevantes. A organização hierárquica do mapa, inclui Tecnologia Educacional, Fundamentos e Conceitos e Metodologia de Aprendizagem, categorias originárias das perguntas norteadoras e análise dos dados. A Tecnologia Educacional possui dois temas Aplicativos e Utilização, além de códigos que surgiram a partir dos relatos dos alunos. Nos Fundamentos e Conceitos, o foco está na formação, com apontamento sobre o mercado e emprego, e nas dificuldades enfrentadas pelos alunos, como compreensão e explicação de exemplos práticos. Na Metodologia de Aprendizagem temos o destaque ao Processo e Auxílio.

O mapa conceitual segundo Moreira (2017), são importantes para a teoria de aprendizagem, esses esquemas são diagramas que possuem como objetivo mostrar a relação entre os conceitos presentes no diagrama. O mapa é fundamental para futuros trabalhos a partir dos relatos dos participantes na pesquisa (Apêndice H).

5 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional (PE) apresentado refere-se a um aplicativo para dispositivos móveis, para sistema operacional *Android*, destinado ao aprendizado em lógica de programação. O *App*, denominado *LogicProg*-Aprendizagem em Lógica de Programação, foi desenvolvido com a linguagem de programação *script* Dart e Plataforma *FlutterFlow*, como auxílio ao aprendizado em lógica de programação, linguagem de programação e algoritmo (Apêndice D).

O PE segue as normas estabelecidas pelos Programas de Pós-graduação da Capes, sobre a elaboração do produto educacional. Sendo dividido em etapas para alcançar o seu objetivo de pesquisa (Kaplún, 2003). Esses componentes são encontrados na literatura como: lógica de programação, variáveis e constantes, tipos de dados, operadores, strings e array, estruturas, funções, algoritmos, pseudocódigo, português, linguagem de programação e outros sobre aprendizagem em lógica de programação. Está disponível loja de aplicativo *Google Play* e no repositório *Github*: <https://github.com/MarcioWende/logicprog/releases/download/educacao/logicprog-v1.0.0.apk>.

Por se tratar de um produto digital, utilizou como base as recomendações WCAG, e critérios que assegurem o acesso ao conteúdo digital (Ferraz, 2020). Além das normas que garantam qualidade, acessibilidade e experiência do usuário (ISO/IEC 9126, 2013; ISO/IEC 17060, 2022; Lima *et al.*, 2018; Lowdermilh, 2013; Rizzatti *et al.*, 2020).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As motivações deste estudo possuem como objetivo propor uma ferramenta para analisar a atividade de aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional, um componente/disciplina essencial na formação técnica e no desenvolvimento de habilidades. Para analisar questões específicas, a pesquisa trouxe algumas questões norteadoras. Qual o conhecimento dos educandos em lógica de programação? Os educandos possuem dificuldades no aprendizado em lógica de programação? O uso de metodologia ativa pode contribuir para a aprendizagem em lógica de programação? Um aplicativo educacional pode auxiliar na aprendizagem dos educandos em lógica de programação? E essas deram origem aos objetivos específicos da pesquisa.

A metodologia utilizada foi qualitativa e quantitativa, fundamentada na análise de conteúdo, aplicada com os alunos do Curso Técnico de Redes de Computadores do IFAP, em Macapá. Essa análise permitiu avaliar as dificuldades e percepções dos alunos, contribuindo para o entendimento dos fatores que impactam a aprendizagem em ambientes tecnológicos. Ao fim da análise, o presente estudo atingiu seu propósito, trazendo contribuições relevantes para a área ao comprovar a viabilidade e a eficácia do uso de aplicativos como recursos pedagógicos.

Os dados analisados confirmam a hipótese inicial de que o uso de um aplicativo educativo pode auxiliar os alunos no aprendizado em lógica de programação. Os resultados indicam que os participantes além de apresentarem melhorias no entendimento dos conceitos, também demonstraram uma atitude participativa nas discussões sobre os conteúdos. O aplicativo sugerido como auxílio na aprendizagem dos alunos em lógica de programação, com sua interface intuitiva e funcionalidades interativas, contribuiu para reduzir as barreiras de acesso à informação e proporcionou um ambiente de aprendizado prático e ajustável às necessidades dos alunos. Além disso, a pesquisa revelou novas percepções sobre a importância da interatividade e da personalização no ensino das disciplinas técnicas, sugerindo que a inclusão de elementos visuais, metodologias e práticas educativas que contribuam para o processo cognitivo desse indivíduo.

Nesse sentido, resultados fundamentados pelo referencial teórico, indicam que o uso do aplicativo está alinhado aos conceitos da formação integral e do trabalho como princípio educativo. Os conhecimentos prévios dos alunos, observados durante o pré-teste, serviram como ponto de partida para a consolidação dos novos conteúdos trabalhados. Os dados também refletem as contribuições dos métodos ativos, como a sala de aula invertida, que possibilita a autonomia e incentiva o aluno a assumir um papel ativo na formação do seu aprendizado.

O desenvolvimento do aplicativo educacional *LogicProg* foi amplamente aceito pelos alunos, conforme os resultados dos testes e as opiniões dos participantes sobre a usabilidade e os

conteúdos oferecidos. A maioria dos alunos avaliou positivamente o *App*, destacando a facilidade de navegação, a acessibilidade e a possibilidade de utilizá-la tanto em sala de aula quanto em ambiente fora da escola. A experiência com o *LogicProg* foi descrita como intuitiva e acessível, com funcionalidades que facilitam o aprendizado e possibilitam a revisão dos conteúdos abordados. O *design* e a estrutura do aplicativo cumpriram seu propósito de promover um ambiente de aprendizado atrativo e intuitivo, aspectos que contribuíram para sua aceitação entre os participantes da pesquisa.

A oficina também desempenhou um papel importante neste processo, atuando como uma prática educativa que não apenas ajudou na formação dos alunos, mas também promoveu a formação humana, ao incentivar a colaboração e a troca de conhecimentos entre alunos. A oficina proporcionou um espaço de aplicação prática, permitindo que os alunos vivenciassem os conceitos teóricos de forma contextualizada, consolidando uma aprendizagem significativa.

Diante disso, esta pesquisa oferece contribuições substanciais para a academia, especialmente para as áreas de educação profissional e ensino de lógica de programação, ao mostrar as vantagens da integração de tecnologias educacionais com metodologias ativas de ensino. As descobertas aqui apresentadas servem como referência para a elaboração de novas práticas educacionais e para a formulação de políticas educacionais que incentivem o uso de tecnologias específicas e recursos como auxílio à formação desse educando. Em termos práticos, o estudo destaca a relevância desses recursos como ferramentas de apoio aos docentes, gestores e equipes pedagógicas na busca por um ensino mais eficiente, inclusivo e libertador.

Entretanto, a pesquisa enfrentou algumas limitações, especialmente no que se refere ao tempo de aplicação, decorrente da greve dos Institutos Federais, a ausência de recursos financeiros para o desenvolvimento da pesquisa comparada a outros programas apoiados pela Capes, dificuldade enfrentadas pelos alunos em lógica matemática, língua portuguesa e língua inglesa, conhecimentos prévios que podem criar barreiras ao seu aprendizado, segundo os alunos, alguns por falta de estratégias e metodologias adequadas ao ensino.

Como futuras pesquisas, outros pesquisadores podem utilizar outras metodologias e explorar outros contextos de aplicação das tecnologias, oferecendo uma análise mais aprofundada sobre as diferentes formas de utilização de tecnologias na educação e o processo de aprendizagem. Essas podem complementar as lacunas deixadas com essa investigação sobre o papel do professor e equipe pedagógica, no incentivo e promoção de tecnologias digitais na da formação humana desses educandos.

REFERÊNCIAS

- ABREU, L. C. *et al.* **A epistemologia genética de Piaget e o construtivismo**. [s.l.]: Scielo, 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0104-12822010000200018&script=sci_arttext. Acesso em: 3 mar. 2023.
- ALVES, D. F.; LEITE, M. J. As dificuldades dos alunos do ensino médio na aprendizagem da Língua Portuguesa: um estudo de caso na Escola Estadual São João Batista – Araripina – Pernambuco, Brasil. **Revista Idonline**, v. 12 n. 41, p.130, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14295/idonline.v12i41.1279>. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1279>. Acesso em: 05 dez. 2023.
- ALVIM, Í. V.; BITTENCOURT, R. A.; DURAN, R. S. Evasão nos Cursos de Graduação em Computação no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 4., 2024, Evento Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 1-11.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2.ed. New York: Holt Rinehart and Winston, 1978.
- AVILLANO, I. **Algoritmos e pascal**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, [1977].
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2020.
- BOLDORI, G. Z. *et al.* Educação Física escolar e mediação pedagógica: uma revisão sobre a produção do conhecimento. **Motrivivência**, v. 34, n. 65, p. 1–22, 2022. DOI: 10.5007/2175-8042.2022.e85859. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/85859>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Base Nacional Comum Curricular**, 2018.
- BRASIL. C. N. S. Resolução nº466, de 12 de dezembro de 2012. **Diário Oficial da União**, Seção 1, Imprensa Nacional, n. 112, p. 59–62, 13 jun. 2013. ISSN 16777042. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 510/16, de 7 de abril de 1996. **Estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Brasília, 1996.
- CATARINO, G. **Lógica de programação: uma transcendência possível à transversalidade curricular**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia) - Instituto Federal Sul-rio-grandense, Programa de Pós-Graduação em Educação, Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia. Pelotas: 2017.
- CIAVATTA, M. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Trabalho Necessário**, v.3, n.3, 2005. Disponível em:

<https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/6122>. Acesso em: 25 ago. 2023.

CIAVATTA, M. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos? The integrated education, the polytechnic and the omnilateral education. Why do we fight? **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187–205, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303>. Acesso em: 2 set. 2023.

CIAVATTA, M. Trabalho como princípio educativo. In: SALETE, R.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJANO, P.; FRIGOTTO, G. (Org.). **Dicionário da educação do campo**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica Joaquim Venâncio; São Paulo: Expressão Popular, p. 748-759, 2012. Disponível em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/1191.pdf>. Acesso em: 2 set. 2023.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES. (2019). **Portaria capes nº 60, de 20 de março de 2019**. Disponível em: <https://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=884>. Acesso em: 13 nov. 2022.

CORTELAZZO, A. L. *et al.* **Metodologias ativas e personalizadas de aprendizagem**: para refinar seu cardápio metodológico. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

COUTINHO, E. F.; BONATES, M. F.; MOREIRA, L. O. Relato sobre o uso de uma ferramenta de desenvolvimento de jogos para o ensino introdutório de lógica de programação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7., 29 out.-01 nov. 2018, Fortaleza (CE). **Anais...** Fortaleza (CE): SBC, 2018. p. 689-698. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/44087>. Acesso em: 28 fev. 2024.

CRESSERI, R. M. *et al.* Percepção sobre o aprendizado de lógica de programação: um estudo de caso. **ETR**, Curitiba, v.8, n.1, p.83-101, 2024. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/17914/10166>. Acessos em: 10 out. 2024.

DEMO, P. Aprendizagens e novas tecnologias. **Roteiro**, [S. l.], v. 36, n. 1, p. 9–32, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/860>. Acesso em: 15 out. 2024.

DEMO, P. **Atividades de aprendizagem**: sair da mania do ensino para comprometer-se com a aprendizagem do estudante. Campo Grande: SED/MS, 2018.

EBERHART, R.; SHI, Y. **Computational intelligence**: concepts to implementations. Burlington: Morgan Kaufmann, 2007.

ENGELBRECHT, A. P. **Computational Intelligence**: an introduction. South Africa: University of Pretoria, 2007.

FONSECA, V. **Desenvolvimento cognitivo e processo de ensino-aprendizagem**: abordagem psicopedagógica à luz de Vygotsky. Petrópolis: Vozes, 2022.

FONSECA, J. J. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FRANCO, M. A atividade de aprendizagem: da origem a algumas de suas implicações. **Psicol. educ.**, São Paulo, n. 28, p. 197-295, jun. 2009. Disponível em

http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-69752009000100011&lng=pt&nrm=iso. Acessos em: 15 abr. 2024.

FREIRE, P. **A Educação na Cidade**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. Buenos Aires: Tierra Nueva, 1975.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2005.

FREIRE, P.; GUIMARÃES, S. **Aprendendo com a própria história**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

FORBELLONE, A. L.; EBERSPACHER, H. F. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em python**. Porto Alegre: Bookman, 2022.

GADOTTI, Moacir. A questão da educação formal/não-formal. Seminário Direito à educação: solução para todos os problemas ou problema sem solução? In: INSTITUT INTERNACIONAL DES DROITS DE L'ENFANT (IDE), Suíça, 2005.

GASPARIN, J. L.; PETENUCCI, M. C. **Pedagogia histórico-crítica: da teoria à prática no contexto escolar**. Disponível em: <http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-8.pdf>. Acesso em: 25 dez. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GOHN, M. G. Educação não formal nas instituições sociais. **Revista Pedagógica**, [S. l.], v. 18, n. 39, p. 59–75, 2017. DOI: 10.22196/rp.v18i39.3615. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303>. Acesso em: 8 set. 2023.

IEPSEN, E. F. **Lógica de programação e algoritmos com javascript: uma introdução à programação de computadores com exemplos e exercícios para iniciantes**. São Paulo: Novatec, 2022.

ILLERIS, K. **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2013.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLGIA. Resolução nº 01 de 17 de fevereiro de 2020. **Reformulação do Plano de Curso Técnico em Redes de Computadores, na forma Subsequente na Modalidade Presencial do campus Macapá**. Disponível em: <https://www.portal.ifap.edu.br/index.php/publicacoes/item/2765-resolucao-n-001-consup>. Acesso em: 25 dez. 2022.

JUCA, S. C. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. **Ciênc. & Cogn.**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 22-28, mar. 2006.

JUNIOR, J. C. *et al.* Análise de dados educacionais: como a tecnologia pode ser usada para obter insights sobre o desempenho dos alunos. **Revista Contemporânea**, Caruaru, PE, n. 8, p. 11056–11072, 2023. Disponível em:

<https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/download/978/1204/4812>. Acesso em: 03 set. 2024.

KAPLÚN, G. Material educativo: a experiência de aprendizado. **Comunicação & Educação**, São Paulo, Brasil, n. 27, p. 46–60, 2003. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v0i27p46-60. Disponível em: <https://revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491>. Acesso em: 3 nov. 2024.

KUENZER, A. Z. O ensino médio no Plano Nacional de Educação 2011/2020. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 112, p. 851-873, jul./set. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/V3FQ7X6WwDB3vxLFRsy4Qmc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 set. 2024.

LOPES, R. M. *et al.* **Aprendizagem Baseada em Problemas**: fundamentos para a aplicação no ensino médio e formação de professores. Rio de Janeiro: Publik, 2019.

LUGER, G. F. **Inteligência Artificial**. 6.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

MACHADO, M. F. O uso dos recursos didático-tecnológicos como potencializadores do processo de ensino-aprendizagem. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO: Formação de Professores: contextos, sentido e práticas, 8., 2017, Curitiba. **Anais...** Curitiba, PR, 2017.

MARTINS, J. G. **Inteligência computacional**: coletânea de estudos de casos. Ponta Grossa: Atena, 2021.

MEDEIROS, J. B.; TOMASI, C. **Redação de artigos científicos**: métodos de realização, seleção de periódicos, publicação. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MINAYO, M. C. *et al.* **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2016.

MIRANDA, L. M. **O uso da lógica de programação como auxílio à aprendizagem matemática no ensino fundamental**: experiências com o Scratch. Paraná: UFPR, 2019.

MONTEIRO, L. P. **O que é linguagem de programação**. Universidade da Tecnologia, 2022. Disponível em: <https://universidadedatecnologia.com.br/o-que-e-linguagem-de-programacao/>. Acesso em: 09 out. 2022.

MOONEY, P. **Como as teorias de aprendizagem podem auxiliar os educadores**. EDUCA, 2021. Disponível em: <https://w20.b2m.cz/post/como-as-teorias-de-aprendizagem-podem-auxiliar-os-educadores.html>. Acesso em: 20 nov. 2023.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma construção inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: SOUZA, C. A. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 10 out. 2023.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21.ed. São Paulo: Papyrus, 2013.

- MOREIRA, G. L.; HOLANDA, W.; COUTINHO, J. C.; CHAGAS, F. S. Desafios na aprendizagem de programação introdutória em cursos de TI da UFERSA, campus Pau dos Ferros: um estudo exploratório. **Anais do Encontro de Computação do Oeste Potiguar ECOP/UFERSA (ISSN 2526-7574)**, [S. l.], v. 1, n. 2, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/ecop/article/view/7907>. Acesso em: 3 jun. 2024.
- MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UnB, 2006.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.
- MOREIRA, M. A. **Ensino e aprendizagem significativa**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: LTC, 2021.
- MOREIRA, A. M.; MASINI E. F. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2.ed. São Paulo: Centauro, 2002.
- MOREIRA, M. **O que é afinal aprendizagem significativa**. Porto Alegre: Instituto de Física/UFRGS, 2010.
- MOURA, D. H.; LIMA FILHO, D. L.; SILVA, M. R. Politecnicidade e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 63, out./dez., 2015.
- PEIXOTO, R.; OLIVEIRA, E. As mídias digitais no contexto da sociedade contemporânea: influências na educação escolar. **Revista Docência e Cibercultura**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 80–96, 2021. DOI: 10.12957/redoc.2021.53905. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/redoc/article/view/53905>. Acesso em: 14 set. 2024.
- PEREIRA, A. P. **O que é algoritmo**. São Paulo: TECNOMUNDO, 2009. Disponível em: <https://www.tecnomundo.com.br/programacao/2082-o-que-e-algoritmo-.htm>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- PIAGET, J. **Epistemologia genética**. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2017.
- PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense, 1970.
- PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 24.ed. Rio de Janeiro: Forense, 1999.
- PIOVESAN, J. *et al.* **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem**. Santa Maria: UFSM, 2018.
- PROENÇA, Maria Alice. **Prática docente: a abordagem de Reggio Emilia e o trabalho com projetos, portfólios e redes formativas**. São Paulo: Panda Educação, 2018. 15-17p.
- RIZZATTI, I. M. *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, maio/ago. 2020.

- RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- SANTOS, Y. C. **Desafios e impactos da inteligência artificial na medicina**. Pernambuco: UFP, 2017.
- SEBESTA, R. W. **Conceitos de Linguagens de Programação**. 11.ed. São Paulo: Pearson, 2018.
- SCHNEIDERS, L. A. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom)**. Lajeado: Univates, 2018.
- SILVA, N. *et al.* **Inteligência computacional**: para formação continuada de professores de matemática. Juiz de Fora: UFJF, 2023.
- SILVA, A. F.; SOARES, C. V.; SOUZA, E. P. Construção de software educativo, objeto de aprendizagem e recurso educacional aberto para o desenvolvimento do pensamento computacional. In: SAMPAIO, Fábio F.; PIMENTEL, Mariano; SANTOS, Edméa O. (org.). **Informática na Educação**: pensamento computacional, robótica e internet das coisas. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação CEIE-SBC, v. 6) Disponível em: <https://ieducacao.ceie.br.org/pensamentocomputacional>. Acesso em: 3 set. 2023.
- SILVA, F. L.; MOREIRA, I. A. Análise das dificuldades na aprendizagem de programação no curso de análise e desenvolvimento de sistemas do IFRN/Pau dos Ferros. In: ENCONTRO UNIFICADO DE COMPUTAÇÃO DO PIAUÍ (ENUCOMPI), 14., 2021, Picos. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 41-48. DOI: <https://doi.org/10.5753/enucompi.2021.17752>.
- SILVA, A. N. **Utilização de ferramentas interativas na educação mediada por tecnologia**: uma proposta para a formação docente. 2020. 96f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.
- SOARES, C. **Metodologias ativas**: uma nova experiência de aprendizagem. São Paulo: Cortez, 2021.
- SONEGO, A. H.; BEHAR, P. A. M-learning: o uso de dispositivos móveis por uma geração conectada. **Educação**, [S. l.], v. 42, n. 3, p. 525–534, 2019. DOI: 10.15448/1981-2582.2019.3.32203. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/faced/article/view/32203>. Acesso em: 29 out. 2024.
- SOUSA, M. G. *et al.* Fatores que dificultam a aprendizagem da língua inglesa na fase adulta no curso livre de inglês. **Revista Expressão Católica**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 30–42, 2022. Disponível em: <http://publicacoes.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/rec/article/view/9>. Acesso em: 27 nov. 2023.
- SOUZA, M. A.; GOMES, M. M.; CONCILIO, R. **Algoritmos e Lógica de Programação**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2022.
- SUMATHI, S.; PANEERSELVAM, S. **Computação intelligence paradigms**: theory and applications using Matlab. Boca Raton: CRC Press, 2010.

TAVARES, L. A.; MEIRA, M. C.; AMARAL, S. F. **Inteligência Artificial na Educação: Survey**. Brazilian Journal of Development, 6(7), 48699–48714. <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13539>. Acesso em 12 maio. 2020.

VIEIRA, J. A.; TELÓ, E. S.; VIEIRA, M. M. Fatores determinantes da evasão de estudantes de cursos superiores de tecnologia. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 13, n. 32, p. 297–322, 2021. DOI: 10.28998/2175-6600.2021v13n32p297-322. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/10936>. Acesso em: 5 jul. 2024.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. 7.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007

VYGOTSKY, L. **Imaginação e criação na infância: ensaio psicológico**. São Paulo: Ática, 2009.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA SOBRE CONHECIMENTOS PRÉVIOS - ALUNO

APRESENTAÇÃO

Caro estudante,

Sou Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), Campus Santana - Amapá, estou realizando uma pesquisa que tem como objetivo “Propor uma ferramenta para analisar a atividade de aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional”. Este questionário é parte integrante da pesquisa, tem por objetivo obter informações mais amplas referentes ao perfil e conhecimento que o aluno do Curso Técnico em Redes de Computadores possui sobre aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional. Os dados coletados através deste questionário serão para uso de pesquisa de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), Campus Santana – Amapá, e suas respostas, bem como sua identidade, serão preservadas.

Agradeço por sua contribuição!

Márcio Wendel de Lima Neri

INSTRUÇÕES

Escreva os dados de identificação solicitados. Responda todas as perguntas. Para cada um dos itens, selecione somente uma resposta que melhor reflete sua opinião. Os critérios que você deve levar em conta estão em cada agrupamento de perguntas.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Telefone: _____ Idade: _____

Gênero:

Feminino. Masculino.

1) Com qual frequência seus professores já utilizaram aplicativos ou softwares com fins educacionais em sala de aula?

Nunca. Raramente. Às vezes. Frequentemente Sempre.

2) Como você avalia o uso de aplicativos educacionais em sala de aula?

Muito satisfatório Satisfatório Insatisfatório Muito Insatisfatório

3) Para estudar em ambientes não-formais, você prefere utilizar formato material impresso (apostilas, livros, cartilhas, manuais, etc.) ou prefere o formato digital (apostilas digitais, ebook, vídeo aulas, podcast, etc.)?

Formato Impressos Formato Digitais

4) Você concorda com a atividade de aprender através de aplicativos educacionais?

Concordo totalmente. Concordo
 Discordo Discordo totalmente Neutro

5) Você já utilizou algum aplicativo para aprender lógica de programação?

Sim Não

6) O que é Lógica de Programação?

7) O que é um Algoritmo?

8) O que seria uma variável?

9) Defina o conceito de dados?

10) Quais operadores utilizados na Lógica de Programação?

**11) Você acredita ser importante para sua formação aprender lógica de programação e algoritmos?
Por quê?**

12) Na sua opinião qual a maior dificuldade para aprender lógica de programação e algoritmos?

**13) Você acredita ser possível aprender lógica de programação e algoritmo em ambientes não formais?
Por quê?**

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA, AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL E OFICINA - ALUNO

APRESENTAÇÃO

Caro estudante,

Sou Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), Campus Santana - Amapá, estou realizando uma pesquisa que tem como objetivo “Propor uma ferramenta para analisar a atividade de aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional”. Este questionário é parte integrante da pesquisa, tem por objetivo coletar informações importantes para o estudo. O mesmo possui 15 questões fechadas, referentes a oficina e o aplicativo utilizado. Os dados coletados através deste questionário serão para uso de pesquisa de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), Campus Santana-Amapá, e suas respostas, bem como sua identidade, serão preservadas.

Agradeço por sua contribuição!

Márcio Wendel de Lima Neri

Nome: _____ Telefone: _____

Avalie o grau de concordância de cada uma das afirmações levando em conta os seguintes critérios:

		Discordo Totalmente	Discordo	Sem opinião	Concordo	Concordo Totalmente
	Sobre a plataforma e aplicativo utilizados na oficina	1	2	3	4	5
1	Auxiliou você na atividade de aprendizagem em lógica de programação e algoritmos?					
2	Apresentou os conteúdos abordados em lógica de programação e algoritmos?					
3	Os conteúdos práticos proposto na oficina foram relevantes para o seu aprendizado?					
4	Você considerou os conteúdos importantes para sua formação?					
5	O conhecimento existente ganhou significado a partir metodologia utilizadas na oficina?					

		Discordo Totalmente	Discordo	Sem opinião	Concordo	Concordo Totalmente
	Sobre o aplicativo-produto educacional (LOGICPROG):	1	2	3	4	5
6	Seria possível a sua utilização novamente?					
7	Foi possível aprender lógica de programação a partir dos conceitos e fundamentos existentes?					
8	O conhecimento em lógica de programação teve outro significado a partir do aplicativo?					
9	Você considera importante essa tecnologia educacional					
10	O aplicativo facilita o aprendizado prévio dos conteúdos antes das aulas presenciais?					
		Discordo Totalmente	Discordo	Sem opinião	Concordo	Concordo Totalmente
	Sobre a funcionalidade, confiabilidade e usabilidade do (LOGICPROG):	1	2	3	4	5
11	Apresentou as funcionalidades que satisfaçam o seu uso?					
12	Apresentou-se confiável?					
13	A interface gráfica do aplicativo atendeu as suas expectativas (design das telas, menus, imagens, links, botões e outros elementos que fazem parte do aplicativo etc.)?					
14	Facilitou o controle e liberdade de uso?					
15	Quanto a portabilidade?					

Fonte: Adaptado de Neri (2022).

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA, PÓS TESTE - ALUNO

APRESENTAÇÃO

Caro estudante,

Sou Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), Campus Santana - Amapá, estou realizando uma pesquisa que tem como objetivo “Propor uma ferramenta para analisar a atividade de aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional”. Este questionário é parte integrante da pesquisa, tem por objetivo obter informações mais amplas referentes ao perfil e conhecimento que o aluno do Curso Técnico em Redes de Computadores possui sobre aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional. Os dados coletados através deste questionário serão para uso de pesquisa de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), Campus Santana – Amapá, e suas respostas, bem como sua identidade, serão preservadas.

Agradeço por sua contribuição!

Márcio Wendel de Lima Neri

INSTRUÇÕES

Responda todas as perguntas. Para cada item, uma resposta que melhor reflete sua opinião.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Telefone: _____

Questões pós oficina

- 1) Por que é importante aprender lógica de programação?
- 2) Como você descreveria um Algoritmo na resolução de um problema?
- 3) O que são variáveis em lógica de programação?
- 4) Quais tipos de dados são comuns em lógica de programação?
- 5) O que são operadores em lógica de programação?
- 6) A oficina ajudou na resolução e compreensão dos conteúdos em sala de aula? Por quê?
- 7) Você acredita que a aprendizagem foi significativa a partir da utilização do aplicativo? Por quê?
- 8) Você achou válida a metodologia utilizada na oficina? Por quê?
- 9) Você pensou em alguma iniciativa para ser desenvolvida com baseada nas experiências vivenciadas na oficina?
- 10) Você acredita que os fundamentos em lógica de programação e algoritmos, podem auxiliar no aprendizado em outras disciplinas/componentes?

APÊNDICE D - PRODUTO EDUCACIONAL

Os programas de mestrado e doutorado profissionais tem como proposta o desenvolvimento de produtos educacionais, esses devem possuir uma aplicabilidade no Ensino e suas práticas pedagógicas. Como parte da conclusão do mestrado, o produto deve está alinhado com a Dissertação. Visto que um dos objetivos desses programas é “transferir conhecimento para a sociedade de forma a atender às demandas sociais e econômicas, com vistas ao desenvolvimento nacional, regional e local” (Capes, 2019, *online*).

O Produto Educacional desenvolvido foi um aplicativo para dispositivos móveis, tem como objetivo auxiliar o aluno em conteúdos relacionados à lógica de programação. Está em sintonia com a formação integral, tanto na proporção teórica como na prática, pois os processos de formação profissional e o desenvolvimento do produto, tem relação com aspectos necessários ao ser humano tanto para situações da vida profissional como pessoal, como trabalhar em equipe, capacidade de liderança, autonomia, curiosidade, criatividade, empatia, responsabilidade, companheirismo, respeito a cultura do outro e ao ambiente, ou seja, oportunizar ao ser humano o acesso a valores e conhecimentos, instrumentais e científicos, capazes de promover seu desenvolvimento pessoal e profissional, aspectos presentes na EPT e justificam o seu uso educacional (Dornelles, Castaman, Vieira, 2022).

A pesquisa e o produto desenvolvido, também fruto das vivências do pesquisador, como professor de informática nas disciplinas lógica de programação e linguagem de programação, percebia as dificuldades que os alunos possuíam ao aprender essas disciplinas.

A aplicação da pesquisa aconteceu no Instituto Federal do Amapá - IFAP, no Curso Técnico de Nível Médio em Redes de Computadores na Forma Integrada Regime Integral do IFAP - Campus Macapá. No componente Linguagem técnica de programação II, no 2º ano do Curso Técnico de Redes de Computadores do IFAP - Campus Macapá, no ano de 2024, o mesmo é parte da pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT) do Instituto Federal do Amapá, na linha de pesquisa Práticas Pedagógicas, sob orientação do Professor Dr. Klenilmar Lopes Dias (Ifap, 2020).

Utilizou-se como tecnologia a inteligência computacional, artificial e linguagem de programação para a implantação dos códigos e conteúdo (Russell; Norvig, 2013; Forbellone; Eberspacher, 2022), com metodologias ativas e atividade de aprendizagem como auxílio ao aprendizado dos alunos (Soares, 2021; Demo, 2018).

Os conteúdos disponibilizados de forma antecipada no aplicativo, permitem que os alunos estudem e reflitam sobre o mesmo antes de cada aula. Lendo, assistindo e ouvindo quantas vezes necessário o conteúdo proposto pelo professor (Bergmann; Sams, 2020).

A educação como segmento social tem utilizado as diversas tecnologias como recurso educacional. Neste contexto, a pesquisa utilizou a inteligência computacional como proposta para criação de um aplicativo com a metodologia de sala de aula invertida. Na sala de aula invertida, os professores reforçam a autonomia dos alunos, orientando-os a se desenvolverem sozinhos, a aprenderem de forma organizada, otimizando o tempo em sala de aula (Soares, 2021).

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO LOGICPROG

O produto desenvolvido foi licenciado de maneira aberta. Um Recurso Educacional Aberto (REA) garante a utilização, modificação e reutilização de seus códigos e funcionalidades para futuras pesquisas na área da educação. Os Recurso Educacional Aberto (REA) ou *Open Educational Resources* (OER), são considerados materiais de ensino, aprendizagem e investigação, em qualquer meio, que estão sob domínio público ou com licença aberta, permitindo o acesso, uso, adaptação e redistribuição gratuita, sem restrição ou com poucas restrições (Unesco, 2011).

Foi desenvolvido baseado nas intervenções ao longo da pesquisa, com conteúdo do componente curricular, autores das áreas e nas vivências como professor pesquisador de informática nas disciplinas de lógica de programação, linguagem de programação. O aplicativo foi fundamentado em três eixos relacionados a construção e desenvolvimento de um Produto Educacional, são eles: o eixo conceitual, o pedagógico e o comunicacional. Essas etapas foram pensadas e desenvolvidas em conjunto, para alcançar o seu objetivo, consequentemente proporcionando o aprendizado. Neste sentido, a tríplice proposta, remete ao pensar no ponto de partida, no público alvo, nos desejos desse público, nos saberes que esse produto pode proporcionar e na metodologia a se utilizar (Kaplún, 2003).

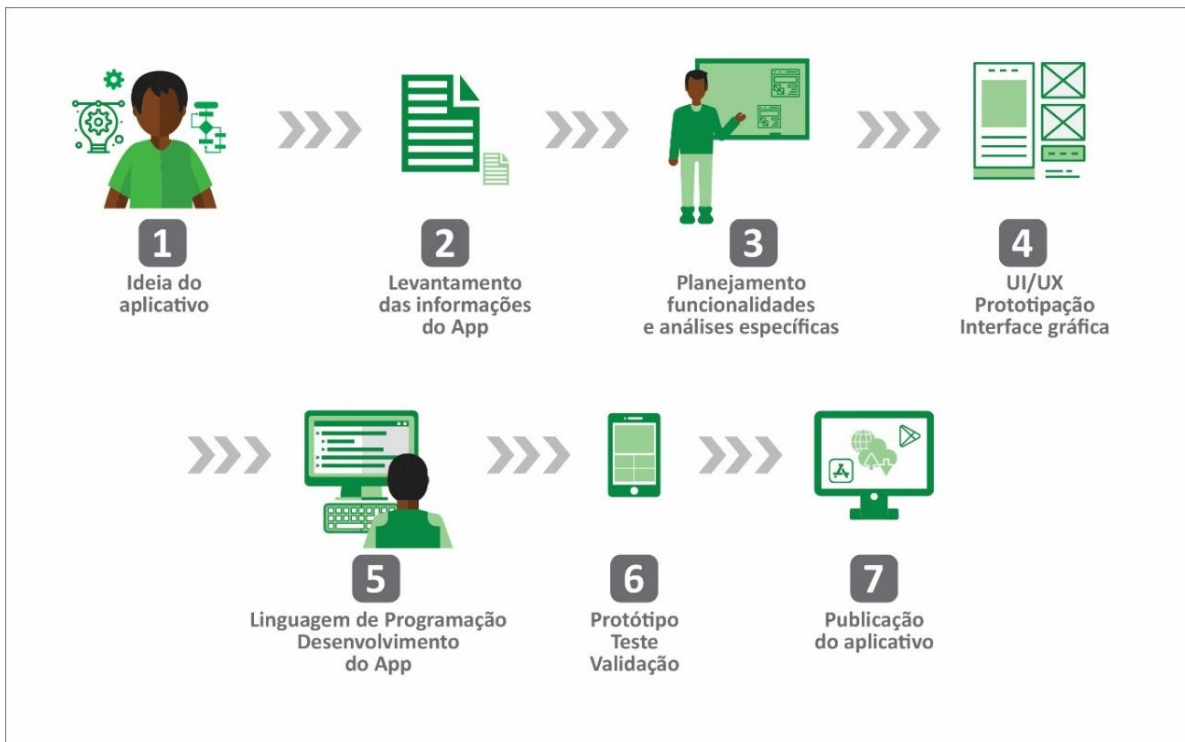
Foi definido como produto educacional um aplicativo para *smartphones*. No aplicativo foram implementadas funcionalidades que auxiliam o aluno no aprendizado, um Agente Inteligente (Chatbot) baseado no Gemini, inteligência artificial multimodal generativa da *Google*. Esta tecnologia permite potencializar as experiências de aprendizagem dos educandos, pois permite a disponibilidade de um tutor/assistente virtual sempre que necessário (Nunes *et al.*, 2020).

Chatbots são programas computacionais capazes de realizar uma conversa utilizando linguagem natural, semelhantes a um diálogo humano (Cruz; Alencar; Schmitz, 2018). Os chatbots se destacam em relação aos métodos tradicionais de realização de tarefas online, pois permitem a

execução de várias atividades de forma eficiente. Mais do que simples ferramentas, eles atuam como assistentes virtuais pessoais (Raj, 2019).

A criação de um programa começa com etapas e execuções, cada ação faz parte do ciclo de desenvolvimento de um programa (Figura 5).

Figura 5 - Etapas de um desenvolvimento de um aplicativo



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para desenvolvimento do aplicativo *LogicProg*, produto educacional desenvolvido a partir da pesquisa, foi utilizado como recurso a Plataforma Flutter Flow, que possibilita a criação de aplicação, possui uma interface gráfica bem intuitiva facilitando a criação de aplicativos móveis, com edição e manipulação no modo design ou código. Essa tecnologia tem como base o Flutter e framework com código aberto pertencente ao Google, que utiliza a linguagem de programação Dart para o desenvolvimento de aplicativos (Asse, 2023).

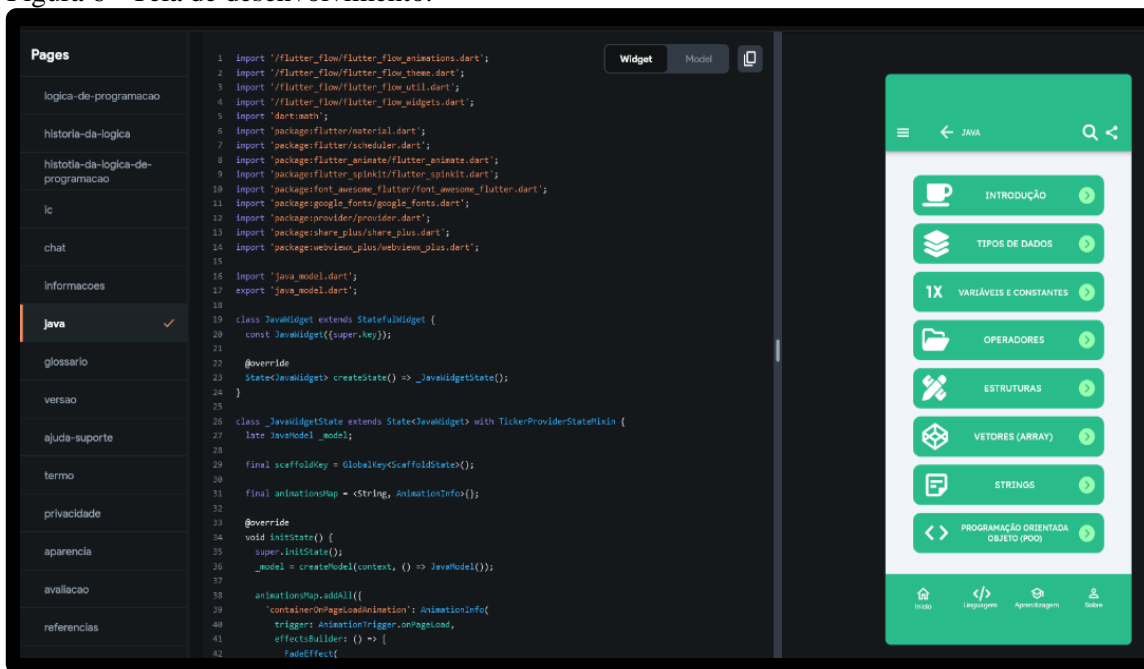
Na codificação, utilizou-se o *Dart*, uma linguagem de programação otimizada para o desenvolvimento de aplicações cliente de alto desempenho em diversas plataformas. Seu objetivo principal é proporcionar um ambiente de desenvolvimento de multiplataforma altamente produtivo, combinado com uma plataforma de execução flexível, que suporta diversos frameworks de aplicativos (Bitencourt, 2022).

Na implementação visual, foi utilizado o *Flutter Flow*, uma plataforma de criação de aplicação para diversos sistemas operacionais, possui uma interface gráfica bem intuitiva facilitando

a criação de aplicativos móveis, com edição e manipulação no modo design ou código. Essa tecnologia tem como base o *Flutter* e *framework* com código aberto pertencente ao Google, que utiliza a linguagem de programação *Dart* para elaboração de aplicativos (Asse, 2023).

A plataforma permite a visualização prévia das telas criadas e recursos para o seu desenvolvimento e usuário pode escolher entre a parte visual com diversos recursos, como também o gerenciamento do aplicativo via código-fonte. Observado na Figura 6.

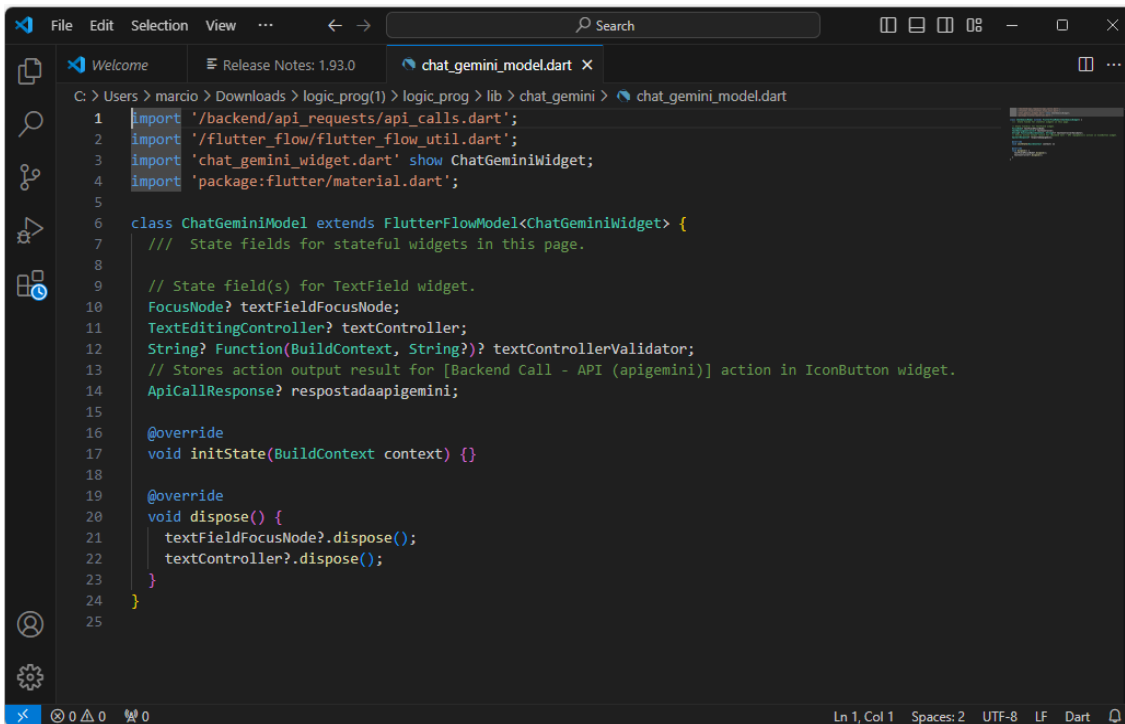
Figura 6 - Tela de desenvolvimento.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O código pode ser editado na plataforma, como em outro editor de código. No desenvolvimento utilizou-se um editor de código-fonte *Visual Studio Code* desenvolvido pela Microsoft, um *software* gratuito que fornece suporte avançado a diversas linguagens de programação, com rico ecossistema de extensões (Getting, 2024) Conforme Figura 7.

Figura 7 - Parte do código-fonte, com implementação da API Gemini.

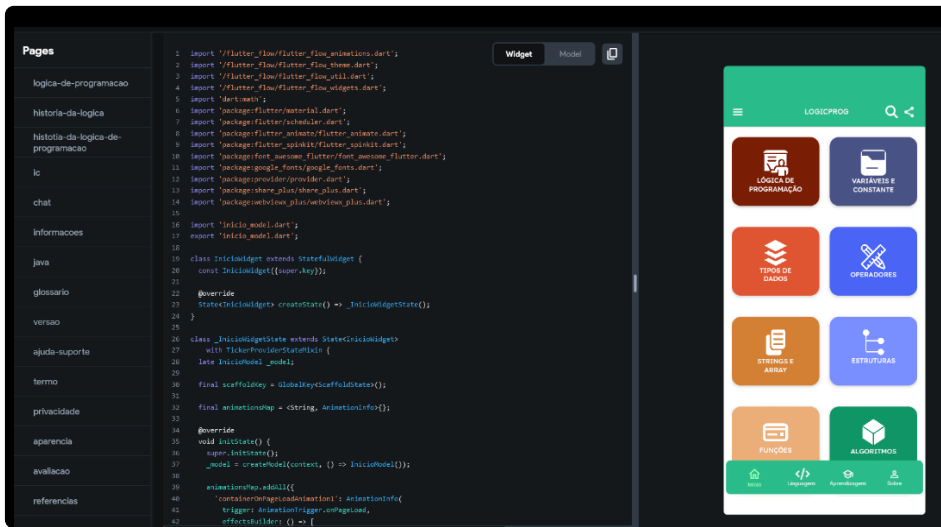
A screenshot of an IDE window showing the implementation of the ChatGeminiModel class in Dart. The code includes imports for API requests, Flutter flow utilities, and the chat widget. The class extends FlutterFlowModel and contains state fields for a text field focus node, text controller, and API response. It also implements initState and dispose methods.

```
1 import '/backend/api_requests/api_calls.dart';
2 import '/flutter_flow/flutter_flow_util.dart';
3 import 'chat_gemini_widget.dart' show ChatGeminiWidget;
4 import 'package:flutter/material.dart';
5
6 class ChatGeminiModel extends FlutterFlowModel<ChatGeminiWidget> {
7   // State fields for stateful widgets in this page.
8
9   // State field(s) for TextField widget.
10  FocusNode? textFieldFocusNode;
11  TextEditingController? textController;
12  String? Function(BuildContext, String?)? textControllerValidator;
13  // Stores action output result for [Backend Call - API (apigemini)] action in IconButton widget.
14  ApiCallResponse? respostadaapigemini;
15
16  @override
17  void initState(BuildContext context) {}
18
19  @override
20  void dispose() {
21    textFieldFocusNode?.dispose();
22    textController?.dispose();
23  }
24 }
25
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

O aplicativo está organizado conforme pesquisa bibliográfica sobre lógica de programação. A página principal traz os conteúdos e componentes sobre o assunto: lógica de programação, variáveis e constantes, tipos de dados, operadores, *strings* e *array*, estruturas, funções, algoritmos, pseudocódigo, português, linguagem de programação e outros sobre aprendizagem em lógica de programação. A disposição gráfica segue o conceito de *design* inclusivo. Na computação, design inclusivo busca a criação de experiências equitativas para todos os usuários de artefatos computacionais, visando garantir que esses artefatos atendam às necessidades de indivíduos com diferentes características. A acessibilidade é um dos princípios fundamentais do design inclusivo (Pichiliani, 2020), visualizado na Figura 8.

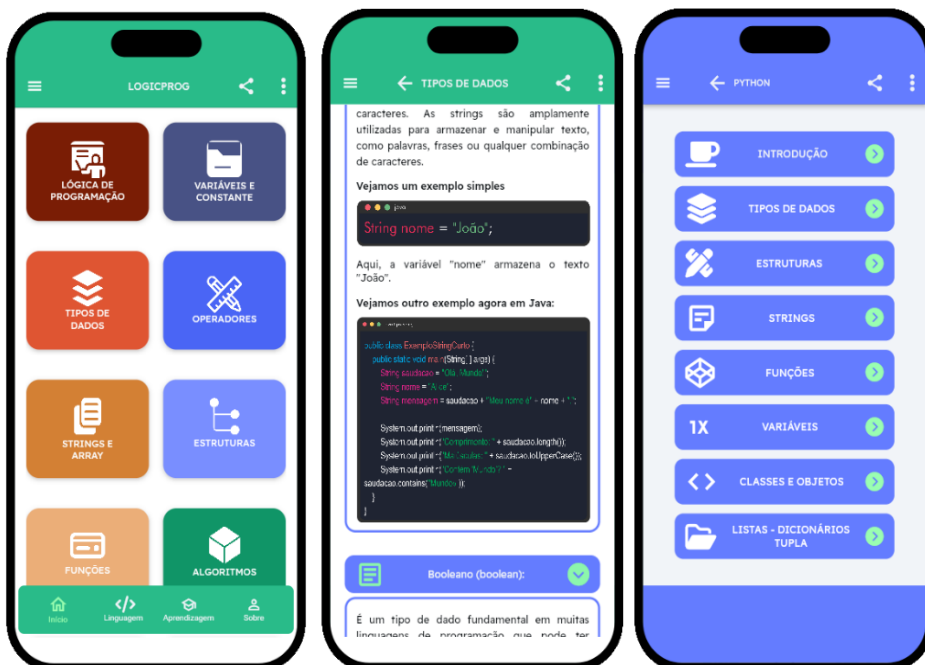
Figura 8 - Organização da página principal do aplicativo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a aplicação do produto educacional com os sujeitos da pesquisa, as correções e implementações com novas funcionalidades, o mesmo foi disponibilizado na Plataforma *Google Play* e repositório *Github*, para celulares com sistema operacional *Android* na forma gratuita. Na Figura 9 temos parte das telas do aplicativo.

Figura 9 - Tela do aplicativo com componentes sobre lógica de programação



Fonte: Elaborado pelo autor

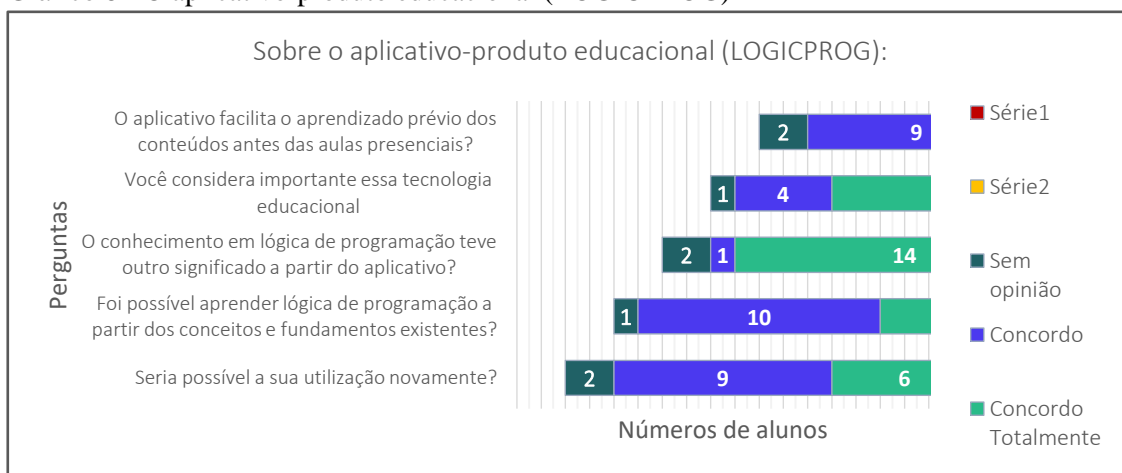
AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional utilizado foi desenvolvido para dispositivos móveis com sistemas operacionais *Android*, tendo como objetivo auxiliar o aluno em conteúdos relacionados à lógica de programação. É fundamental estar em sintonia com a formação integral, tanto na teoria quanto na prática, pois os processos de formação profissional e o desenvolvimento do produto estão relacionados a aspectos essenciais para o ser humano, aplicáveis tanto para na vida profissional quanto pessoal (Araujo; Frigotto, 2015).

Com base nos dados provenientes do questionário (Apêndice B), buscou-se analisar o produto educacional desenvolvido como parte da pesquisa. A pesquisa apontou que (11,8%) não apresentaram opinião sobre o aplicativo facilitar o aprendizado prévio dos conteúdos antes das aulas presenciais, seguido de (35,3%) que concordam totalmente e (52,9%) dos usuários concordam que o aplicativo facilita o aprendizado (Gráfico 8). O conhecimento prévio na estrutura cognitiva contribui como condição para o aprendizado, esse conhecimento é formado por saberes que o indivíduo já possui e que são necessários para o aprendizado (Piaget, 1999).

Os dados mostram que ao estudar antecipadamente determinado conteúdo os alunos podem aprender previamente o conteúdo. Metodologias como a sala de aula invertida, visam a reavaliar os procedimentos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem. O propósito é integrar metodologias e tecnologias educacionais, com a finalidade de melhorar tanto as fases de transmissão quanto de assimilação do conhecimento (Schneiders, 2018).

Gráfico 8 - O aplicativo-produto educacional (LOGICPROG)



Fonte: Elaborado pelo autor

Quando perguntados se consideravam importante a tecnologia educacional *LogicProg* 70,6% concordaram totalmente que o *App* é importante enquanto tecnologia educacional, outros

(23,5%) concordam e apenas (5,9%) não apresentaram opinião sobre seu uso. Com relação ao uso de tecnologias educacionais ficou evidente que as mesmas colaboram significativamente com o desenvolvimento cognitivo, porém quando utilizadas devem ser adequadas, e buscar maior compreensão e uso crítico, onde a educação deve desempenhar um papel ativo nesse processo (Silva, 2020).

Em relação ao conhecimento em lógica de programação ter outro significado a partir do aplicativo 11,8% dos participantes não opinaram sobre o tema, 5,9% concordam que apresentou significado, e a grande maioria (82,4%) declararam concordam totalmente, que a partir do uso do aplicativo o conhecimento apresentou outro significado. Esse percentual evidencia não apenas o uso de tecnologias, como também a organização do conteúdo presente no aplicativo *LogicProg*. Na aprendizagem significativa temos o organizador prévio, conforme descrito por Ausebel (1978), que possui relação com o material de aprendizagem *LogicProg*. O conteúdo presente em cada tópico exibe um resumo prévio de um conjunto maior no aplicativo. A função de organizador enquanto recurso didático é servir de ligação entre o que esse educando já sabe, e o que o mesmo deveria saber ao final de um novo conteúdo. A essa relação entre o conhecimento existente na estrutura cognitiva e novo conhecimento, atribuímos o conceito de aprendizagem significativa (Moreira, 2017).

Sobre os conceitos e fundamentos, foi perguntado a partir do uso do aplicativo, se foi possível aprender lógica de programação a partir dos conceitos e fundamentos existentes. 5,9% não opinaram, 35,3% concordam totalmente e 58,8% concordam que, com o uso do *App* foi possível aprender os conceitos e fundamentos de lógica de programação. O desenvolvimento do aplicativo estrutural e conceitual, baseia-se na criação do material educativo que ofereça uma experiência de aprendizagem, onde o conteúdo facilite o aprendizado do usuário. A elaboração desse material fundamentou-se em três eixos temáticos: conceitual, pedagógico e comunicacional (Kaplún, 2003).

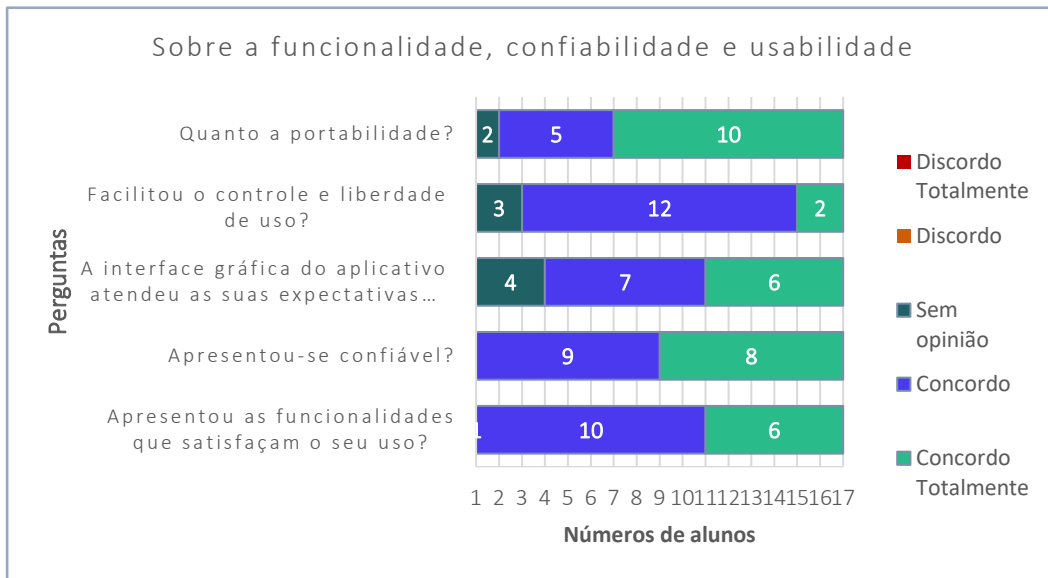
Ao considerar a utilização novamente do produto educacional, 11,8% dos alunos apresentaram-se sem opinião, 35,3% concordam totalmente que usariam novamente e outros 52,9% concordam que seria possível utilizar novamente o *LogicProg*. O Produto Educacional (PE) foi utilizado no seu contexto prático, desenvolvido com o objetivo de resolver um determinado problema e reflexões mediante ao seu uso. Neste contexto, é importante ressaltar a relevância das etapas de elaboração e desenvolvimento, onde conceitos de funcionalidade e usabilidade do produto (prototipagem), bem como a identificação, interpretação e correção com base nos resultados (validação), são critérios presentes em alguns Programas de Mestrado Profissional (Rizzatti *et al.*, 2020).

A avaliação do produto educacional aconteceu após a oficina sobre os fundamentos em lógica de programação, foi disponibilizado um questionário (Apêndice B) para avaliação, com quinze

(15) questões fechadas. O mesmo trouxe itens sobre o aplicativo e a aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional, uso do produto educacional, funcionalidade, confiabilidade e usabilidade do aplicativo *LogicProg*.

Para avaliação das funcionalidades, confiabilidade, interface gráfica, facilidade e portabilidade, foi elaborado um gráfico onde é possível observar os resultados da avaliação do produto e dos conteúdos disponibilizados no aplicativo. Presentes no Gráfico 9.

Gráfico 9 - Sobre a funcionalidade, confiabilidade e usabilidade do (LOGICPROG)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação a portabilidade, sua adaptação e capacidade para ser instalado (58,8%) concordam totalmente, outros (29,4%) concordam sobre funcionamento adequadamente nos *smartphones* e (11,8%) não opinaram sobre a portabilidade. O aplicativo foi desenvolvido para celulares com sistema *Android*, em testes observou uma pequena variação na disponibilidade dos elementos gráficos, com relação ao modelo de *smartphones* e *tablets*, o que está em conformidade com a qualidade do *software*, visto que o conteúdo se adapta aos diferentes dispositivos e recursos de *hardware* (ISO/IEC 9126, 2013; ISO/IEC 17060, 2022).

Sobre a usabilidade observou-se que 70,6% dos usuários concordam sobre facilidade no uso do aplicativo, 17,6% sem opinião e 11,8% concordaram totalmente sobre o controle e liberdade de uso do *App*, esse índice permite considerar que o fluxo de navegação entre as telas não apresenta barreiras de acesso ao conteúdo. As barreiras de acesso são tópicos encontrados em documentos técnicos como as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdos Web (WCAG), critérios que garantam o acesso ao conteúdo digital (Ferraz, 2020).

No aspecto interface gráfica, 41,2% dos usuários concordam que o aplicativo atendeu as expectativas com relação ao design das telas, menus, imagens, links, botões e outros elementos que fazem parte do aplicativo, 35,3% concordam totalmente e 23,5% não apresentaram opinião sobre a organização e elementos gráficos presentes nas telas do aplicativo. Quanto aos elementos gráficos foram utilizados conceitos da Interação-Humana-Computador (IHC) (Barbosa, 2010), e Experiência do Usuário (UX), sobre a interpretação e percepção do aluno ao ter contato com o dispositivo, que assegurem os requisitos na qualidade do produto (Lima *et al.*, 2018; Lowdermilh, 2013).

Na questão confiança o aplicativo, 52,9% dos sujeitos concordam na capacidade de manter o nível de desempenho, quando a utilização em condições específicas como maturidade e tolerância a erros e (47,1%) concordam totalmente, estando em sincronia com das regulações de confiabilidade em modelos de qualidade interno ou externo (ISO/IEC 9126, 2013).

A partir dos dados, podemos observar que o aplicativo apresentou funcionalidades satisfatórias relacionadas ao uso. Os resultados denotam que 58,8% concordam que o mesmo possui funções que auxiliam no uso do aplicativo, 35,3% concordam totalmente e 5,9% sem opinião. As funcionalidades do produto educacional possuem atributos de qualidade de *software*, essa capacidade são funções presentes em sistemas, devem atender as necessidades do usuário com clareza, estando subentendidas sob um contexto específico de uso (ISO/IEC 9126, 2003).

O *LogicProg* seguiu diversas recomendações em cada etapa do desenvolvimento, o material criado foi pensado para um determinado contexto sócio histórico. O Produto Educacional (PE) foi aplicado em um contexto prático da pesquisa, permite reflexões e ações pedagógicas, a partir da identificação e proposta de soluções. O processo de elaboração seguiu etapas e observações, além de conceitos, orientações e critérios estabelecidos de validação do produto pelos Programas da Capes. Foi realizada como etapa, a prototipação do produto educacional (Apêndice E), além de teste de usabilidade que identificaram adequações a serem realizadas (validação) (Rizzatti *et al.*, 2020).

O produto educacional atingiu o seu objetivo demonstrando a importância de tecnologias móveis e das metodologias ativas como auxílio aprendizagem em lógica de programação. O aplicativo desenvolvido segue às bases conceituais da EPT, podendo ser utilizado não apenas Educação Profissional e Tecnológica e na Formação Humana, como em todas áreas que possuem como conteúdo a aprendizagem em lógica de programação, linguagem de programação, inteligência artificial e computacional. Está disponível loja de aplicativo *Google Play* e no repositório *Github*: <https://github.com/MarcioWende/logicprog/releases/download/educacao/logicprog-v1.0.0.apk>.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R. M.; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, v. 52, n. 38, p. 61–80, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/viewFile/7956/5723>. Acesso em: 04 out. 2019.
- ASSET, R. **FlutterFlow**: tudo sobre a ferramenta Low Code para criar apps mobile. SEMCODAR, 2023. Disponível em: https://www.semcodar.com.br/flutterflow/#O_que_e_FlutterFlow. Acesso em: 12 jan. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2013). **NBR ISO/IEC 9126-1**, “Engenharia de software - qualidade de produto. Parte 1: modelo de qualidade”. ABNT, Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2022) **NBR ISO/IEC 17060**, “Acessibilidade em aplicativos de dispositivos móveis. Requisitos”. ABNT, Rio de Janeiro.
- BARBOSA, S. D.; SILVA, B. S. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Campus, 2010.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2020.
- BITENCOURT, J. **O guia de dart**: fundamentos, prática, conceitos avançados e tudo mais. São Paulo: Casa do Código, 2022.
- CRUZ, L. T.; ALENCAR, A. J.; SCHMITZ, E. A. **Assistentes virtuais inteligentes e chatbots**: um guia prático e teórico sobre como criar experiências e recordações encantadoras para os clientes da sua empresa. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.
- DORNELLES, F. R.; CASTAMAN, A. S.; VIEIRA, J. A. EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: desafios e perspectivas na formação docente. **Rev. Exitus**, Santarém, v. 11, e020133, 2021. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-94602021000100206&lng=pt&nrm=iso. Acessos em 14 nov. 2024. Epub 10-maio 2022.
- FERRAZ, R. **Acessibilidade na Web**: boas práticas para construir sites e aplicações acessíveis. São Paulo: Casa do Código, 2020.
- FORBELLONE, A. L.; EBERSPACHER, H. F. **Lógica de programação**: a construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em python. Porto Alegre: Bookman, 2022.
- GETTING STARTED. **Visual Studio Code**, CODE VISUAL STUDIO, 2023. Disponível em: <https://code.visualstudio.com/docs/?dv=win64user>. Acesso em: 05 mar. 2024.
- LOWDERMILK, T. **Design centrado no usuário**: um guia para o desenvolvimento de aplicativos amigáveis. São Paulo: Novatec, 2013.
- LIMA, A. C. *et al.* **Usabilidade e acessibilidade na concepção de novos sistemas inclusivos**. Curitiba: Appris, 2018.
- NUNES, A. A. *et al.* Aplicação da IA na educação proposta de utilização de um avá com IA. **Revista InovaEduc**, Campinas, SP, n. 7, p. 1–18, 2021. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/inovaeduc/article/view/15213>. Acesso em: 20 jul. 2024.
- PICHILIANI, T. C. **Gaia**: um guia de recomendações sobre design digital inclusivo para pessoas com autismo. Curitiba: Appris, 2020.
- RAJ. S. **Construindo chatbots com python**: usando natural language processing e machine learning. São Paulo: Novatec, 2019.
- UNESCO. **Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education**. Vancouver: COL, 2011. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002136/213605E.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2022.

APÊNDICE E - APLICATIVO LOGICPROG

Figura 10: Wireframe baixa fidelidade e Alta fidelidade



Figura 11: Prototipagem da interface gráfica na Plataforma Figma

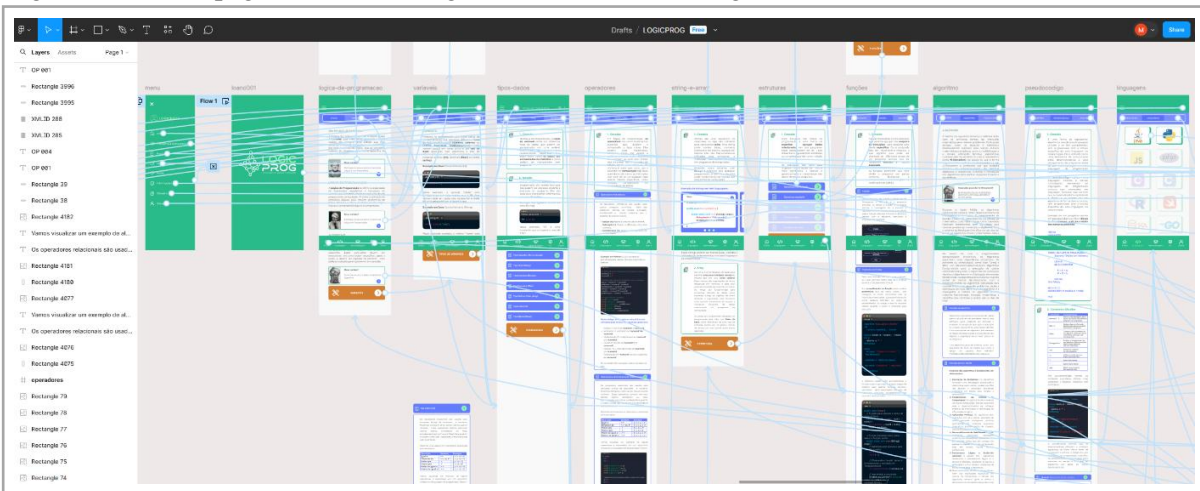


Figura 12: Logotipo do aplicativo simboliza o estado do Amapá e a presença do Ifap em alguns municípios.



APÊNDICE F - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Seu filho(a) foi convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “A APRENDIZAGEM EM LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO COM AUXÍLIO DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL”, realizada pelo aluno Márcio Wendel de Lima Neri do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Santana, orientado pelo Professor Dr. Klenilmar Lopes Dias. A seguir, as informações do projeto de pesquisa com relação a participação dele(a) neste projeto:

1- Título da pesquisa: A APRENDIZAGEM EM LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO COM AUXÍLIO DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL.

2- Objetivos Primário e Secundários: Primário: propor uma ferramenta para analisar a atividade de aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional no Curso Técnico de Redes de Computadores do IFAP - Campus Macapá. Secundários: abordar os fundamentos de lógica de programação e inteligência computacional; aplicar uma metodologia ativa como auxílio a aprendizagem; desenvolver um aplicativo educacional como auxílio na aprendizagem dos educandos em lógica de programação, a partir das contribuições dos participantes da pesquisa. A partir das contribuições dos participantes da pesquisa.

3- Descrição de procedimentos: Serão utilizados instrumentos como: observação, questionários com perguntas abertas e fechadas, será aplicado um questionário com treze 13 questões objetivas e subjetivas no início, um após oficina com quinze 15 questões objetivas e outro pós a oficina, com dez 10 questões abertas. A pesquisa propõe uma oficina sobre os principais conceitos relacionados a lógica de programação e algoritmos. Com dezessete (17) participantes do Curso Técnico de Nível Médio em Redes de Computadores. Como critérios de inclusão na pesquisa o estudante deve ser aluno(a) do Curso Técnico de Nível Médio em Redes de Computadores na Forma Integrada Regime Integral do IFAP; estar matriculado no componente Linguagem técnica de programação II, 2º ano, no ano 2024; participar da pesquisa respondendo os questionários; entregar. Ressalta-se que só irão participar da pesquisa àqueles que concordarem e assinarem este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), e entregá-los, ao pesquisador, devidamente preenchidos e assinados por eles ou seus representantes legais. São critérios de exclusão: não ser aluno(a) do Curso Técnico de Nível Médio em Redes de Computadores na Forma Integrada Regime Integral do IFAP; não estar matriculado nos componentes Linguagem técnica de programação II, no 2º ano de 2024; recusar a participar da pesquisa e assinar o TALE.

4- Justificativa para a realização da pesquisa: A linguagem de programação é um meio através do qual os humanos se comunicam com os computadores. O programador, profissional que trabalha com uma determinada linguagem, tornou-se um dos profissionais mais requisitados no mercado de trabalho, esse profissional ganhou grande relevância para as empresas. Para aprender determinada linguagem de programação, o primeiro passo, é estudar lógica de programação. Porém, aprender uma linguagem de programação não é uma tarefa fácil, o aluno necessita de uma base que favoreça o seu aprendizado. Essa base envolve além da lógica, conteúdos como: matemática, língua portuguesa, língua inglesa e outras habilidades que o aluno deve possuir. Neste sentido, justifica-se, a necessidade de estudo sobre a aprendizagem em lógica de programação, visto que uma aprendizagem significativa proporciona aos alunos mais qualidade nos conteúdos, além de criar habilidades e competências fundamentais para sua formação e desenvolvimento profissional ao longo da vida.

5- Desconfortos e riscos esperados: Toda pesquisa com seres humanos envolve risco associados. Independentemente do tipo de pesquisa sempre teremos risco ao participante envolvido na pesquisa. Nessa pesquisa riscos mínimos são esperados. Os participantes poderão sentir desconfortáveis, para falar ou expressar suas mais sinceras opiniões diante das perguntas presentes no questionário, caso aconteça, o pesquisador irá conversar com os participantes, parando imediatamente. A seguir pontuamos possíveis riscos e medidas de assistência, prevenção ou minimização dos riscos individuais ou coletivos: - Timidez - Ambiente acolhedor, primeira aproximação do pesquisador será coletivamente; - Nervosismo - liberdade para interromper a participação; - Invasão de privacidade - utilização de nomes fictícios ou formas que garantam o anonimato; - Quebra de sigilo e confidencialidade - proteção de dados e imagem, que

prejudiquem os participantes da pesquisa; - Exposição de dados - os dados coletados serão restritos ao orientador e pesquisador. Os dados digitalizados serão realizados pelo pesquisador e orientador.

6- Benefícios esperados: A pesquisa traz como possível benefício individual e coletivo, a aprendizagem de conteúdos relacionados a lógica de programação, o aumento do conhecimento sobre lógica de programação, a utilização de metodologias ativas como estratégias na aprendizagem do educando. Referenciar futuros trabalhos relacionadas a aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional. Além de um Produto Educacional, que será desenvolvido como parte da pesquisa. Produto educacional será uma aplicação (software/aplicativo) como proposta de auxiliar o aluno na aprendizagem em lógica de programação, como estratégia de repensar as práticas pedagógicas em sala de aula. O produto educacional será um Recurso Educacional Aberto (REA) que garante a utilização, modificação e reutilização de seus códigos e funcionalidades para futuras pesquisas na área da educação.

7- Informações: Os participantes e pais receberão respostas a qualquer pergunta e esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos assuntos relacionados à pesquisa. O pesquisador supracitado assume o compromisso de proporcionar informações atualizadas obtidas durante a realização do estudo.

8- Retirada do consentimento: O participante tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar da pesquisa, não acarretando nenhum dano ao voluntário.

9- Aspecto Legal: Elaborado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atende à Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde - Brasília – DF.

10- Confiabilidade: Os participantes terão direito à privacidade. A identidade (nomes e sobrenomes) do participante não será divulgada. Porém os participantes assinarão o termo de consentimento para que os resultados obtidos possam ser apresentados em publicações futuras.

11- Quanto à indenização: Não há danos previsíveis decorrentes da pesquisa, mesmo assim fica prevista indenização, caso se faça necessário.

12- Os participantes receberão uma via deste Termo assinada por todos os envolvidos (participante e pesquisador).

Eu, tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a participação do(a) meu(minha) filho(a) no mencionado estudo e estando consciente de que só a partir do meu consentimento, ele(a) responder os questionários propostos, bem como dos direitos, das responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a participação dele(a) implicam, concordo que ele(a) participe e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO(A) OU OBRIGADO(A).

Endereço da equipe da pesquisa – Grupo de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação na Amazônia - GPTICAM

Instituição: Instituto Federal de Educação, Grupo de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação na Amazônia - GPTICAM Ciência e Tecnologia do Amapá

Endereço: Rodovia BR-210, Km 03, S/n - Brasil Novo

Cidade/CEP: Macapá - 68909-398

Telefone: (96) 3198-2150

Contato de urgência: Márcio Wendel de Lima Neri

Endereço: Gomes Freire de Andrade, nº 40, Remédios

Cidade/CEP: Santana - 68.927-021

Telefone: (96) 99115-3803

ATENÇÃO: O Comitê de Ética da Universidade do Estado do Amapá - UEAP, responsável por acompanhar as pesquisas envolvendo seres humanos, do ponto de vista ético, analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Amapá - UEAP

Av. Pres. Vargas, 650 - Central, Macapá - AP

Contato por e-mail: ueap@ueap.edu.br

Telefone e horários para contato: (96) 2101-0500

Macapá, ____ de ____ de 2024.

Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) pai (mãe) ou responsável legal e rubricar as demais folhas	Márcio Wendel de Lima Neri Pesquisador Principal

APÊNDICE G – IMAGENS DAS ETAPAS DE INTERVENÇÃO

Figura 13 - Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 14 - Aplicação do questionário pré-teste



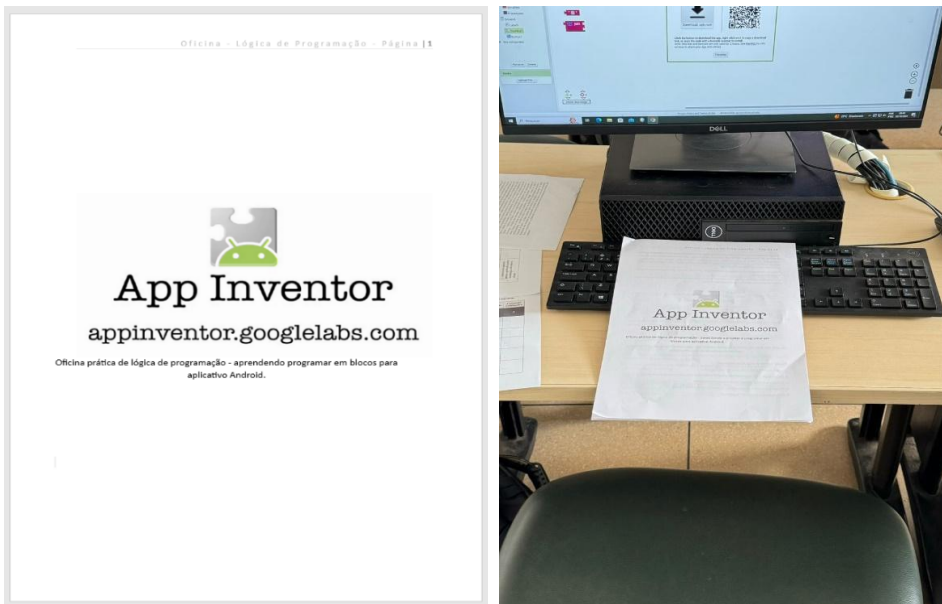
Fonte: Neri, 2024

Figura 15 - Apresentação da oficina no laboratório do Ifap, campus Macapá



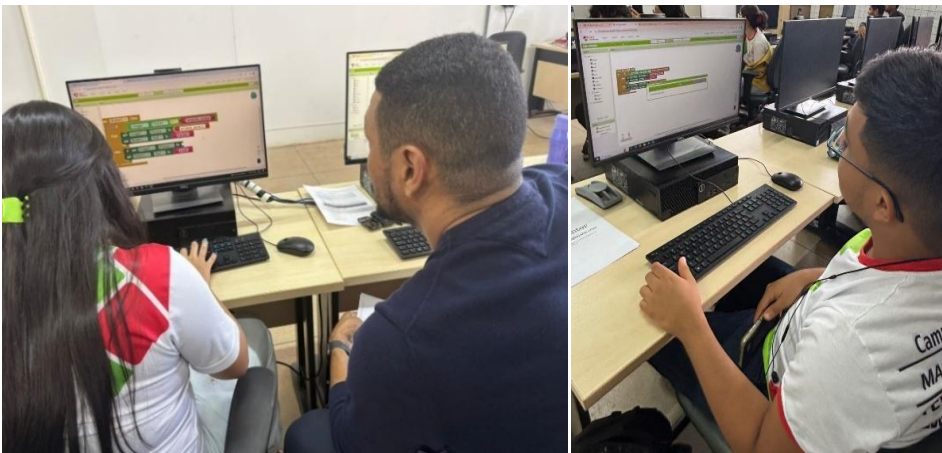
Fonte: Neri, 2024

Figura 16 - Apostila utilizada na oficina, com apresentação da plataforma e atividades



Fonte: Neri, 2024

Figura 17 - Auxílio do pesquisador no desenvolvimento das atividades



Fonte: Neri, 2024

Figura 18 - Parte do código utilizado e tela desenvolvida.



Fonte: Neri, 2024

Figura 19 - Desenvolvimento da página sobre condicionais.



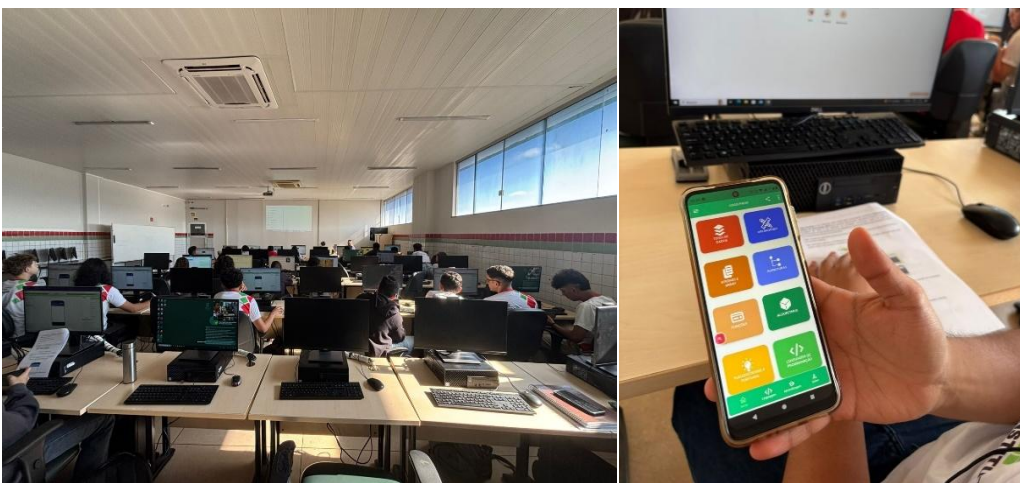
Fonte: Neri, 2024

Figura 20 - Aplicação da oficina fundamentos de lógica programação.



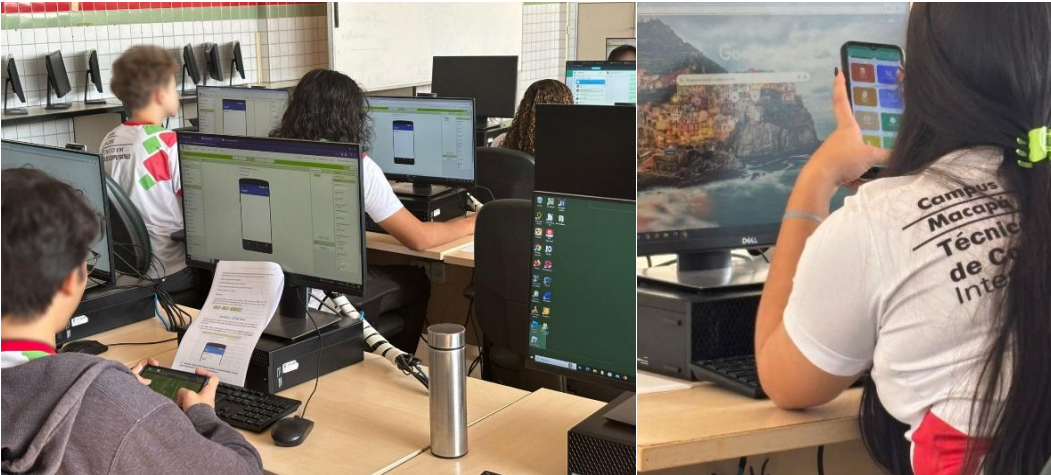
Fonte: Neri, 2024

Figura 21 - Utilização do produto educacional LogicProg.



Fonte: Neri, 2024

Figura 22 - Resolução das atividades, com auxílio do LogicProg.



Fonte: Neri, 2024

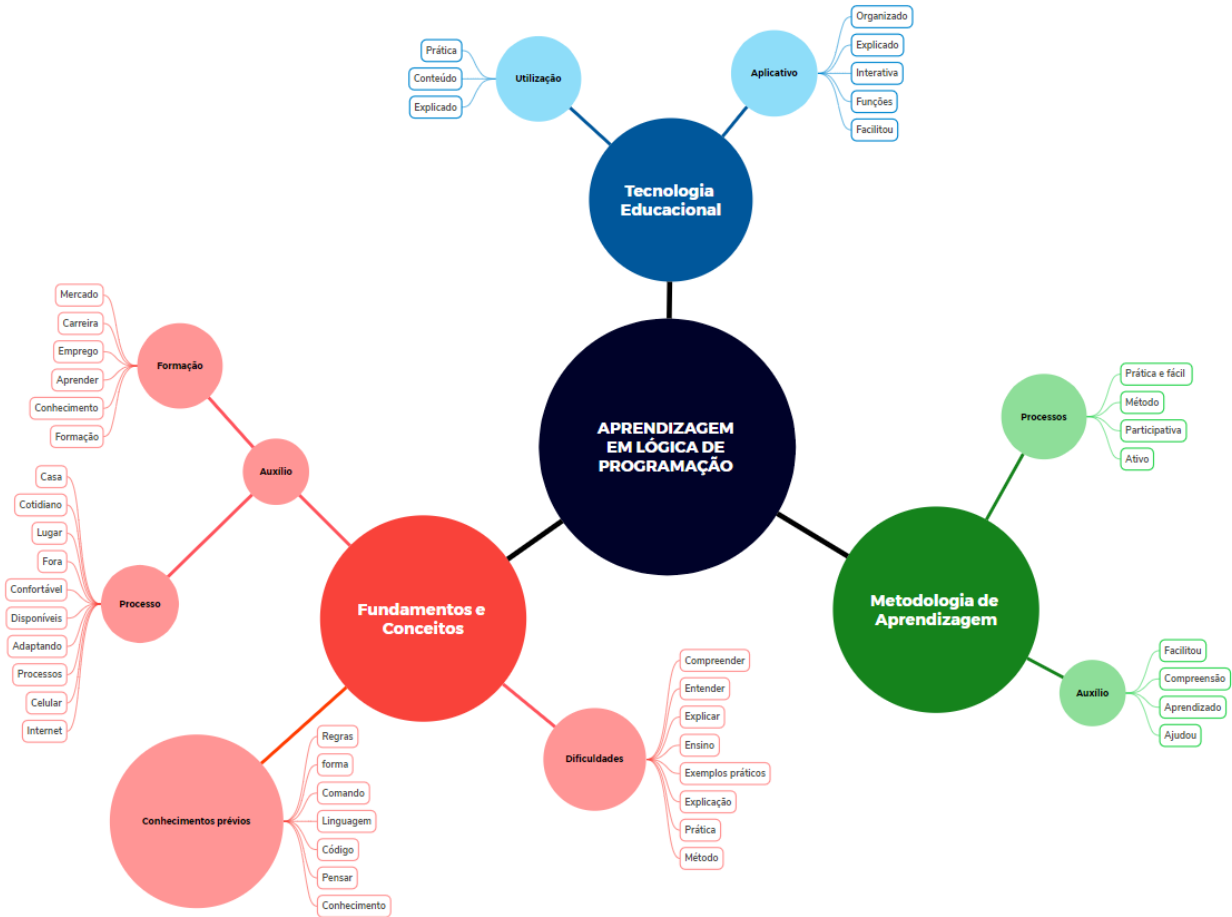
Figura 23 - Aplicação do pós-teste



Fonte: Neri 2024

APÊNDICE H – MAPA CONCEITUAL

Figura 24 - Mapa conceitual da análise de conteúdo



Fonte: Elaborado pelo autor

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO AMAPÁ - UEAP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A APRENDIZAGEM EM LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO COM AUXÍLIO DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

Pesquisador: MARCIO WENDEL DE LIMA NERI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 68866523.8.0000.0211

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO AMAPA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.287.733

Apresentação do Projeto:

O projeto tem como temática "A APRENDIZAGEM EM LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO COM AUXÍLIO DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL", participarão como sujeitos de pesquisa um grupo de alunos do Curso Técnico de Redes de Computadores do Instituto Federal do Amapá - Campus Macapá. A pesquisa terá abordagem qualitativa e quantitativa, de finalidade aplicada, bibliográfica, descritiva (focada em descrever um estudo ou conhecimento que já existente). Espera-se que a pesquisa promova a aprendizagem dos educandos e o desenvolvimento das capacidades para propor, interpretar, analisar e resolver problemas baseados na lógica de programação e inteligência computacional.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral é propor uma ferramenta para analisar a atividade de aprendizagem em lógica de programação com auxílio da inteligência computacional no Curso Técnico de Redes de Computadores do IFAP - Campus Macapá. Já os específicos são abordar os fundamentos de lógica de programação e inteligência computacional; utilizar a metodologia ativa como auxílio a aprendizagem; desenvolver um aplicativo educacional como auxílio na aprendizagem dos educandos em lógica de programação.

Endereço: Av. Treze de Setembro, 1720
Bairro: BURITIZAL **CEP:** 68.902-865
UF: AP **Município:** MACAPA
Telefone: (96)9911-6981 **E-mail:** cep@ueap.edu.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO AMAPÁ - UEAP



Continuação do Parecer: 6.267.733

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

OS riscos listados foram o vazamento de dados, exposição dos dados e perda de confidencialidade. Esses riscos podem ser imediatos ou tardio, o que comprometem a pesquisa e os participantes da pesquisa. Já os benefícios foram (individual ou coletivo) a aprendizagem de conteúdos relacionados a lógica de programação, o aumento do conhecimento sobre lógica de programação, a utilização de metodologias ativas como estratégias na aprendizagem do participante.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os recursos educacionais na educação contribuem para expandir a capacidade crítica e emancipatória do sujeito. Cabe ao professor utilizar as tecnologias como estratégias no ensino e aprendizagem dos seus educandos. Com a democratização do produto educacional, o projeto contribuirá com práticas pedagógicas, por meio da ferramenta desenvolvida e suas reflexões, em ambientes formais e não formais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos solicitados foram apresentados, inclusive com a pendência sanada conforme o ultimo parecer.

Recomendações:

Recomendo a aprovação do projeto, todas as pendências foram sanadas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto não apresenta inadequações e pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_2074595.pdf	20/08/2023 13:22:30		Aceito
Outros	carta_atraso.pdf	20/08/2023 13:22:15	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Outros	carta_resposta.pdf	18/05/2023 20:42:43	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	projetodetalhado_marcio_wendel_MODIFICADO.docx	18/05/2023 20:39:19	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito

Endereço: Av. Treze de Setembro, 1720
Bairro: BURITIZAL CEP: 68.902-865
UF: AP Município: MACAPA
Telefone: (96)9911-6981 E-mail: cep@ueap.edu.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO AMAPÁ - UEAP



Continuação do Parecer: 6.287.733

Investigador	projetodetalhado_marcio_wendel_MODIFICADO.docx	18/05/2023 20:39:19	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Brochura Pesquisa	brochura_da_marcio_wendel_MODIFICADO.docx	18/05/2023 20:38:59	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_pais_responsaveis.doc	18/05/2023 20:37:17	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Declaração de concordância	declaracao_concordancia.pdf	16/04/2023 18:04:30	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodetalhado_marcio_wendel.docx	16/04/2023 17:56:25	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termodeanuenciainfraestrutura.pdf	16/04/2023 17:37:21	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Cronograma	cronograma.doc	16/04/2023 17:31:52	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_marcio_wendel.pdf	16/04/2023 17:26:01	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_de_pesquisadores.pdf	28/03/2023 18:43:39	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Orçamento	orcamento.doc	28/03/2023 18:42:35	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Outros	autorizacao_gravacao_voz.doc	28/03/2023 18:42:04	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_menor18.doc	28/03/2023 18:36:40	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_maior18.doc	28/03/2023 18:36:29	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito
Brochura Pesquisa	brochura_da_marcio_wendel.docx	28/03/2023 18:36:01	MARCIO WENDEL DE LIMA NERI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Treze de Setembro, 1720
Bairro: BURITIZAL CEP: 68.902-865
UF: AP Município: MACAPA
Telefone: (96)9911-6981 E-mail: cep@ueap.edu.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO AMAPÁ - UEAP



Continuação do Parecer: 6.287.733

MACAPA, 07 de Setembro de 2023

Assinado por:
ANGELA DO CEU UBAlARA BRITO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Treze de Setembro, 1720
Bairro: BURITIZAL CEP: 68.902-865
UF: AP Município: MACAPA
Telefone: (96)9911-6981 E-mail: cep@ueap.edu.br