

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

Jonathan Donato Pippi

**UNIDADE DE ESTUDO PARA APOIAR O ENSINO E APRENDIZAGEM DE
ALGORITMOS E LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO POR MEIO
DO APP INVENTOR**

Santa Maria, RS
2023

Jonathan Donato Pippi

**UNIDADE DE ESTUDO PARA APOIAR O ENSINO E APRENDIZAGEM DE
ALGORITMOS E LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO POR MEIO
DO APP INVENTOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, Linha de Pesquisa Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais em Rede (LP1), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em **Tecnologias Educacionais em Rede.**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Giliane Bernardi

Santa Maria, RS
2023

Donato, Jonathan
Pippi / Jonathan Donato.- 2023.
90 p.; 30 cm

Orientadora: Giliane Bernardi
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Tecnologias Educacionais em Rede, RS, 2023

1. Lógica de Programação 2. Algoritmos 3. App Inventor
4. Unidade de Estudo I. Bernardi, Giliane II. Título.

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

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

Jonathan Donato Pippi

**UNIDADE DE ESTUDO PARA APOIAR O ENSINO E APRENDIZAGEM DE
ALGORITMOS E LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO POR MEIO
DO APP INVENTOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, Linha de Pesquisa Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais em Rede (LP1), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em **Tecnologias Educacionais em Rede.**

Aprovada em 18/08/2023:

Giliane Bernardi, Dr^a (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Andre Zanki Cordenonsi, Dr. (UFSM)

Maria Angélica Figueiredo, Dr^a (IFFar)

Santa Maria, RS
2023

RESUMO

TÍTULO: Unidade de Estudo para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio por meio do App Inventor

AUTOR: Jonathan Donato Pippi
ORIENTADORA: Giliane Bernardi

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por meio de um documento norteador, determina diretrizes que prevêm a inserção de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica. As competências relacionadas à Computação despertam no aluno a autonomia, a criatividade e auxiliam na resolução de problemas. Já existem alguns currículos de referência em computação nacionais (CIEB e SBC) e internacionais (CSTA K12) que discorrem da importância do ensino de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio, bem como autores que sugerem a utilização de tecnologias para apoiar o ensino desse conteúdo. Nesse contexto, este trabalho visa o desenvolvimento de uma Unidade de Estudo para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor voltado para o Ensino Médio, alinhada às diretrizes dos currículos de referência em computação. Baseado no modelo de Design Instrucional (DI) conhecido como ADDIE, são planejadas as atividades referentes ao ensino de algoritmos e lógica de programação e desenvolvidos os recursos educacionais para apoiar a execução da Unidade de Estudo. O presente trabalho foi desenvolvido com base na abordagem Design Science Research (DSR), que aconselha o desenvolvimento de um artefato para solucionar um problema em um determinado contexto. Os resultados apontam que o ambiente App Inventor auxilia no processo de ensino e aprendizagem de lógica de programação, e traz consigo estratégias que instigam os usuários na resolução de problemas, fazendo com que os mesmos tenham mais motivação e interesse no desenvolvimento de aplicativos. Com base na avaliação, é possível destacar que a UE “Aprendendo Algoritmos e LP por meio do App Inventor” pode contribuir para uma aprendizagem divertida, que possibilita engajamento e motivação por parte dos alunos, durante as aulas.

Palavras-chave: Lógica de Programação, Algoritmos, App Inventor, Unidade de Estudo

ABSTRACT

TITLE: Proposta de Unidade de Estudo para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio por meio do App Inventor

AUTHOR: Jonathan Donato Pippi

ADVISOR: Giliane Bernardi

The National Common Curricular Base (BNCC), through a guiding document, determines guidelines that provide for the insertion of technologies in the teaching and learning process in Basic Education. Skills related to Computing awaken student autonomy, creativity and help in problem solving. There are already some national (CIEB and SBC) and international (CSTA K12) reference curricula in computing that disagree with the importance of teaching algorithms and programming logic in high school, as well as authors who suggest the use of technologies to support the teaching of this content. In this context, this work aims to develop a Study Unit to support the teaching and learning of algorithms and programming logic through the specific App Inventor for High School, verified according to the guidelines of reference curricula in computing. Based on the Instructional Design (ID) model known as ADDIE, activities related to teaching algorithms and programming logic are planned and educational resources are developed to support the execution of the Study Unit. This work was developed based on the Design Science Research (DSR) approach, which includes the development of an artifact to solve a problem in a given context. The results indicate that the App Inventor environment assists in the process of teaching and learning programming logic, and brings with it strategies that encourage users to solve problems, making them have more application and interest in application development. Based on the evaluation, it is possible to highlight that the UE “Learning Algorithms and LP through App Inventor” can contribute to fun learning, which enables engagement and motivation on the part of students during classes.

Keywords: Programming Logic, Algorithms, App Inventor, Unit of Study

LISTA DE ILUSTRAÇÕES (FIGURAS)

| | | |
|-------------|--|----|
| FIGURA 1 - | Competências Gerais estabelecidas pela BNCC | 13 |
| FIGURA 2 - | Níveis de Ensino de Educação | 14 |
| FIGURA 3 - | Etapas da Educação | 15 |
| FIGURA 4 - | Conhecimentos da área da Computação | 16 |
| FIGURA 5 - | Tela <i>Designer</i> do App Inventor | 22 |
| FIGURA 6 - | Tela Block Editor do App Inventor | 23 |
| FIGURA 7 - | Diferentes aspectos do Design Instrucional (DI) | 28 |
| FIGURA 8 - | Abrangência do Design Instrucional (DI) | 29 |
| FIGURA 9 - | Fases do processo de Design Instrucional (DI) | 30 |
| FIGURA 10 - | Matriz de planejamento baseada em metamodelo educacional | 32 |
| FIGURA 11 - | Mapa de Elementos da DSR | 42 |
| FIGURA 12 - | Tela inicial do site | 54 |
| FIGURA 13 - | Resultados das questões de perfil dos participantes | 57 |
| FIGURA 14 - | Resultados da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA1 | 57 |
| FIGURA 15 - | Resultados da UE em relação a Questão de Análise QA2 | 59 |
| FIGURA 16 - | Resultados da UE com base na Questão de Análise QA3 | 60 |
| FIGURA 17 - | Resultados da UE com base na Questão de Análise QA1 – M1 e M2 | 63 |
| FIGURA 18 - | Resultados da UE com base na Questão de Análise QA2 – M2.1 e M2.2 | 64 |
| FIGURA 19 - | Resultados da UE com base na Questão de Análise QA3 - parte 1 ... | 65 |
| FIGURA 20 - | Resultados da UE com base na Questão de Análise QA3 - parte 2 ... | 66 |
| FIGURA 21 - | Página inicial do site | 73 |
| FIGURA 22 - | Módulo 1 | 73 |
| FIGURA 23 - | Conhecendo o App Inventor | 74 |
| FIGURA 24 - | Estrutura Condicional | 74 |
| FIGURA 25 - | Estrutura Sequencial | 75 |
| FIGURA 26 - | Estrutura de Repetição | 75 |
| FIGURA 27 - | Material de Apoio | 76 |
| FIGURA 28 - | Repositório | 77 |
| FIGURA 29 - | Avaliação da Unidade de Estudo (UE) | 77 |
| FIGURA 30 - | Perguntas do Questionário junto a professores | 81 |

FIGURA 31 – Perguntas do questionário aplicado aos alunos 86

LISTA DE QUADROS

| | | |
|------------|---|----|
| QUADRO 1 – | Comparativo entre códigos | 24 |
| QUADRO 2 – | Comparativo entre UE desenvolvidas | 38 |
| QUADRO 3 – | Relação dos objetivos (goals) da avaliação | 44 |
| QUADRO 4 – | Questionário para os especialistas | 45 |
| QUADRO 5 – | Questionário para aferir a percepção dos alunos | 47 |
| QUADRO 6 – | Objetivos de aprendizagem da Unidade de Estudo | 50 |
| QUADRO 7 – | Plano de ensino | 52 |
| QUADRO 8 – | Recursos didáticos desenvolvidos | 53 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-------|---|
| ADDIE | Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CIEB | Centro de Inovação para a Educação Brasileira |
| CSTA | Computer Science Teachers Association |
| DI | Design Instrucional |
| DSR | Design Science Research |
| LP | Lógica de Programação |
| MIT | Massachusetts Institute of Technology |
| SBC | Sociedade Brasileira de Computação |
| UE | Unidade de Estudo |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 | ENSINO DE ALGORITMOS E LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO | 13 |
| 2.1 | Ensino de Computação no Ensino Médio | 13 |
| 2.2 | Ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação | 17 |
| 2.3 | Desafios no processo de ensino e aprendizagem de lógica de programação no Ensino Médio | 18 |
| 3 | APP INVENTOR NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO | 21 |
| 3.1 | Caracterizando o App Inventor | 22 |
| 3.1.1 | App Inventor e suas possibilidades no âmbito educacional | 25 |
| 4 | DESIGN INSTRUCIONAL NO DESENVOLVIMENTO DE UNIDADES DE ESTUDO | 27 |
| 4.1 | Fases do Design Instrucional (DI) | 29 |
| 5 | TRABALHOS CORRELATOS | 35 |
| 6 | PERCURSO METODOLÓGICO | 40 |
| 7 | APRESENTAÇÃO DA UE “APRENDENDO ALGORITMOS E LP POR MEIO DO APP INVENTOR” | 49 |
| 7.1 | Análise Contextual | 49 |
| 7.2 | Planejamento Educacional | 50 |
| 7.3 | Desenvolvimento | 52 |
| 7.4 | Implementação | 55 |
| 7.5 | Avaliação | 55 |
| 8 | AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 56 |
| 8.1 | Avaliação com os especialistas para analisar a qualidade da UE “Aprendendo Algoritmos e LP por meio do App Inventor” | 56 |
| 8.1.1 | Perfil dos professores participantes da pesquisa | 56 |
| 8.1.2 | Análise dos resultados da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA1 - M1.1 e M1.2..... | 57 |
| 8.1.3 | Análise dos resultados da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA2 - M2.1 e M2.2 | 59 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 8.1.4 | Análise dos resultados da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA3 - M1.1 e M1.2..... | 60 |
| 8.2 | Percepção dos estudantes em conjunto com as percepções do professor pesquisador | 62 |
| 8.2.1 | 8.2.1 Análise dos resultados da UE com base na Questão de Análise QA1 - M1 e M2 | 63 |
| 8.2.2 | Análise dos resultados da UE com base na Questão de Análise QA2 - M2.1 e M2.2 | 64 |
| 8.2.3 | Análise dos resultados da UE com base na Questão de Análise QA3 - M3.1, M3.2 e M3.3 | 65 |
| 9 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 68 |
| | REFERÊNCIAS | 71 |
| | APÊNDICE A - SITE | 74 |
| | APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO JUNTO A PROFESSORES | 80 |
| | APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO PARA AFERIR A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS EM RELAÇÃO À UE | 86 |

1 INTRODUÇÃO

A nova Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) sugere que as escolas de educação básica disponibilizem aos alunos conteúdos relacionados a computação e suas tecnologias, com o intuito de torná-los fluentes em sua utilização e auxiliar no raciocínio lógico, visto que até o momento o ensino dos conceitos de computação e lógica de programação nas escolas de educação básica ainda não é realidade.

Segundo a CSTA (*Computer Science Teachers Association*), responsável pelo currículo CSTA K-12 *Computer Science Standards*, através do ensino de computação o estudante desenvolve o pensamento crítico e o raciocínio lógico para resolução de problemas, não apenas relacionados à computação (CSTA, 2017). Desta forma, o ensino de computação torna-se fundamental nos dias atuais, de modo a aperfeiçoar o raciocínio lógico e auxiliar na capacidade de sintetizar e resolver problemas dos alunos, por sua estrutura transversal que atinge todos os parâmetros curriculares (LIMA *et al.*, 2022).

O ensino e aprendizagem dos conceitos de computação, bem como o ensino de lógica de programação nas escolas, apresentam algumas dificuldades que merecem ser analisadas, tais como o entendimento da sintaxe nos ambientes computacionais e a falta de motivação dos alunos, por considerarem o conteúdo de difícil compreensão, além da ausência de metodologias que privilegiam a resolução de problemas (MOREIRA *et al.*, 2018). Dessa maneira, a utilização de tecnologias diferenciadas pode engajar mais os estudantes, assim como mitigar a complexidade envolvida no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos considerados de difícil compreensão. Entre tais tecnologias, destaca-se, nesta pesquisa, o App Inventor, um ambiente de introdução à programação, criado simultaneamente pelo Google e MIT, utilizado para o desenvolvimento de aplicativos para smartphones e *tablets*, baseados no sistema operacional Android. O App Inventor possui o intuito de possibilitar o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, como uma proposta motivadora e facilitadora para ensinar os conceitos básicos de lógica de programação (SERALIDOU *et al.*, 2019). O ponto positivo de usar este tipo de software é motivar os alunos a se tornarem desenvolvedores de aplicativos, e não apenas consumidores de tecnologia. Além disso, a lógica de programação usada nessa ferramenta é simples, pois é necessário apenas arrastar e soltar blocos, diferente de programar através de uma linguagem de código baseado em texto (ROSALES *et al.*, 2017).

Contudo, dentro de um cenário educacional voltado ao ensino de algoritmos e lógica de programação, o professor necessita planejar sua aula e disponibilizar o material didático de

maneira clara e eficiente. Para Filatro, é fundamental realizar um planejamento do ensino e aprendizagem, "incluindo atividades, estratégias, sistemas de avaliação, métodos e materiais instrucionais" (FILATRO, 2007, p 11), processo que a autora denomina de Design Instrucional. Nesse contexto, a inserção do Design Instrucional (DI) no planejamento das aulas tem um papel importante, pois trata-se de uma metodologia de planejamento que consiste em identificar um problema de aprendizagem e através de ações sistemáticas, analisar e implementar uma solução para esse problema (FILATRO, 2008). Aliado ao conceito de Filatro, temos a colocação de Mattar (2014), que sustenta que o Design Instrucional (DI) deve acrescentar, de maneira planejada, tecnologias digitais da informação e comunicação em todas as etapas dos processos de ensino e aprendizagem.

Com isso, surge o seguinte problema desta pesquisa, "Como o App Inventor pode ser utilizado para apoiar o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio?" De forma a responder esta questão e, considerando o contexto apresentado, destaca-se como objetivo principal desta pesquisa o desenvolvimento de uma Unidade de Estudo (UE), voltada para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, por meio da plataforma App Inventor. A partir desta UE, pretende-se oportunizar que professores tenham condições de utilizar o App Inventor em sala de aula.

Por Unidade de Estudo compreende-se, nesta pesquisa, o planejamento didático que contém os elementos necessários ao processo de ensino e aprendizagem. Pode ser aplicada em um curso, em uma tarefa ou até em uma única aula, desde que o assunto abordado tenha contexto educacional. Seu tamanho e grau de complexidade são definidos de acordo com seus objetivos de aprendizagem (FILATRO, 2008).

Como objetivos específicos, que permitirão o desenvolvimento completo da Unidade de Estudo, tem-se:

- a) fundamentar teoricamente as diretrizes atuais para o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio ;
- b) pesquisa sobre a produção de recursos educacionais que utilizam o App Inventor no Ensino Médio, por meio de uma análise de trabalhos correlatos;
- c) definir a estrutura da Unidade de Estudo com base no modelo de Design Instrucional (DI);
- d) desenvolver recursos educacionais para apoiar a execução da Unidade de Estudo;
- e) aplicar e avaliar a Unidade de Estudo desenvolvida.

A fim de alcançar os resultados esperados nessa pesquisa, foi adotada a metodologia *Design Science Research* (DSR), que reconhece o desenvolvimento de artefatos como um

recurso para a produção de conhecimentos científicos do ponto de vista epistemológico (PIMENTEL, FILIPPO e SANTORO, 2019).

Esta dissertação encontra-se estruturada da seguinte forma: o capítulo 2, Ensino de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio, aborda a importância do ensino de algoritmos e lógica de programação, destacando currículos de referência, e trazendo aspectos focados no Ensino Médio, como os desafios e a complexidade envolvidos neste processo. Após, no capítulo 3, App Inventor no ensino e aprendizagem de lógica de programação, a plataforma App Inventor é caracterizada, bem como sua aplicação em âmbito educacional é discutida. O capítulo 4 aborda as considerações, principalmente, de Filatro e Cairo (2015), sobre Design Instrucional, enquanto no capítulo 5, Trabalhos correlatos, a proposta é investigar trabalhos que envolvem o desenvolvimento de unidades de estudo que possam servir como referência para a proposta apresentada nesta dissertação. No capítulo 6, o percurso metodológico é demonstrado em detalhes. O capítulo 7 apresenta a UE “Aprendendo Algoritmos e LP por meio do App Inventor”, seguido por sua avaliação e discussão dos resultados no capítulo 8. Por fim, no capítulo 9, são apresentadas as considerações finais desta pesquisa.

2 ENSINO DE ALGORITMOS E LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Este capítulo tem como objetivo discutir a respeito do ensino de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio, que é o foco desta pesquisa. Para iniciar a discussão, a seção 2.1 discorre acerca do ensino de computação na educação básica por meio das diretrizes da BNCC, bem como de alguns currículos nacionais e internacionais que abordam a temática, os conteúdos e a importância do ensino de tal conteúdo.

2.1 Ensino de Computação na Educação Básica

As competências relacionadas à Computação possibilitam que os alunos solucionem problemas, utilizando a tecnologia como base, de maneira eficiente e autônoma, e não se tratam apenas de enviar um e-mail, navegar na internet e utilizar os recursos de um computador (VASCONCELOS e MORAES NETO, 2020). A importância dessas competências, incluindo a criatividade, está sendo reconhecida e foi inserida na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017). As 10 competências gerais adotadas pela BNCC, mostradas na figura 1, são: conhecimento (c1), pensamento científico, crítico e criativo (c2), repertório cultural (c3), comunicação (c4), cultura digital (c5), trabalho e projeto de vida (c6), argumentação (c7), autoconhecimento e autocuidado (c8), empatia e cooperação (c9) e responsabilidade e cidadania (c10) (BRASIL, 2017).

Figura 1 – Competências Gerais estabelecidas pela BNCC

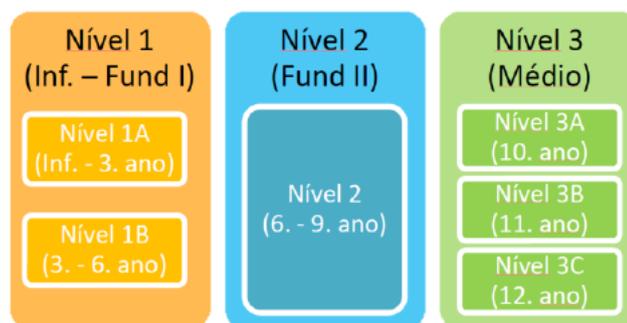


Fonte: BRASIL (2017)

No cenário internacional, pode-se destacar o modelo de currículo CSTA K-12, que defende que os conteúdos curriculares precisam abordar e explorar conceitos de Computação, preparando os alunos para as profissões do século 21. Também destaca que os alunos necessitam entender os fundamentos e técnicas do computador, pois a Computação está presente no nosso cotidiano e é base da economia atual (CSTA, 2011).

As orientações CSTA para o ensino de Computação da educação infantil ao Ensino Médio, segundo Wangenheim *et al.* (2017), são fundamentadas em um modelo em três níveis: no primeiro nível são demonstrados aos alunos do ensino fundamental os conceitos básicos de Computação, em que são assimiladas habilidades particulares, tais como: criatividade e exploração, desenvolvidas em outros componentes curriculares, como ciências sociais, língua, matemática e ciência; no segundo nível, o foco é para solução de problemas, no qual o Pensamento Computacional começa a ser adotado. Já, no último nível, denominado Nível 3, os alunos estudam e, conseqüentemente, entendem os conceitos mais complexos da Computação e aplicam esses, com intuito de criar dispositivos reais e virtuais (WANGENHEIM *et al.*, 2017). A figura 2 demonstra os níveis de ensino de educação segundo orientações da CSTA.

Figura 2 – Níveis de Ensino de Educação



Fonte: WANGENHEIM *et al.* (2017)

Considerando o cenário nacional, pode-se destacar duas iniciativas de propostas de currículos de referência e diretrizes para inserção da Computação na educação básica. A primeira delas é o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação, proposto pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), organizado em três eixos: Cultura Digital, Pensamento Computacional e Tecnologia Digital, totalizando dez conceitos e 147 habilidades, cada um com suas respectivas percepções, como apresentada na figura 3 (CIEB, 2018).

Figura 3 – Etapas da Educação



Fonte: CBIE (2018)

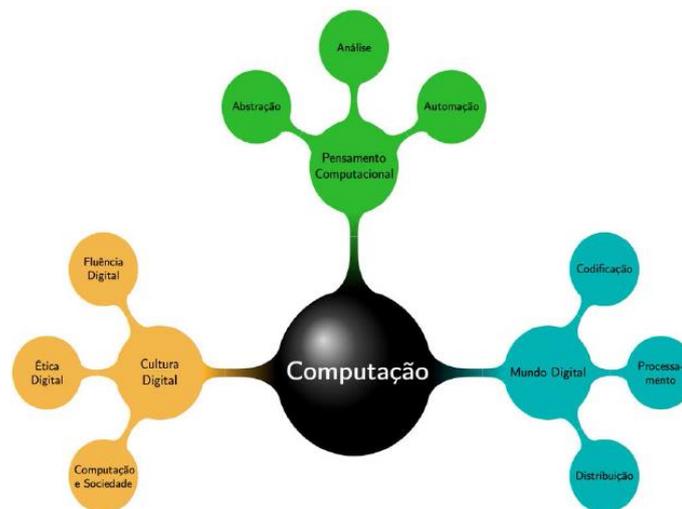
O eixo Cultura Digital está dividido em Tecnologia e Sociedade, Cidadania Digital e Letramento Digital e, como o próprio nome diz, refere-se às relações mediadas por tecnologias e comunicações digitais. O conceito Tecnologia e Sociedade compreende a tecnologia que modifica não apenas as maneiras de comunicação, mas as formas de decidir e pensar, abordando os avanços das tecnologias da informação e comunicação. No conceito Cidadania Digital, trata-se da utilização consciente da tecnologia pelas pessoas e colabora para o uso correto dos avanços tecnológicos que se manifestam ao nosso lado. Já o conceito Letramento Digital retrata a interpretação das informações, o uso dos computadores e dos dispositivos digitais, bem como as práticas socioculturais sobre a humanidade e a utilização da tecnologia (CIEB, 2018).

O eixo Tecnologia Digital está separado em Representação de Dados, Hardware e Software e Comunicação e Redes, simbolizando o conjunto de conceitos referentes à tecnologia e como funcionam os computadores, principalmente as redes e a internet. O conceito Representação de Dados aborda maneiras de representar dados que são usados pelo computador, tratando, também, da organização e recuperação de dados em banco de dados. O conceito Hardware e Software relata como funciona o computador e a função de seus componentes, considerando também o desenvolvimento de interfaces de programas computacionais. Por fim, no conceito Comunicação e Redes, são abordados os conhecimentos básicos sobre redes e internet, construindo saberes necessários para a compreensão do funcionamento das redes e a tecnologia envolvida para segurança e criptografia dessas (CIEB, 2018).

O terceiro, e último eixo, Pensamento Computacional, está dividido em Reconhecimento de Padrões, Decomposição, Algoritmos e Abstração, e representa a habilidade de solucionar problemas com base em conhecimentos e práticas da Computação, incluindo sistematizar, representar, analisar e resolver problemas. O conceito Reconhecimento de Padrões identifica as características comuns entre os problemas e suas soluções, encontrando a solução mais eficiente. No conceito Decomposição, o problema é separado em partes menores, dando ênfase aos detalhes, com o intuito de facilitar a resolução. O conceito Algoritmos trata estratégias objetivas e necessárias para resolução de problemas, enquanto o conceito Abstração abrange a classificação das informações, desenvolvendo dispositivos que possibilitam dividir os elementos necessários em cada problema (CIEB, 2018).

A segunda iniciativa nacional destacada neste trabalho é apresentada pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) que, em 2019, propôs orientações para o ensino de Computação na Educação Básica, enfatizando que a Computação desenvolve a autonomia, a pró-atividade e a criatividade nos alunos, permitindo que esses entendam de maneira mais completa o mundo (SBC, 2019). Os conhecimentos da área da computação sugeridos pela SBC podem ser vistos na figura 4.

Figura 4 - Conhecimentos da área da Computação



Fonte: SBC (2019)

Nas diretrizes de ensino sugeridas pela SBC (2019), os conceitos da área de Computação estão organizados em nove habilidades, organizadas em três eixos: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. O ensino de Computação potencializa inúmeras habilidades nos estudantes de maneira singular e complementar à formação apresentada em outras áreas do saber. Tais habilidades estão resumidas em cinco

competências que, por sua vez, estão relacionadas com as competências gerais estabelecidas pela BNCC (SBC, 2019), apresentadas anteriormente na figura 1.

As cinco competências específicas da Computação propostas pela SBC (2019), são: a) interpretação e transformação do mundo: relacionada às competências C1, C2, C6, C7 e C10; b) aplicação de Computação em diversas áreas: C2, C3, C6, C7, C8, C10; c) formulação, execução e análise do processo de resolução de problemas: C2, C4, C5, C6, C9, C10; d) desenvolvimento de projetos: C2, C5, C6, C7, C9, C10; e) Computação é uma ciência: C1, C2, C4, C5 (SBC, 2019).

As diretrizes de ensino têm como finalidade aconselhar professores sobre como a Computação deve ser ensinada, salientando quais competências necessitam ser trabalhadas em sala de aula e de que maneira essas competências colaboram para a formação do aluno (SBC, 2019).

2.2 Ensino e Aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação

A BNCC salienta a importância de compreender e escrever algoritmos, dentre algumas possibilidades, pela sua associação com o pensamento computacional, que é visto como uma competência a ser desenvolvida durante processos de aprendizagem que privilegiam a resolução de problemas (BRASIL, 2017).

A BNCC inclui as tecnologias digitais no currículo, reforçando na Competência 5 (Cultura Digital), a necessidade de utilizar corretamente a tecnologia. Essa competência diz o seguinte: "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" (BRASIL, 2017). Tal orientação reconhece o papel fundamental da tecnologia e estabelece, dentre outras aptidões, que o estudante precisa ter: "domínio de algoritmos: compreender e escrever algoritmos, utilizar os passos básicos da solução de problemas por algoritmo para resolver questões" (BRASIL, 2017).

Alinhada às diretrizes sugeridas pela Sociedade Brasileira de Computação, a BNCC define algoritmo sendo uma sequência finita de instruções com o intuito de resolver um determinado problema, com base na decomposição de um procedimento complexo em partes menores e mais simples, por meio do relacionamento entre elas (BRASIL, 2017).

A proposta de currículo da Sociedade Brasileira de Computação, quando o assunto é algoritmos, acrescenta que o ensino de algoritmos e lógica de programação possibilita a

solução de problemas passo-a-passo e a compreensão de sequências e repetições de um conjunto de instruções básicas para construção de um programa (SBC, 2019).

Segundo o *K-12 Computer Science Framework*, a definição de algoritmo está relacionada com uma sequência de instruções ordenadas com o intuito de realizar determinada tarefa, tendo o ensino de algoritmo e lógica de programação, desde os anos iniciais escolares, uma relação importante com a capacidade de observação dos alunos (CSTA, 2017).

Com proposta semelhante aos currículos que relatam a importância do ensino de computação no Ensino Médio, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira compreende o conceito de algoritmo como sendo uma sequência de passos para a execução de uma atividade, e a importância de ensinar algoritmo e lógica de programação está na habilidade do aluno, dentre outras, em experimentar o uso de estruturas condicionais para solucionar problemas e encontrar soluções dentro que utiliza desvios condicionais em uma linguagem de programação visual (blocos) (CIEB, 2018).

Na literatura, é possível observar que outros autores opinam sobre o tema algoritmos, muito próximo dos conceitos propostos pelos currículos nacionais e internacionais, como Forbellone (2005), que discorre que algoritmos é uma sequência coordenada e lógica de instruções, tendo a possibilidade de ser realizado através de símbolos que fornecem os métodos para resolver vários problemas, e Garlet *et al.* (2016), que entende que o ensino de algoritmos na educação básica, influenciada pela lógica de programação, pode despertar um melhor entendimento e rendimento nos estudos, não só em disciplinas da área da Computação, além de auxiliar o desenvolvimento de habilidades exigidas do aluno.

No Ensino Médio, de acordo com os currículos citados, o ensino de algoritmos e lógica de programação deve demonstrar o funcionamento de um algoritmo e seus métodos para chegar na resolução de problemas, além de apresentar tópicos que privilegiam a sintaxe, declaração de variáveis, controle e desenvolvimento de programas, incluindo modularidade, o que vem ao encontro com os conteúdos que o pesquisador deste trabalho ministra em suas aulas.

2.3 Desafios no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio

A escola, dentro de seu modelo tradicional, através de sua proposta pedagógica centrada no professor enquanto detentor do conhecimento, não conquista mais a atenção do aluno (PRENSKY, 2001). Os alunos apresentam intimidade com a tecnologia, realizam

pesquisas na internet e utilizam o computador e o smartphone facilmente, muitas vezes, para acessar as redes sociais, estudar e diversão, por meio de jogos digitais (SOUZA, 2022).

Nas disciplinas de lógica de programação, geralmente, através de uma visão linear, são ensinadas formas de estruturar um algoritmo e maneiras de declarar e atribuir valores às variáveis, tanto nos cursos de Computação quanto em cursos em que a disciplina é ofertada. Além disso, é trabalhado estrutura condicional de decisão simples e composta, que possibilita ao estudante entender que, a partir de uma condição, o algoritmo irá tomar uma ação; e estrutura de repetição, em que a premissa básica é demonstrar ao estudante que, por meio de uma sequência de comandos processados repetidamente, determinadas condições definidas no algoritmo são satisfeitas, otimizando a escrita do mesmo.

Considerando isso, o processo de ensino e aprendizagem de lógica de programação no Ensino Médio pode ser um desafio, visto que os conteúdos abordados não são de fácil compreensão, especialmente para os alunos que não tem noções básicas de Computação ou familiaridade com a tecnologia.

Morais, Mendes Neto e Osório (2020) apontam que os alunos têm dificuldade em aprender a sintaxe e a declaração de variáveis, além de não compreender que a variável que controla um loop pode assumir valores diferentes a partir de cada ciclo. Oliveira (2020) destaca que a complexidade do aprendizado de algoritmos e lógica de programação acontece porque os alunos não estão acostumados com uma nova maneira de pensar e analisar os problemas.

Nesse sentido, Moraes, Mendes Neto e Osório (2020) entendem que isso pode provocar dificuldades no entendimento do conteúdo e, conseqüentemente, os alunos não se empenham o suficiente para superar os desafios, tornando a aprendizagem de algoritmos e lógica e programação mais difícil. Além disso, outro fator que pode ser determinante para o insucesso dos alunos e que está diretamente intimamente ligado ao desempenho destes em Computação, resultando em reprovações e desistências, é a ausência de metodologias que privilegiam a resolução de problemas (KAZIMOGLU, 2020).

O ensino de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio pode ser considerado uma prática que contribui para a aprendizagem e estimula o pensamento crítico dos alunos, pois envolve aspectos mentais que proporcionam a melhor absorção das informações recebidas (LESSA *et al.*, 2015). Uma alternativa possível é a adoção de metodologias de ensino inovadoras que privilegiam o ensino de algoritmos e lógica de programação, colaborando para que os alunos desenvolvam habilidades necessárias para resolução de problemas (OLIVEIRA, 2020). Um caminho para atingir resultados positivos no

processo de ensino e aprendizagem é repensar as práticas pedagógicas no ensino de Computação (OLIVEIRA, 2020).

A utilização deste tipo de proposta metodológica desperta o interesse e favorece o protagonismo do aluno, pois permite que esses compreendam conceitos abstratos, considerados fundamentais para um bom aprendizado (LESSA et al., 2015). Com isso, uma alternativa para auxiliar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio, é a utilização de ferramentas que despertem a curiosidade e o interesse do estudante em sala de aula.

Nesse contexto, a proposta de utilizar o App Inventor como ferramenta para auxiliar no ensino de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio surge como uma possibilidade viável e eficaz para diminuir as dificuldades enfrentadas pelos estudantes em compreender os conceitos básicos de computação (WOLBER, 2011), de uma forma mais engajadora, simples e divertida, o que será melhor explorado no próximo capítulo.

3 APP INVENTOR NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

O acréscimo do ensino de Computação em âmbito escolar proporciona benefícios e permite o desenvolvimento de diversas capacidades que contribuem para aprimorar o raciocínio lógico dos estudantes (LIMA *et al.*, 2022). A aptidão para desenvolver algoritmos por meio da lógica de programação possibilita ao aluno programar em diversos tipos de softwares, tais como animações e aplicativos móveis (LYE & KOH, 2014).

Para apoiar o ensino de Computação na Educação Básica é fundamental o uso de ferramentas e linguagens de programação que sejam simples de ensinar e que despertem o interesse dos alunos. Nessa perspectiva, vislumbram-se alguns ambientes como: Scratch¹, Code.org² e App Inventor³.

O Scratch é uma linguagem de programação, desenvolvida pelo Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), em que os alunos desenvolvem, através de um ambiente gráfico, jogos, histórias e animações, que valorizam a construção do próprio conhecimento. Disponibilizado gratuitamente, o Scratch surgiu com o objetivo de auxiliar os alunos a pensar de forma criativa, de maneira colaborativa e sistemática, competências essenciais no século XXI (MIT, 2007).

A plataforma Code.org, criada pelos irmãos Hadi e Ali Partovi, que utiliza a concepção e as idéias do currículo de referência em computação K-12 *Computer Science Standards*, tem a finalidade de disseminar os conceitos básicos de Computação através de propostas que privilegiam a resolução de problemas. O principal projeto, denominado “Hora do Código”, consiste em incentivar voluntários da área da Computação a doar um tempo do seu dia para ensinar aos estudantes da Educação Básica noções básicas de programação, tais como estruturas condicionais e laços de repetição, por meio de jogos disponibilizados na própria plataforma (MARTINS *et al.*, 2016).

Outra alternativa para o ensino de lógica de programação é a ferramenta App Inventor, considerada um software de programação baseada em blocos, fácil e simples de utilizar e que possibilita aos usuários que nunca programaram anteriormente, ou até experientes na área de programação, iniciar o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis com o sistema operacional Android instalado em seus smartphones (MIT,

¹ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>

² Disponível em: <https://code.org>

³ Disponível em: <https://appinventor.mit.edu/>

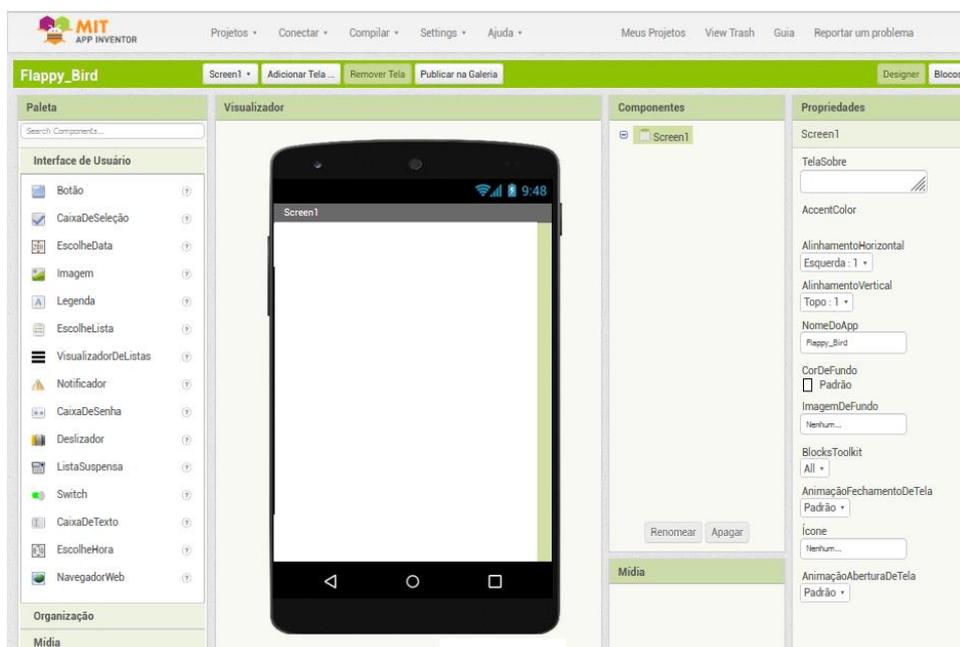
2016). A próxima seção apresenta o App Inventor de forma detalhada, considerando se tratar do foco desta pesquisa.

3.1 Caracterizando o App Inventor

O App Inventor é um ambiente de programação web que, por meio de blocos de códigos, proporciona o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis no sistema operacional Android, sem que os usuários tenham noções avançadas em programação (MIT, 2016), sendo que os programadores que optam pelo App Inventor criam suas aplicações movendo os componentes lógicos e por meio da conexão de blocos já codificados, sem a necessidade de escrever códigos (HARDESTY, 2010). O App Inventor possibilita, de maneira lúdica, que no decorrer do desenvolvimento das aplicações, o aluno teste e modifique suas ações no ambiente de programação, caso necessário. Por intermédio disso, o aluno pode aperfeiçoar seu conhecimento em lógica de programação simultaneamente ao processo de criação de um aplicativo ou, simplesmente, *app* (MIT, 2016).

O funcionamento do App Inventor é baseado em duas seções: a tela de *design* de componentes, denominada *Designer*, e a tela de programação, chamada *Block Editor*. A figura 5 demonstra a Tela *Designer* do App Inventor, onde os usuários criam a interface de seu aplicativo e realizam a integração dos componentes.

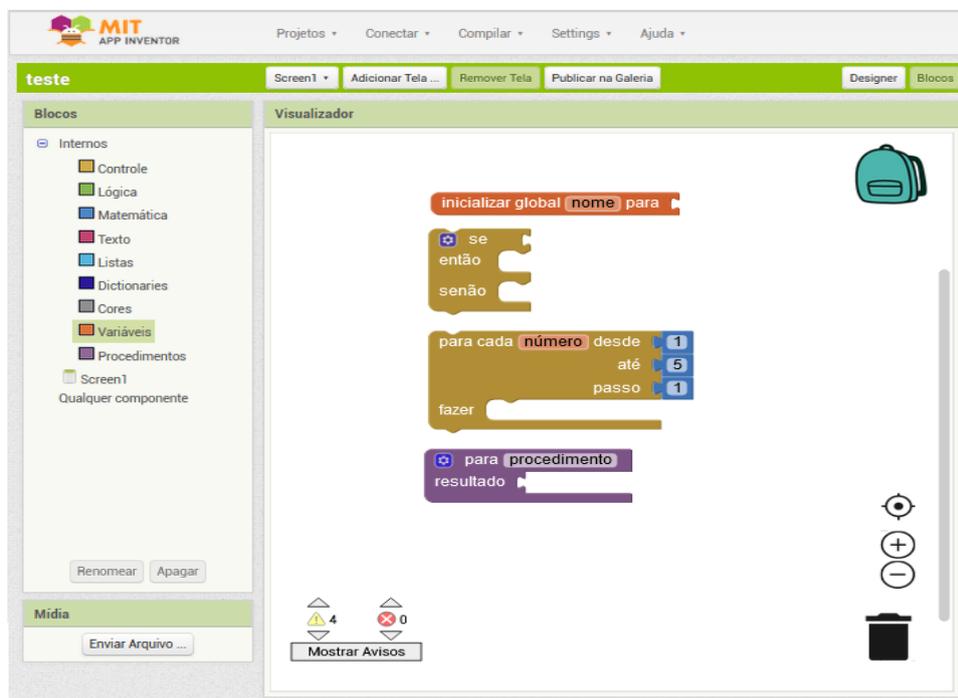
Figura 5 – Tela *Designer* do App Inventor



Fonte: Autor (2021)

Já na tela *Block Editor*, mostrada na figura 6, é realizada a programação dos componentes e a configuração das ações dos componentes.

Figura 6 – Tela *Block Editor* do App Inventor



Fonte: Autor (2021)

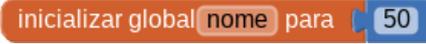
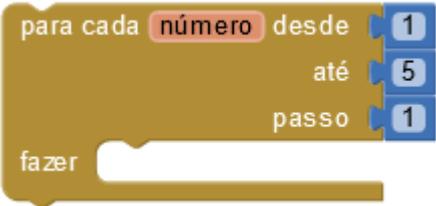
Uma das maneiras de testar os aplicativos criados no App Inventor é através da instalação de um aplicativo, denominado MIT AI2 Companion, que pode ser baixado gratuitamente no Google Play⁴. Esse *app* lê um QR Code do projeto e disponibiliza um link com o arquivo *.apk* para download. Também, é possível compilar as aplicações desenvolvidas através de um emulador, que o próprio App Inventor disponibiliza, chamado *aiStarter*, que simula o funcionamento de um smartphone na tela do computador (MIT, 2016).

O App Inventor qualifica-se para ser um recurso importante em sala de aula, visto que: a) a programação em blocos empregada na ferramenta exclui a necessidade de digitar linhas de códigos; b) a estrutura é baseada na ação do componente selecionado; c) os erros diminuem, pois quando o usuário conecta blocos, caso esse não seja compatível, um mensagem de aviso é emitida e a ação não é autorizada e; d) quando um componente é escolhido e movido para a tela *Designer*, automaticamente, os blocos referentes às funções associadas ao componente são criadas na tela *Block Editor*, diminuindo a abstração no processo de criação do aplicativo (MIT, 2016).

⁴ Disponível em: <https://play.google.com/store>

O quadro 1 demonstra a diferença de sintaxe na escrita de códigos referente à estrutura de decisão e estrutura de repetição (em pseudocódigo, semelhante à linguagem C), bem como a declaração de variáveis, entre a programação usual (linear) e programação em blocos, evidenciando que a programação por meio do App Inventor não necessita a digitação de linhas de códigos, diminuindo os erros.

Quadro 1 - Comparativo entre códigos

| Pseudocódigo Programação usual (linear) | Código App Inventor Programação em blocos |
|---|---|
| char nome [50] |  |
| SE (condição) ENTÃO { <comando>; <comando>; <comando>; } |  |
| SE (condição) ENTÃO { <comando>; <comando>; <comando>; } SENÃO { <comando>; <comando>; } |  |
| ENQUANTO (condição) { <comando>; <comando>; } |  |
| PARA (inicialização; condição; incremento/decremento) { <comando>; <comando>; } |  |

Como pode-se perceber, a programação em blocos facilita a compreensão dos conceitos básicos relacionados à algoritmos e lógica programação, devido a sua estrutura visual que favorece a percepção dos códigos de forma mais clara.

3.1.1 App Inventor e suas possibilidades no âmbito educacional

Essa seção apresenta alguns trabalhos que foram encontrados no decorrer da pesquisa e que utilizaram o App Inventor no contexto educacional e discutiram, mesmo que teoricamente, seu potencial.

Na pesquisa de Wolber *et al.* (2015), com alunos do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de São Francisco - CA, foi discutida a inclusão digital que a plataforma App Inventor possibilita, pois alcança usuários sem noções básicas em programação ou no desenvolvimento de aplicativos, que em pouco tempo, desenvolvem aplicativos que não são apenas divertidos, mas têm utilidade no mundo real. Uma vantagem apontada nesse trabalho é que o App Inventor pode ser utilizado para diversas finalidades, desde diversão, passando pelo desenvolvimento de aplicações complexas - devido a variedade de componentes e recursos que a plataforma disponibiliza aos usuários para o desenvolvimento de aplicativos, até chegar no aprendizado, pois possibilita ser utilizado para fins pedagógicos no ensino de programação, pois diminuem drasticamente as frustrações que os iniciantes em programação têm com a sintaxe

Privilegiando um perfil de alunos entre 14 e 17 anos, o trabalho de Rosales *et al.* (2017) também investigou o interesse dos alunos em criar aplicativos por meio do App Inventor. Para Rosales *et al.* (2017), um dos benefícios de utilizar o App Inventor é motivar os alunos a serem desenvolvedores de aplicativos e não apenas consumidores de tecnologia. O desenvolvimento dos aplicativos, por parte dos alunos, baseou-se na capacidade de decomposição de problemas; reconhecimento de padrões e o desenvolvimento passo por passo de instruções para solução de problemas. Como ferramenta de avaliação, foram aplicados dois questionários e foi averiguado que 80% destes estavam interessados em saber mais sobre desenvolver aplicativos através do App Inventor.

Na pesquisa de Morelli *et al.* (2011), o App Inventor é apresentado como uma ferramenta que motiva os usuários a programar. Através do emprego do App Inventor para o desenvolvimento do pensamento computacional com alunos do Ensino Médio, os autores observaram benefícios relacionados à resolução de problemas e motivação em programar. Nesta pesquisa, os autores relatam que os dois alunos envolvidos no projeto ficaram quatro semanas aprendendo sozinho App Inventor (apenas lendo os tutoriais on-line fornecidos pelo

Google) e desenvolvendo os aplicativos por meio do App Inventor, além de manter registros diários. Depois disso, dois professores juntaram-se ao projeto e estes debruçaram-se nos tutoriais on-line fornecidos pelo Google e nos diários escritos pelos alunos. Dentre algumas vantagens de utilizar o App Inventor, os autores destacam que a) a programação em blocos auxilia os alunos iniciantes a se concentrarem mais na resolução de problemas e menos na sintaxe da linguagem; b) que o App Inventor fornece uma estrutura orientada a objetos eficaz para projetar interfaces visuais e estruturas de controle orientadas a eventos; e c) da relevância de programar para dispositivos móveis, algo importante na vida dos alunos e de caráter motivacional.

Diante de todos estes estudos analisados, é possível perceber que o App Inventor pode ser utilizado para auxiliar o ensino de lógica de programação (SERALIDOU *et al.*, 2019). No entanto, para ser empregado com potenciais contribuições para o ensino de algoritmos, é preciso que o professor planeje sistematicamente suas aulas, bem como o conteúdo que será ministrado em cada aula, o tempo da aula e a forma de exposição do conteúdo, além de tarefas e a forma de avaliação, caso o professor opte por avaliar o conteúdo.

Uma possibilidade para este planejamento didático ou *design* didático, adotada nesta pesquisa, é o desenvolvimento de unidades de estudo ou unidades instrucionais (FILATRO e CAIRO, 2015; MATTAR, 2014), tomando como referência as etapas propostas por Filatro (2008) no contexto do Design Instrucional (DI), detalhado no próximo capítulo.

4 DESIGN INSTRUCIONAL NO DESENVOLVIMENTO DE UNIDADES DE ESTUDO

Filatro (2014, p. 3) entende que “*design* é o resultado de um processo ou atividade (um produto), em termos de forma e funcionalidade, com propósitos e intenções claramente definidos”. Já o adjetivo “instrucional” nos remete a uma topologia do conceito de “ensino”, que distingue vários subconceitos, entre eles o da “instrução” (FILATRO e CAIRO, 2015, p.144). Pensando na terminologia da palavra, instrucional remete à ideia de prática para aplicação de conhecimento, com a finalidade de ensinar alguém a operar uma máquina ou demonstrar a utilização de uma ferramenta (MATTAR, 2014).

Nem todos os autores utilizam o termo design instrucional. Mattar, por exemplo, prefere o termo design educacional, justificando que essa expressão é mais adequada, pois a preparação do material didático é uma atividade que engloba elaboração, planejamento e criação de projetos pedagógicos, materiais educacionais e modelos de avaliação para o processo de ensino e aprendizagem (MATTAR, 2014). Ainda sobre essa questão semântica, o autor ressalta que a instrução envolve a ideia de treinamento para benefício do conhecimento, tal como ensinar alguém a utilizar uma ferramenta, enquanto a educação está associada a uma ideia de aprendizagem mais ampla, que implica no desenvolvimento de aspectos múltiplos do ser humano.

Apesar de Filatro (2008) utilizar a expressão design instrucional, parece concordar com Mattar nesse sentido, pois descreve design instrucional como uma ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir de princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana FILATRO (2008, p. 3). Assim, justifica-se o uso do design instrucional como abordagem para desenvolvimento da Unidade de Estudo proposta nesta pesquisa.

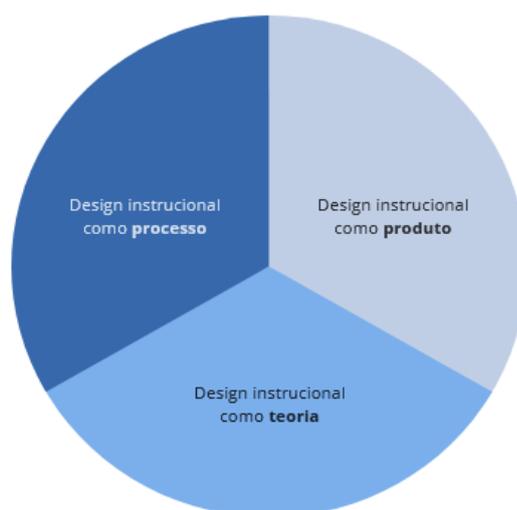
Pode-se conceituar Design instrucional (DI) como o processo de identificar um problema de aprendizagem, projetar, implementar e avaliar uma solução para esse problema (FILATRO, 2008, p. 25). Somado a isso, o DI pode ser compreendido como o “planejamento do ensino e aprendizagem, incluindo atividades, estratégias, sistemas de avaliação, métodos e materiais instrucionais” (FILATRO, 2007, p 11).

Mattar (2014) ainda sustenta que, tanto o design instrucional quanto o design educacional, devem acrescentar, de maneira planejada, tecnologias digitais da informação e

comunicação em todas as etapas dos processos de ensino e aprendizagem. No Brasil, “o campo do design instrucional foi redescoberto a partir da necessidade de incorporar tecnologias de informação e comunicação às ações educacionais” FILATRO (2008, p. 9).

Diante dessas considerações, o conceito de Design Instrucional deve ser compreendido com base em três aspectos: teoria (ou disciplina), produto e processo, conforme apresentado na figura 7 (FILATRO e CAIRO, 2015).

Figura 7 - Diferentes aspectos do Design Instrucional (DI)



Fonte: autoria própria, com base nos aspectos do DI de Filatro e Cairo (2015)

Enquanto teoria, além de auxiliar no propósito de desenhar, desenvolver e implementar uma solução educacional específica, o DI dedica-se à pesquisa e à teorização sobre métodos de ensino e aprendizagem, auxiliando na produção de conhecimentos sobre os fundamentos e processos de instrução próprios para diferentes tipos de aprendizagem (FILATRO e CAIRO, 2015).

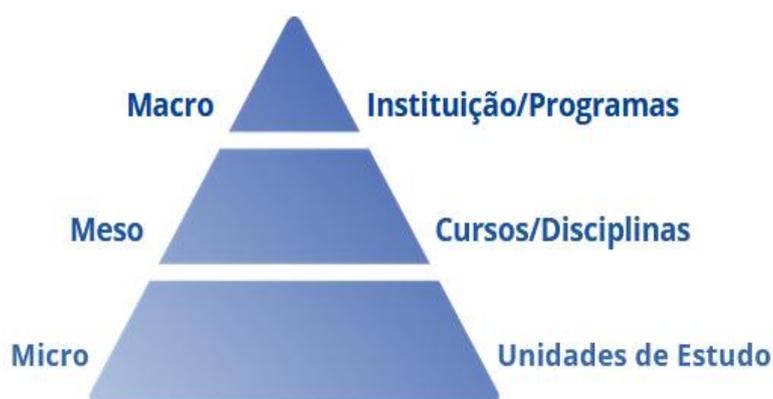
Pensando no Design instrucional (DI) como produto, Filatro e Cairo (2015) entendem que o DI aproxima-se de práticas de planejamento educacional, em que o *design* de uma solução educacional demonstra especificamente seus objetivos, características e as estratégias escolhidas para compreendê-los.

Quando considerado um processo, o Design instrucional (DI) representa o conjunto de atividades capaz de identificar um problema ou necessidade de aprendizagem e desenhar, executar e avaliar uma solução para esse problema, fazendo um diagnóstico a partir da análise inicial e do contexto, passando pelo *design* geral e pelo desenvolvimento de uma solução para

o contexto analisado, alcançando a avaliação da solução implementada (FILATRO e CAIRO, 2015).

Um ponto fundamental para melhor compreendermos o Design Instrucional (DI) como processo tem relação à sua abrangência, conforme demonstra a figura 8.

Figura 8 - Abrangência do Design Instrucional (DI)



Fonte: autoria própria, com base na abrangência do DI de Filatro e Cairo (2015)

Em um nível macro, o Design Instrucional (DI) trata de definir critérios similares a todas práticas de aprendizagem de uma instituição de ensino. Em um nível meso, preocupa-se em organizar diretrizes para cursos ou disciplinas, enquanto em um nível micro, ocupa-se com o *design* fino das unidades de estudo recomendadas aos alunos (FILATRO e CAIRO, 2015).

Uma Unidade de Estudo, no contexto educacional, é considerada uma unidade de aprendizagem que contém as informações essenciais para auxiliar o docente no planejamento de uma aula ou de um curso, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem dos alunos (FILATRO, 2008).

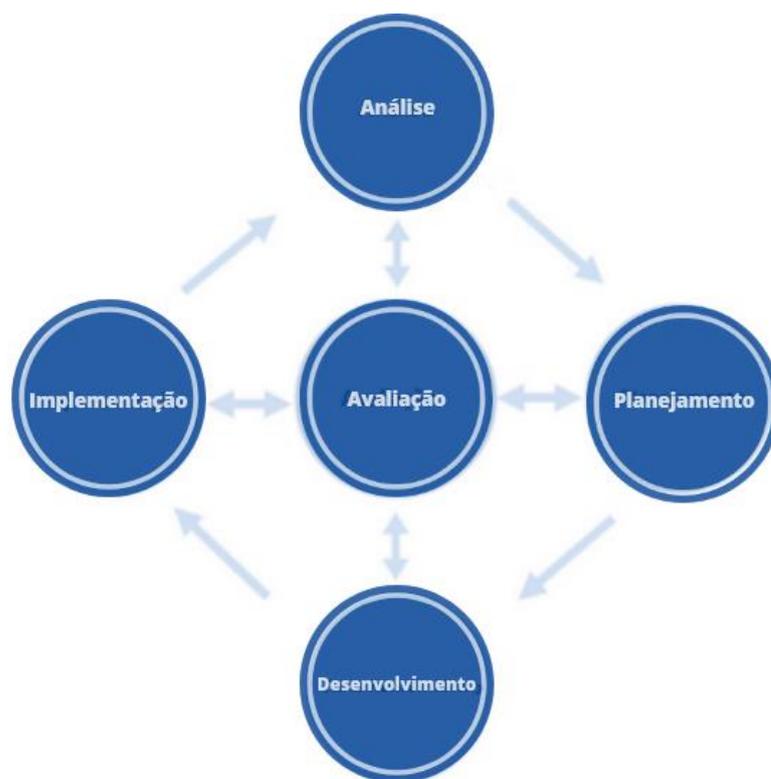
No contexto deste projeto, uma Unidade de Estudo pode ser considerada uma ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de técnicas e produtos educacionais em circunstâncias didáticas específicas, com a finalidade de promover, a partir dos fundamentos de aprendizagem, uma maneira de identificar um problema de aprendizagem e avaliar uma solução para esse problema (FILATRO, 2008).

4.1 Fases do Design Instrucional (DI)

Filatro e Cairo (2015) destacam que o processo de Design Instrucional (DI) pode ser estruturado a partir de cinco fases que pretendem: 1) identificar uma necessidade educacional;

2) projetar a solução; 3) desenvolver a solução; 4) implementar a solução e; 5) avaliar a solução. Nesse contexto, o processo de Design Instrucional (DI) é representado pelas fases de: Análise, *Design*, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação, que se organizam dentro de um modelo chamado ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*), formando um ciclo contínuo que retorna a informação ao final do processo, representado pela figura 9. Cada uma destas fases será detalhada na sequência, tomando como referências as autoras.

Figura 9 - Fases do processo de Design Instrucional (DI)



Fonte: autoria própria, com base no modelo ADDIE de Filatro (2008).

A Análise (*Analyze*), também chamada de Análise Contextual é considerada o ponto de partida que norteia as demais fases do Design Instrucional (DI) e transpassa todas as atividades de produção, pois nos debruçamos sobre a realidade, o concreto, o exequível, aprofundando nosso entendimento sobre determinado tema.

A análise contextual corresponde à primeira fase do processo de Design Instrucional (DI) e, de maneira sistematizada, esta fase busca identificar as necessidades de aprendizagem; a caracterização do público-alvo; o levantamento de potencialidades e as restrições institucionais, sendo que dessa investigação resultam decisões sobre a melhor solução educacional a ser elaborada para um determinado contexto.

Para Filatro e Cairo (2015), algumas estratégias são utilizadas para realização da análise contextual. A estratégia para coleta de informações sobre o contexto busca diagnosticar as necessidades de formação, desenvolvimento, atualização, suas possíveis causas e o público a quem se destina um conteúdo educacional, assim como a perspectiva de atendê-lo. Para isso, as autoras sugerem a utilização de fontes de informação, entre as quais: análise de documentos, tais como Parâmetros e Diretrizes Curriculares, Observação, Entrevistas e Questionários.

Outra atividade desta fase é a análise das necessidades de aprendizagem, sendo que a compreensão dessas necessidades deve ser transformada em materiais que possam ser explorados por outras pessoas ou especialistas. Porém, as autoras destacam que uma necessidade de aprendizagem não é contemplada somente com a oferta de materiais didáticos, mas sim através da interação entre o aprendiz e os conteúdos que se planeja ensinar, mesmo que indiretamente.

Com isso, Filatro e Cairo (2015) discorrem que a caracterização do público-alvo pode ser um recurso importante para auxiliar na identificação de necessidades de aprendizagem, que pode ser feito por meio de estratégias adequadas e pode-se coletar inúmeras informações individuais e coletivas sobre as pessoas que formam o público-alvo dos conteúdos a serem desenvolvidos, levando em conta aspectos como: perfil: idade, gênero, etnia, nacionalidade, localização geográfica, renda familiar, ocupação; formação escolar, experiência profissional e projeção de carreira; necessidades de formação, capacitação e atualização; conhecimentos sobre a área de conhecimento ou prática em questão; estilos de aprendizagem; fluência tecnológica e midiática e; motivação e predisposição para estudar.

A caracterização do público-alvo é fundamental para visualizar as lacunas motivacionais que devem ser priorizadas na elaboração dos materiais didáticos, sendo que alguns aspectos da caracterização do público-alvo exigem uma atenção maior, pois influenciam diretamente a interação das pessoas com os conteúdos, tais como motivação, estilos de aprendizagem e perfil digital.

Se pensarmos que estamos inseridos em uma realidade digital, Filatro e Cairo (2015) entendem que é necessário caracterizar o público-alvo em relação à sua capacidade de acesso e compreender melhor o perfil digital, que basicamente leva em conta o interesse e o envolvimento das pessoas com mídias e tecnologias.

Outra etapa relevante da fase de análise compreende o levantamento de potencialidades e restrições institucionais e tem o objetivo de entender a produção – contexto que investiga os fatores organizacionais que podem dificultar a viabilidade do projeto,

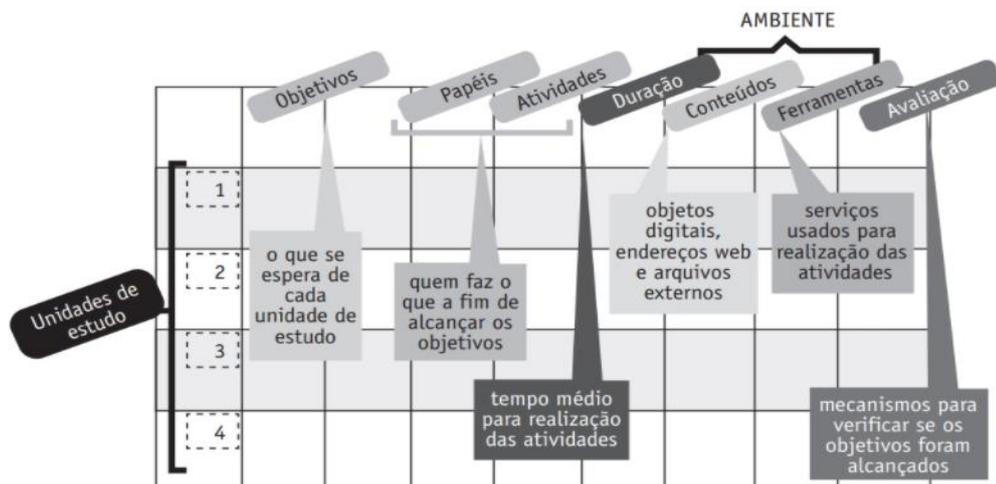
privilegiando o estágio do desenvolvimento de soluções educacionais, infraestrutura disponível, equipe dedicada e modelo de Design Instrucional (DI) adotado e busca observar a utilização – contexto em que se busca compreender os motivos que podem afetar o acesso, o suporte e a avaliação de uso dos conteúdos produzidos.

A segunda fase do processo de Design Instrucional (DI), Projeto, é denominada por Filatro e Cairo (2015) como Planejamento Educacional que, para as autoras, sempre envolve um processo de reflexão, de tomada de decisão sobre determinada ação e também um processo que presume necessidades e o emprego de meios e recursos disponíveis, pensando na efetivação de objetivos, em prazos e etapas definidas, mediante os resultados das avaliações.

O principal objetivo de planejar conteúdos educacionais é tornar esses conteúdos melhor compreendidos do que a aprendizagem convencional, que aconteceria sem esse planejamento, visto que na produção conteúdos educacionais a ideia central é que o material didático elaborado imite a apresentação de conteúdos e a exposição de atividades de aprendizagem realizadas por um professor a seus alunos, antecipando a discussão pedagógica sobre determinado tema, que ocorreria normalmente em uma situação de ensino e aprendizagem tradicional.

As decisões de planejamento são registradas em uma matriz referente ao plano de aula ou percursos pedagógicos (FILATRO e CAIRO, 2015), denominada de matriz de planejamento, conforme mostrado na Figura 10.

Figura 10 - Matriz de planejamento baseada em metamodelo educacional



Fonte: Filatro e Cairo (2015)

O primeiro elemento da matriz de planejamento é a Unidade de Estudo, que associa os outros elementos do metamodelo e geralmente é aplicada a um determinado curso, além de ser executada em um tempo pré-definido. Sua granularidade, que pode ser compreendida mediante seu tamanho e seu grau de complexidade, é definida a partir do objetivo de aprendizagem.

O objetivo é o que se pretende alcançar em uma Unidade de Estudo e deve ser pensado a partir de um amplo levantamento de necessidades de aprendizagem, resultando em um planejamento pedagógico rigoroso (FILATRO e CAIRO, 2015). Os papéis se relacionam diretamente com as pessoas que executam atividades de aprendizagem ou de apoio.

As representações de atividades, por meio da combinação e trocas de papéis, no metamodelo educacional apontam para princípios epistemológicos e abordagens pedagógicas referentes à prática educacional. É possível afirmar que a aprendizagem tradicional está vinculada à duração de uma Unidade de Estudo, caracterizada pelo tempo estimado para que as atividades sejam realizadas e concluídas. Um caminho viável, segundo Filatro e Cairo (2015), para perceber o tempo gasto em determinada atividade, com o intuito de aperfeiçoar sua sugestão de interação, é trocar de lugar com o aluno e simular a leitura de algumas páginas de um livro ou a realização de um exercício que será proposto.

A partir disso, segundo Filatro e Cairo (2015), é possível preparar um ambiente para que a aprendizagem aconteça. O ambiente educacional é formado por conteúdos, disponibilizados na forma de objetos de aprendizagem, vídeos, podcasts, infográficos, materiais impressos, jogos e conteúdo de todos os formatos; e ferramentas, que são serviços utilizados na Unidade de Estudo para viabilizar a execução de atividades e acesso aos conteúdos, como: tecnologias digitais e móveis, e aquelas que possibilitam atividades narrativas, interativas, adaptativas, produtivas, comunicativas e integrativas.

O último elemento que faz referência aos mecanismos de verificação da aprendizagem da Unidade de Estudo é a avaliação, que no planejamento de diversas unidades de estudo tem sido justamente a referência para pensar a proposição de atividades e a criação de ambientes.

A terceira fase é a de Desenvolvimento (*Develop*), em que ocorre a produção propriamente dita do artefato resultante do *design*, que pode ser, conforme já visto anteriormente, um curso ou unidades de estudo, e envolve a elaboração de todos os materiais didáticos necessários para sua construção, incluindo os conteúdos a serem ministrados, o planejamento dos conteúdos e as avaliações de aprendizagem.

Após o desenvolvimento, passa-se para a fase de Implementação (*Implement*) do artefato educacional produzido, cujo objetivo é garantir a máxima aplicabilidade para obtenção de resultados positivos, por meio da validação do material didático produzido e a consequente implementação deste material didático (FILATRO, 2008). Nesta fase, para Filatro (2008), é aplicada a proposta de Design Instrucional (DI), dividida em duas etapas: publicação e execução, em que, consequentemente, acontece a divulgação dos materiais didáticos desenvolvidos e a interação com os conteúdos e a realização de tarefas propostas.

Na Implementação, os responsáveis pelo *design* são desafiados constantemente a redesenhar e atualizar o artefato produzido, além de incentivar usuários a participarem do processo, pois nesta fase os *feedbacks* são muito importantes para melhorar o artefato educacional produzido (FILATRO, 2008).

Por fim, considerado o modelo ADDIE, tem-se a Avaliação (*Evaluate*), que é a última fase do modelo. Para Filatro e Cairo (2015), avaliar a aprendizagem é uma atividade complexa, mas fundamental para aferir se o planejamento inicial do artefato educacional foi atingido, ou se este pode ser melhorado por meio de ajustes pontuais. Esta fase possibilita o desenvolvimento constante do processo de ensino e aprendizagem e envolve avaliações somativas - quando é realizada ao final de uma Unidade de Estudo ou um período depois de sua conclusão, e formativas - que acontecem durante uma situação didática (FILATRO e CAIRO, 2015).

A principal finalidade da Avaliação é detectar e corrigir possíveis erros e estabelecer uma nova direção, caso necessário, para alcançar os objetivos de aprendizagem propostos para o artefato educacional (FILATRO e CAIRO, 2015).

Considerando isso, foi desenvolvida uma Unidade de Estudo para apoiar o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio, mas antes foi realizada uma análise de trabalhos correlatos, que será apresentada no próximo capítulo.

5 TRABALHOS CORRELATOS

No capítulo 3, foi apresentado o App Inventor, trazendo alguns relatos de trabalhos que utilizaram a plataforma no contexto educacional. Naquele momento, objetivava-se destacar possíveis contribuições e limitações da ferramenta em si, avaliando a possibilidade de uso da mesma para mediar o ensino e aprendizagem de lógica de programação.

Este capítulo tem como objetivo estender esse olhar sobre o App Inventor, buscando investigar trabalhos que propuseram uma formalização de planejamentos didáticos para uso do App Inventor como mediador do processo de ensino e aprendizagem, ou seja, investigar trabalhos que envolvem o desenvolvimento e ou uso de unidades de estudo (ou unidades instrucionais) e que possam servir como referência para a proposta apresentada nesta dissertação.

Foram escolhidos quatro trabalhos para serem analisados, sendo que para cada trabalho adotou-se como critérios para avaliação os seguintes indicadores: abordagem utilizada; currículo de referência norteador; fases do DI implementadas; itens que foram contemplados para documentar a Unidade de Estudo; ferramenta tecnológica usada; conteúdo trabalhado; público-alvo; recursos educacionais desenvolvidos para apoiar a UE; avaliação de aprendizagem e método para avaliar a UE.

Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica simples e os trabalhos encontrados estão descritos por meio de uma revisão narrativa seletiva não necessariamente abrangendo todo o material relevante, e que, segundo Paré et al. (2015, p. 3), "procura identificar o que foi escrito sobre determinado tema, sem, necessariamente, buscar generalizações ou conhecimento cumulativo".

O trabalho de Costa (2016) propõe o desenvolvimento de uma Unidade de Estudo para o ensino de computação utilizando o App Inventor 2 integrado à computação física (arduíno), também ajustada às diretrizes de currículo de referência do ACM/CSTA K-12 *Computer Science Framework*. Tanto para o Ensino Fundamental, quanto para o Ensino Médio, a Unidade de Estudo foi aplicada em apenas uma aula, com quatro horas de duração. Para isso, foram desenvolvidos um plano de ensino, roteiros em forma de tutorial, slides para a apresentação, tarefa de casa, código e executável do aplicativo, além de um informativo sobre a UI. A avaliação de aprendizagem ocorreu por meio de prova/avaliação sobre arduíno e App Inventor. Por meio de uma rubrica de avaliação, utilizando a abordagem GQM, que estabelece critérios de medição para a análise do conhecimento desenvolvido na criação do aplicativo, foi realizada uma avaliação da Unidade de Estudo, exclusivamente aplicada por

professores de computação. A aplicação da Unidade de Estudo apresenta resultados positivos quanto à aprendizagem dos alunos sobre arduíno, indicando que a UI tem capacidade de atingir sua finalidade e ser utilizada como ferramenta auxiliar para o ensino de computação em escolas. Cabe salientar que, de acordo com os professores avaliadores, a UI tende a funcionar melhor com os alunos do ensino fundamental.

Utilizando uma metodologia semelhante, a pesquisa de Alves *et al.* (2017) consistiu no desenvolvimento de uma Unidade de Estudo interdisciplinar para o Ensino de História no Ensino Fundamental, denominada UNIFICA – UNidade Instrucional Interdisciplinar de Computação e História, seguindo o modelo ADDIE, dentro da abordagem do Design Instrucional (DI) e alinhada às diretrizes de currículo de referência do ACM/CSTA K-12 *Computer Science Framework*, com foco em alunos de idade entre 8 e 14 anos. Mesmo tendo relação com a disciplina de História, a Unidade desenvolvida privilegiou o ensino de conceitos básicos de computação, tais como a concepção do pensamento lógico e computacional e programação, e o recurso tecnológico utilizado para mediar esse processo foi o Scratch. Os recursos educacionais criados foram tutoriais, que indicavam o passo a passo de como explicar o desenvolvimento de um jogo com Scratch; jogos com a temática de História e slides sobre o software Scratch. Em um documento chamado rubrica, foram definidos os critérios de avaliação para medir o aprendizado dos alunos por meio dos jogos desenvolvidos, e por meio de questionários de avaliação, a Unidade Instrucional e a aprendizagem foi avaliada. A avaliação da UI consistiu em analisar o grau de aprendizagem, a facilidade de aprendizagem, a experiência de aprendizagem da unidade e a percepção em relação à computação da Unidade Instrucional UNIFICA, por meio do método GQM, que consiste em sistematicamente decompor a pergunta de pesquisa em perguntas de análise e medidas e o desenvolvimento de instrumentos de medição (BASILI *et al.*, 1994). Já a avaliação de aprendizagem dos alunos foi sobre o tema computação, bem como sua motivação. Os resultados apresentados pela autora destacam que a Unidade Instrucional foi considerada adequada, pois os alunos atingiram a maioria dos objetivos de aprendizagem, e motivadora, pois despertou o interesse nos alunos acerca da Computação.

O trabalho apresentado por Missfeldt Filho (2019) tinha como proposta o desenvolvimento sistemático de uma Unidade de Estudo para ensinar programação, também de acordo com os currículos de referência do ACM/CSTA K-12 *Computer Science Framework* e da SBC no Ensino Fundamental, seguindo um modelo de Design Instrucional (DI) e contemplando alunos entre 10 e 15 anos. Tal Unidade de Estudo abrangeu o ensino de programação seguindo um processo de software, *design thinking* e *design* de interface por

meio do desenvolvimento de aplicativos utilizando o recurso tecnológico App Inventor. Os materiais didáticos desenvolvidos neste trabalho foram mini-tutoriais, slides, *workbooks*, tutoriais de funcionalidades específicas do App Inventor e vídeos. A Unidade de Estudo desenvolvida foi aplicada em duas versões e em momentos diferentes, sendo a Unidade de Estudo em sua versão completa foi aplicada no contexto do projeto “Jovens Tutores de Programação” e teve duração de quatro meses, enquanto a aplicação da versão curta da Unidade de Estudo, teve duração de dois meses, e envolveu alunos do quinto ano de uma Escola de Ensino Fundamental. A avaliação de aprendizagem, em ambos momentos, foi realizada por meio de um questionário com perguntas que tinham relação com a qualidade, motivação e importância da Unidade de Estudos criada para o ensino de programação de aplicativos através do App Inventor. Para avaliar a UI, foi adotado o método GQM, com a finalidade de pesquisar se as práticas pedagógicas de ensino de engenharia de software e design de interfaces de forma extracurricular, inseridas no ensino de desenvolvimento de aplicativos móveis com App Inventor, contribuíram para o desenvolvimento de competências relacionadas à computação dos alunos. Os resultados demonstram que os conteúdos foram ensinados de uma maneira correta e de forma estruturada, pois a maioria dos alunos se mostrou interessada em aprender mais sobre os assuntos abordados.

Por fim, a pesquisa de Kretzer (2019) buscou, através do desenvolvimento de uma Unidade de Estudo, ensinar aos professores dos anos finais do Ensino Fundamental competências e habilidades de computação, além de ensinar conhecimento pedagógico e tecnológico para os professores entenderem como aplicar os conteúdos de computação. A Unidade de Estudo foi realizada na forma de um curso presencial, alinhada às diretrizes de currículo de referência do ACM/CSTA K-12 *Computer Science Framework* e SBC. O curso foi planejado para ser ministrado em aproximadamente 40 horas/aula, via Moodle, sendo que as aulas foram ministradas por um instrutor com formação na área de computação. Nessa pesquisa, foram utilizados materiais didáticos de outros autores e recursos educacionais criados pelo próprio autor, como: slides, exercícios digitais e desplugados, folha de atividades, tutoriais de criação de jogos, jogos, moodle e tutoriais de funcionalidades úteis para o professor. A avaliação do aluno foi realizada na forma de avaliação de desempenho, por meio de rubricas e ferramentas de análise de progresso dos exercícios realizados no Code.org, em projetos no Scratch, e no desenvolvimento de aplicativos no App Inventor, enquanto a avaliação da UI ocorreu por meio do método GQM, com o propósito de avaliar a percepção da UI em termos de qualidade, experiência de computação e percepção de aprendizagem do ponto de vista dos professores no contexto do ensino de computação para

professores da Educação Básica. Os resultados indicam que a Unidade de Estudo pode contribuir para formação continuada de professores de maneira positiva e, simultaneamente, proporcionar uma metodologia computacional divertida.

O quadro 2 traz um comparativo entre as UE desenvolvidas, com base nos critérios estabelecidos.

Quadro 2 - Comparativo entre UE desenvolvidas

| Critérios de avaliação da UI | Autores | | | |
|--|--|--|--|---|
| | Costa (2016) | Alves <i>et al.</i> (2017) | Filho (2019) | Kretzer (2019) |
| Abordagem utilizada | DI | DI | DI | DI |
| Currículo de referência norteador | K-12 | K-12 | K-12 e SBC | K-12 e SBC |
| Fases do DI implementadas | Análise, Planejamento, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação | Análise, Planejamento, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação | Análise, Planejamento, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação | Análise, Planejamento, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação |
| Ferramenta tecnológica usada | App Inventor | Scratch | App Inventor | Code.org, Scratch e App Inventor |
| Conteúdos trabalhados | Computação Física (Arduíno) | História | Algoritmos e programação | Interdisciplinar |
| Público-alvo | Ensino Fundamental e Médio | Ensino Fundamental | Ensino Fundamental | Formação de Professores |
| Recursos educacionais desenvolvidos para apoiar a UI | roteiros, slides, questionários | tutoriais e jogos | mini-tutoriais, slides, vídeos, workbooks e tutoriais | tutoriais, vídeos, jogos, exercícios, exemplos e moodle |
| Avaliação de aprendizagem | prova/avaliação | computação e motivação | questionário sobre computação | rúbricas e ferramentas de análise de progresso |
| Avaliação da UI | questionário de avaliação com alunos e professores, usando abordagem GQM para sistematização | questionário de avaliação com alunos, usando abordagem GQM para sistematização | questionário de avaliação com alunos e professores, usando abordagem GQM para sistematização | questionário de avaliação com professores, usando abordagem GQM para sistematização |

Fonte: Autor (2022)

Com isso, é possível constatar que existem poucas unidades instrucionais desenvolvidas com o intuito específico de apoiar o ensino de algoritmo e lógica de programação por meio do App Inventor no Ensino Médio, e os resultados apresentados pelos

autores sugerem que a utilização de unidades instrucionais na Educação Básica pode ser uma estratégia eficaz para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e motivar os alunos.

A proposta do presente trabalho traz consigo aspectos semelhantes às Unidades pensadas pelos autores anteriores, como a utilização do modelo de Design Instrucional (DI) conhecido como ADDIE e está organizada com base nas diretrizes dos currículos de referência em computação nacionais e internacionais, além de utilizar uma ferramenta tecnológica para apoiar o ensino de um conteúdo relacionado à computação para alunos que frequentam o Ensino Médio, no caso, o App Inventor.

A Unidade de Estudo pensada para esse trabalho se difere das UE citadas acima no aspecto metodológico, pois está sendo desenvolvida com base na abordagem *Design Science Research* (DSR), que em âmbito educacional, sugere a criação de um artefato para solucionar um problema em um determinado contexto, baseado na revisão de literatura sobre o estado da técnica e com o intuito de detectar soluções, orientado pelas conjecturas teóricas, e por meio de um mapa de elementos que busca identificar e planejar os principais elementos da pesquisa. Neste sentido, a própria Unidade de Estudo pode ser considerada um artefato, no entanto, um site foi desenvolvido para publicizar a UE criada e possibilitar um alcance maior aos seus conteúdos. Além disso, é voltada especificamente para apoiar o ensino de algoritmos e programação para o Ensino Médio, tomando como base a BNCC e seus preceitos no cenário educacional nacional, sendo avaliada previamente por docentes, para validação de sua qualidade, quanto por estudantes, quando de sua utilização.

6 PERCURSO METODOLÓGICO

O presente trabalho foi desenvolvido com base na abordagem *Design Science Research* (DSR) que, segundo Simon (1996), pode ser vista como um paradigma de pesquisa que envolve a criação de artefatos inovadores para resolver problemas do mundo real.

Nesta abordagem, o pesquisador está comprometido com três ciclos de pesquisa: o Ciclo de Conhecimento (ou Ciclo do Rigor), com a finalidade de desenvolver e avaliar conjecturas teóricas relacionadas ao comportamento humano; o Ciclo de Design (ou Ciclo de Engenharia), cujo objetivo é planejar um artefato para resolver um problema em um determinado contexto; e o Ciclo de Relevância, com o objetivo de investigar se os resultados alcançados com o artefato foram relevantes. A correlação entre esses ciclos demonstra que as conjecturas teóricas auxiliam o projeto do artefato, e a utilização do artefato proporciona analisar as conjecturas teóricas (PIMENTEL, FILIPPO e SANTORO, 2019). Para Weiringa (2009) *apud* Rodrigues (2018), resolver um problema em um determinado contexto significa resolver problemas práticos, que modifiquem um determinado espaço-mundo, gerando novos conhecimentos técnicos e científicos (problema de conhecimento gerando produção de conhecimento), que demandam uma mudança no conhecimento do pesquisador sobre este mundo. Com base na compreensão do problema, a DSR pode ser usada para construir e avaliar artefatos que buscam transformar situações (contexto), melhorando suas condições por meio da mitigação dos problemas (DRESCH *et al.*, 2015).

Segundo Pimentel, Fillipo e Santoro (2019), um artefato não é limitado a objetos físicos, sendo considerado "algo" que é projetado para alcançar um objetivo, podendo ser citados como exemplos de artefatos modelos, frameworks, softwares, arquiteturas, métodos, entre outros. Considerando o âmbito educacional, Pimentel, Fillipo e Santos (2020) destacam que tem-se desenvolvimento de diversos artefatos, tais como aulas, recursos didáticos, práticas educacionais, o que torna viável inter-relacionar o desenvolvimento de um artefato educacional com a produção de conhecimento teórico por meio da DSR.

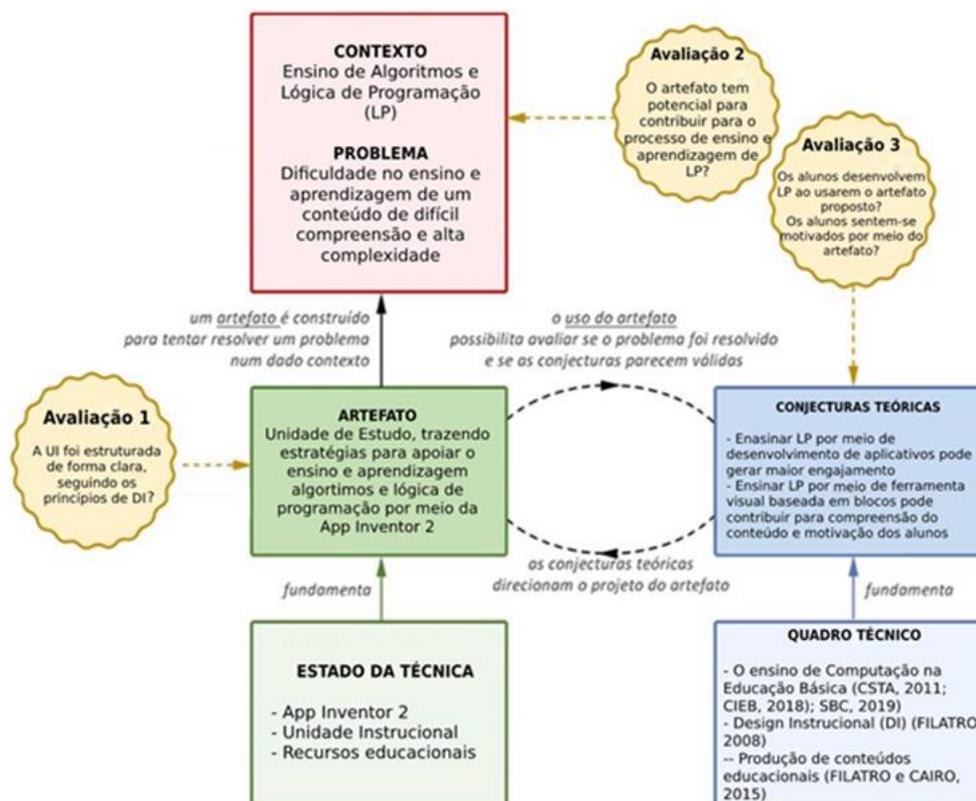
Desta forma, considera-se esta abordagem adequada para o desenvolvimento da Unidade de Estudo proposta para esta dissertação (artefato), que visa apoiar o processo de ensino e aprendizagem de lógica de programação (problema prático), a partir do uso da tecnologia App Inventor, projetada de acordo com diretrizes e princípios do Design Instrucional (DI) e tomando como referência documentos norteadores acerca do ensino de computação na educação básica (produção de conhecimento).

Considerando a condução de uma pesquisa com DSR, Dresch *et al.* (2015) apresentam como proposta um conjunto de passos: identificação do problema; identificação de artefatos semelhantes (da classe do problema identificado); proposta do artefato para resolver o problema; design do artefato; desenvolvimento do artefato; avaliação do artefato; explicitação das aprendizagens e conclusões. Este último passo apresentado de forma clara, com a intenção que a pesquisa e seus resultados podem servir de referência para pesquisas futuras, explicitando as decisões tomadas e as limitações (DRESCH *et al.*, 2015).

Somado a isso, depois da apresentação dos resultados, sugere-se pensar na generalização para uma classe de problemas, em que o artefato em si é apresentado de forma abrangente e passível de generalização para outros contextos da classe de problema; comunicação dos resultados, em que são publicizados os resultados da pesquisa, como a geração de dissertação, relatório técnico do artefato e publicação de artigos em eventos e periódicos (DRESCH *et al.*, 2015).

Pimentel, Filippo e Santoro (2020) desenvolveram um mapa de elementos para orientar a organização de uma pesquisa usando DSR, buscando identificar e planejar os principais elementos da mesma. Este mapa determina que um artefato será criado para solucionar um problema em um determinado contexto, baseado na revisão de literatura sobre o estado da técnica e com o intuito de detectar soluções, orientado pelas conjecturas teóricas. Com isso, é possível aproximar a teoria e a prática, com a possibilidade de garantir um rigor preciso para atestar e proporcionar confiabilidade aos resultados. A figura 11 demonstra o mapa de elementos construído para a pesquisa aqui apresentada.

Figura 11 - Mapa de Elementos da DSR



Fonte: autoria própria, com base no mapa de Pimentel, Filippo e Santoro (2021).

O contexto desta pesquisa é o Ensino de Lógica de Programação (LP) e Algoritmos, detalhado no Capítulo 2, que surgiu a partir de um problema apresentado pelo autor, docente da disciplina de Algoritmos e Programação, que é a dificuldade no processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo de difícil compreensão e alta complexidade (identificação do problema, segundo Dresh *et al.*, 2015). A partir do problema, partiu-se para um aprofundamento das conjecturas teóricas e técnicas, analisando diretrizes atuais para o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, as possibilidades do App Inventor na educação, bem como o potencial do Design Instrucional como aporte para o desenvolvimento desta proposta.

Após, com base nisso, buscou-se explorar o cenário de produção de recursos educacionais que utilizam o App Inventor no Ensino Médio, por meio de uma análise de trabalhos correlatos, considerando o passo proposto por Dresh *et al.* (2015), de identificação de artefatos semelhantes, dentro da classe do problema identificado.

Na sequência, passou-se para a etapa de design e desenvolvimento do artefato foco desta pesquisa, uma Unidade de Estudo, trazendo estratégias para apoiar o ensino e

aprendizagem de tal conteúdo por meio da ferramenta App Inventor. A Unidade de Estudo toma como referência as etapas propostas por Filatro (2008) no contexto de Design Instrucional (DI) e de Filatro e Cairo (2015) no que diz respeito à produção de conteúdos educacionais, alinhados às diretrizes atuais para o ensino de Computação na Educação Básica. A Unidade de Estudo foi desenvolvida e publicizada em um *site*, criado no *Google Sites*, usando o *Google Analytics* para monitorar e coletar os dados de acesso. Foi pensado que este site sirva, quando da sua publicização para a comunidade externa, como repositório para os alunos postarem seus aplicativos e um local de avaliação de terceiros, além dos avaliadores e alunos que participaram desta pesquisa. Para apoiar a UE, foram desenvolvidos alguns recursos educacionais como vídeos, produzidos na ferramenta Clipchamp; slides, pensados a partir dos modelos presentes na plataforma Slidesgo; figuras criadas no software Corel Draw e aplicativos desenvolvidos no App Inventor, além do layout da página, que foi desenvolvida na ferramenta de *design* Canva. A UE foi implementada por meio de uma oficina executada de acordo com o DI descrito no capítulo 7.

Por último, tem-se a avaliação da proposta, que acontece em três momentos: diretamente relacionada com o artefato, em que a Unidade de Estudo é avaliada seguindo os princípios do DI; referente ao contexto, se o artefato tem potencial para contribuir no processo de ensino e aprendizagem; e por último, se o artefato auxilia no desenvolvimento de LP e se os alunos sentem-se motivados a usarem o artefato proposto.

A avaliação desta UE foi pensada a partir da abordagem GQM (*Goals, Questions, Metrics*), que envolve, dentre outras premissas, analisar e determinar quais objetivos (*goals*) devem ser alcançados. O presente escopo busca os objetivos (*goals*) abaixo:

1. avaliar a qualidade da UE para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, por meio do App Inventor; e
2. avaliar a aprendizagem do aluno, através da execução da UE, utilizando o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor como estratégia.

Para atingir os objetivos de avaliação elencados, foram definidas as seguintes questões de análise (*questions*), apresentadas na figura 11, do modelo DSR:

QA1. A Unidade de Estudo foi estruturada de forma clara, seguindo os princípios do Design Instrucional (DI)?

QA2: A Unidade de Estudo desenvolvida com o intuito de apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação?

QA3. A Unidade de Estudo desenvolvida pode colaborar para uma aprendizagem divertida, que possibilite engajamento e motivação por parte dos alunos?

O quadro 3 apresenta a relação dos objetivos (*goals*) da avaliação, com suas respectivas questões de análise (*questions*) e medidas de avaliação (*metrics*).

Quadro 3 - Relação dos objetivos (*goals*) da avaliação

| Objetivo 1 - avaliar a aprendizagem do aluno, através da execução da UE, utilizando o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor como estratégia. | |
|---|---|
| Questão de Análise | Medida |
| QA1. A Unidade de Estudo foi estruturada de forma clara, seguindo os princípios do Design Instrucional (DI)? | M1.1 Grau de organização e sequenciamento dos conteúdos abordados pela UE M1.2. Grau de diversificação dos formatos de materiais educacionais da UE. |
| QA2: A Unidade de Estudo desenvolvida com o intuito de apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de produção pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação? | M2.1 Grau de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio da utilização desta UE. M2.2 Grau de facilidade de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio da utilização desta UE. |
| QA3. A Unidade de Estudo desenvolvida pode colaborar para uma aprendizagem divertida, que possibilite engajamento e motivação por parte dos alunos? | M3.1 Grau de interesse pela criação de aplicativos por meio da utilização desta UE. M3.2 Grau de diversão em aulas realizadas, por meio de uma UE que utiliza o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor para ensinar algoritmos e lógica e programação. M3.3 Grau de engajamento do aluno com sua própria aprendizagem, por meio de uma UE que utiliza o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor para ensinar algoritmos e lógica e programação. |

Fonte: Autor (2023)

Considerando as questões de análise e medidas a serem avaliadas, foram desenvolvidos dois questionários para dois públicos distintos: especialistas da área de Algoritmos e Programação e alunos de disciplinas de Algoritmos. O primeiro questionário foi

aplicado junto a especialistas, aos quais coube analisar a Unidade de Estudo (UE) de acordo com os princípios de qualidade de DI (QA1) e se a mesma tem potencial para contribuir para o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, de forma lúdica e divertida (QA2 e QA3). Por especialistas, nesta pesquisa, compreende-se professores do Ensino Médio Integrado, Ensino Técnico e docentes do Ensino Superior, ambos da área de Computação, que ministram ou já ministraram a disciplina de Algoritmo.

Os questionários foram baseados na escala Likert, que permite aferir diferentes níveis de intensidade de opiniões a respeito de um mesmo tema em um questionário, onde cada questão apresenta um grau de concordância ou discordância, sendo elas: 5- concordo totalmente, 4- concordo, 3- neutro/indiferente, 2- discordo e 1- discordo totalmente (ALBAUM, 1997).

O questionário foi desenvolvido no *Google Forms* e disponibilizado no link: <http://bit.ly/3OKQxeq>, e as perguntas do questionário podem ser visualizadas no quadro 4, sendo relacionadas aos atributos de qualidade (medidas) a serem avaliadas, com exceção das primeiras questões, que buscavam traçar um perfil dos participantes e sua experiência prévia com a ferramenta App Inventor e com o Design Instrucional e Unidades de Estudos em geral.

Quadro 4 - Questionário para os especialistas

| Medida de Qualidade | Item do questionário | Formato de respostas |
|---------------------|--|------------------------|
| - | Qual sua área de atuação? | Múltipla escolha |
| - | Tenho conhecimento em App Inventor. | Escala Likert 5 pontos |
| - | Já trabalhei com App Inventor em sala de aula. | Sim ou Não |
| - | Conheço uma Unidade de Estudo que auxilia o ensino aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor. | Sim ou Não |
| - | Tenho interesse em utilizar uma UE para auxiliar o ensino aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor. | Escala Likert 5 pontos |
| M3.3 | Acredito que o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor pode motivar os alunos a entenderem melhor o conteúdo de lógica de programação. | Escala Likert 5 pontos |
| M3.2 | Acredito que o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor pode deixar as aulas mais divertidas e atrativas. | Escala Likert 5 pontos |
| M2.1 | Considero que os conteúdos educacionais disponibilizados na UE estão de acordo com os currículos de referência para o ensino de | Escala Likert 5 pontos |

| | | |
|------|--|------------------------|
| | computação e BNCC. | |
| M3.1 | Considero possível o desenvolvimento de um aplicativo por meio do App Inventor, pois o conteúdo disponibilizado na UE está bem organizado. | Escala Likert 5 pontos |
| M1.1 | Considero a sequência dos módulos clara e lógica no que se refere aos conteúdos de algoritmos e lógica de programação. | Escala Likert 5 pontos |
| M2.2 | Acredito que as atividades presentes na UE são capazes de estimular os estudantes a pesquisarem mais sobre o tema. | Escala Likert 5 pontos |
| M1.2 | Acredito que a UE é diversificada em relação ao formato de mídias. | Escala Likert 5 pontos |
| M1.1 | Considero adequados os materiais de apoio disponibilizados. | Escala Likert 5 pontos |
| M2.1 | Considero que a UE pode apoiar, de forma efetiva, o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor. | Escala Likert 5 pontos |
| M2.2 | Considero que a UE proposta pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor. | Escala Likert 5 pontos |
| M3.2 | Considero que a UE proposta pode tornar as aulas mais divertidas. | Escala Likert 5 pontos |
| M3.3 | Considero que a UE proposta pode promover um maior engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica e programação. | Escala Likert 5 pontos |
| - | Considero possível utilizar esta Unidade de Estudo para apoiar minhas aulas de Algoritmos e Lógica de Programação. | Escala Likert 5 pontos |
| - | Você acredita que a presente proposta traz alguma inovação relacionada ao ensino de algoritmos e lógica de programação? | Escala Likert 5 pontos |
| - | Você gostaria de fazer algum comentário ou sugestão? | Resposta curta |

Fonte: Autor (2023)

O segundo questionário foi aplicado com alunos do curso técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, da Escola Estadual de Ensino Médio Professora Maria Rocha, na cidade de Santa Maria – RS. A aplicação foi realizada para os alunos do 1º ano - turma 14, na disciplina de Algoritmos, após a utilização da UE desenvolvida. Esta avaliação também teve como objetivo responder às três questões de análise (QA1, QA2 e QA3), porém sob a perspectiva do usuário da unidade (aluno), ao passo que os especialistas investigaram apenas a documentação da UE e o *site* desenvolvido para sua publicização.

O questionário foi desenvolvido no *Google Forms* e disponibilizado no link: <http://bit.ly/451AtXs>, e as perguntas do mesmo podem ser visualizadas no quadro 5.

Quadro 5 - Questionário para aferir a percepção dos alunos

| Medida de Qualidade | Item do questionário | Formato de respostas |
|---------------------|---|------------------------|
| - | Qual sua idade? | Resposta curta |
| - | Você tem smartphone? | Sim ou Não |
| - | Você já conhecia o ambiente de programação App inventor? | Sim ou Não |
| - | Já tinha experiência no desenvolvimento de aplicativos. | Escala Likert 5 pontos |
| M2.1 M2.2 | Eu acredito que o conteúdo de algoritmos e lógica de programação ficou mais fácil de entender com o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor. | Escala Likert 5 pontos |
| M3.1 M3.3 | Me senti mais motivado a aprender algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor do que de maneira "tradicional" (conteúdos e exercícios lineares). | Escala Likert 5 pontos |
| M3.2 | Você acredita que o <i>site</i> traz elementos que deixam as aulas de algoritmos e lógica de programação, por meio do App Inventor, mais divertidas? | Sim ou Não |
| M1.1 M1.2 | Você acredita que o <i>site</i> traz recursos que facilitam o entendimento de algoritmos e lógica de programação, por meio do App Inventor? | Sim ou Não |
| M2.1 | Os conteúdos dispostos no <i>site</i> auxiliaram no desenvolvimento do Projeto Final da disciplina. | Escala Likert 5 pontos |
| M2.2 | Há algum vídeo ou explicação que você não entendeu? | Sim ou Não |
| - | Caso tenha respondido afirmativamente à questão anterior, você pode citar quais vídeos ou explicações não ficaram bem claras? Queremos muito saber sua opinião para poder melhorar. | Resposta longa |

| | | |
|------|---|----------------|
| M1.2 | Você gostaria de ver outros tipos de materiais no <i>site</i> ? Quais? | Resposta longa |
| - | A ideia de criar um repositório no <i>site</i> para disponibilizar os trabalhos desenvolvidos na disciplina é interessante? | Sim ou Não |
| - | Você concorda em compartilhar e publicar seu projeto no <i>site</i> , para que outros possam ter acesso? | Sim ou Não |

Fonte: Autor (2023)

A avaliação e discussão dos resultados referente à elaboração da Unidade de Estudo podem ser observadas no Capítulo 8.

7 APRESENTAÇÃO DA UE “APRENDENDO ALGORITMOS E LP POR MEIO DO APP INVENTOR”

A presente Unidade de Estudo (UE), intitulada “Aprendendo Algoritmos e LP por meio do App Inventor, tem o objetivo de apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, através da plataforma App Inventor, tomando como referência as etapas propostas por Filatro (2008) no contexto de Design Instrucional (DI) e alinhadas às diretrizes atuais para o ensino de Computação na Educação Básica.

Neste capítulo, serão apresentadas as fases do modelo ADDIE presentes na UE, iniciando pela análise contextual, que orienta o planejamento das outras fases.

7.1 Análise Contextual

Seguindo o modelo de DI sugerido por Filatro (2008), antes de definir os objetivos de aprendizagem, busca-se compreender as necessidades de aprendizagem, bem como o público-alvo, o contexto em que a UE se insere e quais suas limitações.

Necessidades de aprendizagem. Sabendo a origem do problema e baseado no problema para o qual o Design Instrucional (DI) está sendo proposto, a necessidade de aprendizagem da presente UE é o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação.

Caracterização do público-alvo. O público-alvo são alunos do curso técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio. Atualmente, os alunos que frequentam o Ensino Médio estão habituados com smartphones e a realizar pesquisas na internet por meio dos próprios smartphones ou através de computadores, bem como a maioria tem perfil ativo nas redes sociais e parecem utilizar as tecnologias digitais de modo intuitivo (NASCIMENTO; FARIAS; MARTINS, 2020). A idade dos alunos usualmente está entre 15 e 17 anos que, em sua maioria, possuem smartphone com acesso à internet. Esse contexto vem ao encontro com a pesquisa realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, que revelou que 74% dos alunos do Ensino Médio utilizam smartphones nas atividades escolares (CETIC, 2017).

Levantamento de potencialidades e restrições institucionais. Com relação ao ambiente escolar em que os alunos estão inseridos, a instituição em que esta pesquisa foi realizada possui laboratórios de informática com acesso à internet e com todos os softwares necessários

instalados, requisito necessário para a execução desta Unidade de Estudo (UE). Um levantamento realizado pelo Educacenso mostrou que 78,1% das escolas de Ensino Médio possuem laboratório de informática, sendo 95,1% destas com acesso à internet (BRASIL, 2018). No entanto, o número de computadores presentes no laboratório de informática em relação ao número de alunos, também pode ser um desafio para atender a demanda de atividades relacionadas à Computação nas escolas, visto que muitas escolas brasileiras têm, em média, menos de um computador para cada quatro alunos (PINCER, 2020).

7.2 Planejamento Educacional

A Unidade de Estudo pretende motivar os professores a utilizar ambientes de programação para auxiliar no ensino de algoritmos e lógica de programação nas escolas, a partir dos objetivos e plano de ensino apresentado na sequência.

Objetivo geral de aprendizagem. Para Filatro (2008), o objetivo geral de aprendizagem descreve um resultado planejado e reflete a ação tomada pelo aluno quando este compreende o conteúdo. Com isso, o objetivo geral de aprendizagem desta pesquisa é o ensino de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor, desde os conceitos básicos até o desenvolvimento de uma aplicação.

Os objetivos de aprendizagem específicos definidos para a UE “Aprendendo Algoritmos e LP por meio do App Inventor” estão demonstrados no quadro 6. Estão apresentados, respectivamente, pelo nome, descrição, área de conhecimento relacionada e a fonte da criação do objetivo, podendo estar relacionado ao Computer Science Teachers Association (CSTA), currículo de Referência em Tecnologia e Computação, proposto pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB, 2018: EF) e currículo da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Todo objetivo de aprendizagem foi pensado a partir de outros objetivos presentes nos currículos de referência em computação relatados neste trabalho.

Quadro 6 - Objetivos de aprendizagem da Unidade de Estudo

| ID | Descrição do OA | Área do Conhecimento | Fonte |
|-----|--|-------------------------|---|
| OAI | Descrever e analisar uma sequência lógica de instruções a ser seguida. | Algoritmo e Programação | (CSTA, 2017: 1A:AP-08) (CIEB, 2018: EF06MA04, EF06MA23) (SBC, 2019: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7) |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| OA2 | Utilizar uma sequência lógica de instruções para projetar resoluções de problemas. | Algoritmo e Programação | (CSTA, 2017: 1A:AP-08), (CIEB, 2018: EF06MA04, EF06MA23), (SBC, 2019: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7) |
| OA3 | Compreender algoritmos como um conjunto de instruções passo-a-passo para realizar tarefas e resolver problemas. | Algoritmo e Programação | (CSTA, 2017: 1A:AP-08), (CIEB, 2018: EF06MA04, EF06MA23), (SBC, 2019: C2, C4, C5, C6, C9, C10) |
| OA4 | Demonstrar as características do ambiente de programação | App Inventor | (CSTA, 2017: 1B-AP-09, 1B-AP-10, 2-AP-11, 2-AP-12, 3A-AP-14, 3A-AP-16), (CIEB, 2018: EF06MA04, EF06MA23), (SBC, 2019: C2, C4, C5, C6, C9, C10) |
| OA5 | Demonstrar a tela Designer | App Inventor | (CSTA, 2017: 1B-AP-09, 1B-AP-10, 2-AP-11, 2-AP-12, 3A-AP-14, 3A-AP-16), (CIEB, 2018: EF06MA04,, EF08MA09), (SBC, 2019: C2, C4, C5, C6, C9, C10) |
| OA6 | Demonstrar a tela Blocos | App Inventor | (CSTA, 2017: 1B-AP-09, 1B-AP-10, 2-AP-11, 2-AP-12, 3A-AP-14, 3A-AP-16), (CIEB, 2018: EF06MA04,, EF08MA09), (SBC, 2019: C2, C4, C5, C6, C9, C10) |
| OA7 | Desenvolver aplicativos que utilizam estruturas sequenciais | Algoritmo e Programação App Inventor | (CSTA, 2017: 1B-AP-09, 1B-AP-10, 2-AP-11, 2-AP-12, 3A-AP-14, 3A-AP-16), (CIEB, 2018: EF06MA04, EF08MA09), (SBC, 2019: C2, C4, C5, C6, C9, C10) |
| OA8 | Desenvolver aplicativos que utilizam estruturas condicionais | Algoritmo e Programação App Inventor | (CSTA, 2017: 1B-AP-09, 1B-AP-10, 2-AP-11, 2-AP-12, 3A-AP-14, 3A-AP-16), (CIEB, 2018: EF06MA04, EF08MA09), (SBC, 2019: C2, C4, C5, C6, C9, C10) |
| OA9 | Desenvolver aplicativos que utilizam estruturas de repetição | Algoritmo e Programação App Inventor | (CSTA, 2017: 1B-AP-09, 1B-AP-10, 2-AP-11, 2-AP-12, 3A-AP-14, 3A-AP-16), (CIEB, 2018: EF06MA04,, EF08MA09), (SBC, 2019: C2, C4, C5, C6, C9, C10) |

Fonte: Autor (2023)

Plano de ensino. Pensando na análise das necessidades de aprendizagem, caracterização do público-alvo e levantamento de potencialidades e restrições institucionais, buscou-se o desenvolvimento de um plano de ensino que fosse capaz de tornar os conteúdos educacionais mais atrativos e mais fáceis de serem entendidos, do que expostos tradicionalmente. O quadro 7 traz o esboço do referido plano de ensino.

Quadro 7 - Plano de ensino

| Aula | Carga Horária | Conteúdos | Área do Conhecimento | ID objetivo de aprendizagem | Método instrucional | Avaliação |
|------|------------------|---|-------------------------|------------------------------|----------------------|---|
| 1 | 2 horas e 30 min | Introdução a Algoritmos e Lógica de programação | Algoritmo e Programação | OA1, OA2, OA3 | Aula teórica | Lista de exercícios |
| 2 | 1 hora e 30 min | Introdução a Algoritmos e Lógica de programação | Algoritmo e Programação | OA1, OA2, OA3 | Aula teórica | Lista de exercícios |
| | 1 hora | Estruturas | Algoritmo e Programação | OA1, OA2, OA3 | Aula teórica | Lista de exercícios |
| 3 | 2 horas e 30 min | Ambientação no App Inventor (Tela Designer e Tela Blocos) | Algoritmo e Programação | OA4, OA5, OA6 | Aula teórico-prática | Lista de exercícios |
| 4 | 2 horas e 30 min | Aplicação que utiliza Estrutura Sequencial | Algoritmo e Programação | OA4, OA5, OA6, OA7 | Aula teórico-prática | Lista de exercícios |
| 5 | 2 horas e 30 min | Aplicação que utiliza Estrutura Condicional | Algoritmo e Programação | OA4, OA5, OA6, OA8 | Aula teórico-prática | Lista de exercícios |
| 6 | 2 horas e 30 min | Aplicação que utiliza Estrutura de Repetição | Algoritmo e Programação | OA4, OA5, OA6, OA9 | Aula teórico-prática | Lista de exercícios |
| 7 | 1 hora e 30 min | Mini Projeto | Algoritmo e Programação | OA4, OA5, OA6, OA7, OA8, OA9 | Aula prática | Acompanha-mento do desenvolvi-mento |
| | 1 hora | Apresentação e Avaliação dos trabalhos | Algoritmo e Programação | | Aula prática | Execução e atendimento aos requisitos estabelecidos pelo professor. |

Fonte: Autor (2023)

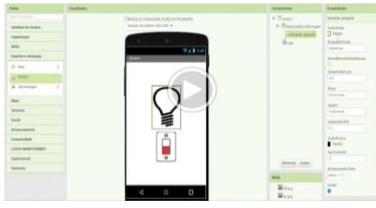
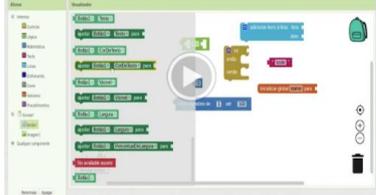
7.3 Desenvolvimento

A Unidade de Estudo (UE) foi pensada a partir da revisão de literatura sobre as diretrizes para o ensino de computação na educação básica, com o intuito de analisar práticas pedagógicas, elaborar estratégias para aperfeiçoar o ensino de lógica de programação e

desenvolver o raciocínio lógico dos alunos; levantamento de propostas de autores que propõem o App Inventor como ferramenta auxiliar no ensino e aprendizagem de lógica de programação.

Também, foram desenvolvidos alguns recursos educacionais para apoiar a execução da UE, que podem ser visualizados no quadro 8.

Quadro 8 - Recursos didáticos desenvolvidos

| Recurso educacional | Descrição | Imagem |
|---|---|--|
| Slides | Slides com explicações sobre Estrutura Sequencial, Condicional e de Repetição no App Inventor. |  <p>O item, é nossa variável contador.</p> <p>Este bloco numérico tem a função de iniciar o contador no número desejado, ou seja, o contador (item) começará a contar em 1...</p> <p>Já este bloco, indica até quanto o contador (item) irá contar, neste exemplo o contador irá contar desde 1 até 5.</p> <p>Por fim, este bloco indica de quanto em quanto será o incremento do contador (item) até chegar ao valor limite (5). Nesse caso, vemos que o contador irá aumentando de 1 em 1: 1, depois 2, 3... até 5.</p> |
| Tutorial sobre a Tela <i>Designer</i> (Interface) do App Inventor 2 | Vídeo que mostra a localização dos componentes do App Inventor 2, a maneira de “arrastá-los” para a tela, bem como a maneira de configurar esses componentes. |  |
| Tutorial de funcionalidades específicas do App Inventor 2 | Vídeo sobre as funcionalidades dos componentes do App Inventor 2, como: botões, legendas, caixa de texto, imagens, entre outros. |  |
| Tutorial sobre a Tela <i>Blocks</i> (Blocos) do App Inventor 2 | Vídeo que demonstra o funcionamento dos blocos no App Inventor 2 |  |
| Saiba Mais! | Recurso com o intuito de sugerir materiais para leitura, dicas e temas relacionados ao App Inventor 2. |  <p>SAIBA MAIS!</p> <p>Você pode efetuar o download do EMULADOR do App Inventor, no link abaixo:</p> <p>https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/setup-emulator.html</p> |

| | | |
|-------------|---|---|
| Aplicativos | Aplicativos prontos, realizados no App Inventor 2, com o intuito de apoiar o aluno durante a visualização dos vídeos. |  |
|-------------|---|---|

Fonte: Autor (2023)

Para disponibilizar esses recursos educacionais e obter uma avaliação preliminar por parte de alguns alunos, foi criado um *site* para disponibilizar os recursos educacionais próprios e apresentar recursos educacionais de terceiros, que podem servir de apoio, e também deverão auxiliar na execução da UE, que será apresentada como produto final da dissertação. A figura 12 representa a tela inicial do *site*. As demais figuras, referente ao *site*, encontram-se no Apêndice A deste trabalho.

Figura 12 - Tela inicial do site



Fonte: Autor (2023)

Neste cenário, tendo o pesquisador afinidade com o tema e já trabalhado com disciplinas voltadas para o ensino de lógica e programação e algoritmos, foi desenvolvido este *site* para auxiliar os alunos, em uma disciplina que encontrava-se em andamento no segundo semestre de 2021. Além disso, o *site* desenvolvido auxiliou no desenvolvimento do projeto final do semestre e, simultaneamente, ao término da disciplina, oportunizou que fosse

realizada uma primeira avaliação da qualidade e da eficiência dos recursos educacionais que já se encontravam à disposição, com o intuito de validar esses recursos que, posteriormente, passaram a fazer parte da Unidade de Estudo (UE) final. Os recursos educacionais desenvolvidos estão disponibilizados no endereço <https://sites.google.com/view/aprenda-logica-de-programacao>.

7.4 Implementação

Nesta fase, a UE é executada, de acordo com o planejamento apresentado nas fase 2 e utilizando como apoio os recursos educacionais disponibilizados no *site* e apresentados anteriormente.

7.5. Avaliação

Para Filatro (2008), a fase de avaliação determina o conteúdo a ser desenvolvido com base na análise educacional referente aos resultados da aprendizagem dos alunos.

Para a realização das fases 4 e 5, a UE em questão foi aplicada junto a 16 alunos do curso técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, bem como ocorreu sua avaliação, de acordo com o apresentado no capítulo 6. Os resultados são apresentados no capítulo seguinte.

8 AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar e discutir os resultados das duas avaliações realizadas na presente pesquisa. A seção 8.1 apresenta os resultados da avaliação realizada com os especialistas e, na seção 8.2, pode ser visualizada a avaliação feita junto aos estudantes.

8.1 Avaliação com os especialistas para analisar a qualidade da UE “Aprendendo Algoritmos e LP por meio do App Inventor”

Esta seção apresenta a avaliação e discussão dos resultados obtidos através da aplicação do questionário que buscou a avaliação da Unidade de Estudo “Aprendendo Algoritmos e LP por meio do App Inventor”, junto a 10 especialistas.

Para tanto, primeiramente, buscou-se compreender, por meio de um questionário, o perfil dos professores participantes da pesquisa, cujos resultados da análise podem ser observados na seção 8.1.1. Na sequência, investigou-se os resultados da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA1, que são apresentados na seção 8.1.2. Os resultados da UE com base na Questão de Análise QA2 podem ser visualizados na seção 8.1.3 e, por fim, na seção 8.1.4, os resultados da UE baseado na Questão de Análise QA3 são demonstrados.

8.1.1 Perfil dos professores participantes da pesquisa

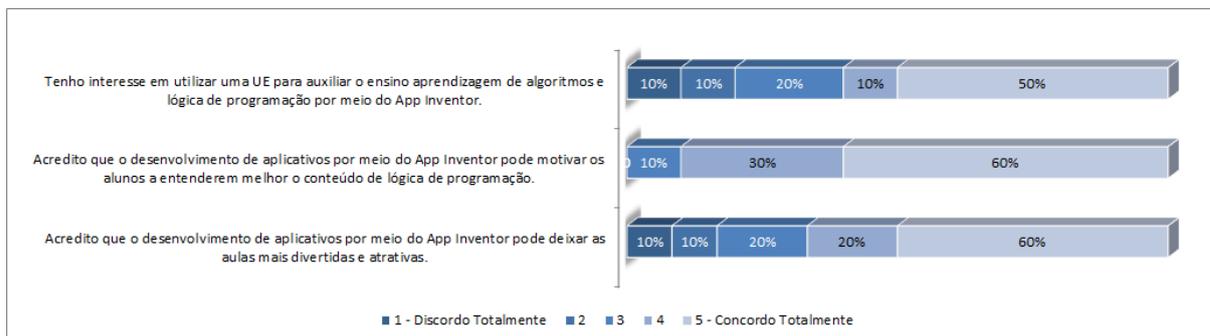
A primeira etapa do questionário, composta de sete questões, buscou reunir dados referentes ao perfil dos participantes, com questionamentos relacionados à área de atuação e o grau de conhecimento dos participantes sobre a ferramenta App Inventor e Design Instrucional (DI), enquanto a segunda parte da pesquisa privilegiou aspectos específicos de avaliação.

Por meio da análise dos resultados referente ao perfil dos participantes, constatou-se que estes estão igualmente divididos entre professores do Ensino Médio Integrado e do Ensino Técnico, ambos professores, com conhecimento em App Inventor. Destes, apenas dois participantes já trabalharam com a ferramenta App Inventor em sala de aula e, o mesmo número de professores, conhece uma Unidade de Estudo que auxilia o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App inventor.

Ainda, descobriu-se que 60% dos participantes têm interesse em utilizar uma UE para auxiliar o ensino-aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor.

A figura 13 apresenta os resultados das questões de perfil dos participantes.

Figura 13 - Resultados das questões de perfil dos participantes



Fonte: Autor (2023)

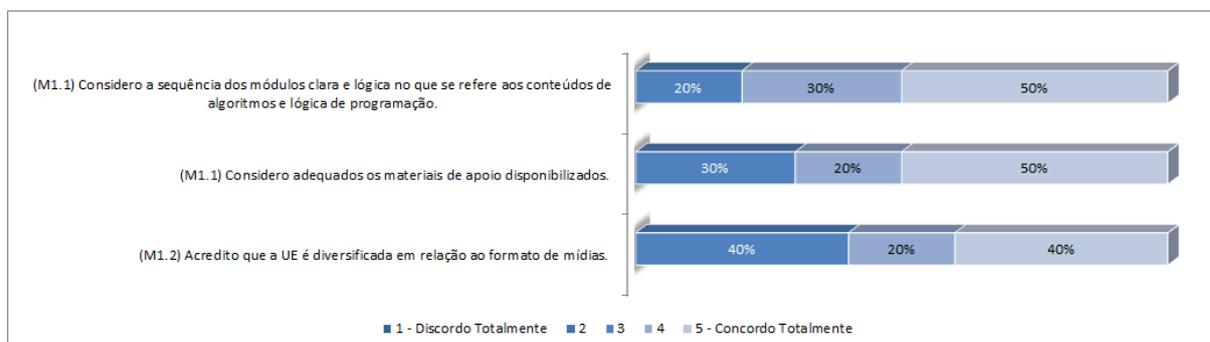
Pensando nos aspectos específicos de avaliação da Unidade de Estudo, os resultados foram analisados do ponto de vista das Questões de Análise definidas no capítulo 6, baseado nas observações de especialistas da área de Algoritmos e Programação. Os resultados desta análise podem ser observados nas seções seguintes.

8.1.2 Análise dos resultados da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA1 - M1.1 e M1.2

Conforme a relação dos objetivos (*goals*) da avaliação, definidos no capítulo 6, quadro 3, a primeira questão de análise (QA1) tinha como objetivo investigar se a Unidade de Estudo foi estruturada de forma clara, seguindo os princípios do Design Instrucional (DI).

A figura 14 mostra os resultados da avaliação da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA1.

Figura 14 - Resultados da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA1



Fonte: Autor (2023)

Com base na avaliação da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA1, os resultados demonstram que as medidas de qualidade M1.1 e M1.2 foram atingidas, respectivamente, no que diz respeito ao Grau de organização e sequenciamento dos conteúdos abordados pela UE e, em relação ao Grau de diversificação dos formatos de materiais educacionais da UE. Percebe-se que a maioria (80%) dos especialistas, no que diz respeito aos conteúdos de algoritmos e lógica de programação, considera que a sequência dos módulos está apresentada de maneira clara e lógica. Tomando como referência o trabalho de Missfeldt Filho (2019), que propôs uma UE com o intuito de ensinar programação, por meio do App Inventor, orientado pelo *design thinking* e *design* de interface, é possível afirmar que os resultados alcançados demonstram que os conteúdos propostos na UE foram apresentados de maneira clara e de forma estruturada.

Em relação ao formato de mídias e aos materiais de apoio disponibilizados no *site*, respectivamente, 60% dos especialistas pensam que o *site* oferece uma diversidade de mídias sobre o contexto educativo da pesquisa, e 70% dos participantes acreditam que os materiais de apoio dispostos no *site* são recursos importantes que podem auxiliar os alunos. Os resultados desta pesquisa mostram que a UE desenvolvida tem potencial para contribuir com a aprendizagem de App Inventor, e têm relação com o trabalho de Pereira (2022) - autor buscado para nortear esse tema, que desenvolveu um curso de criação de aplicativo inteligente e, para apoiar a UE, elaborou recursos educacionais e materiais de apoio similares aos desenvolvidos nesta pesquisa.

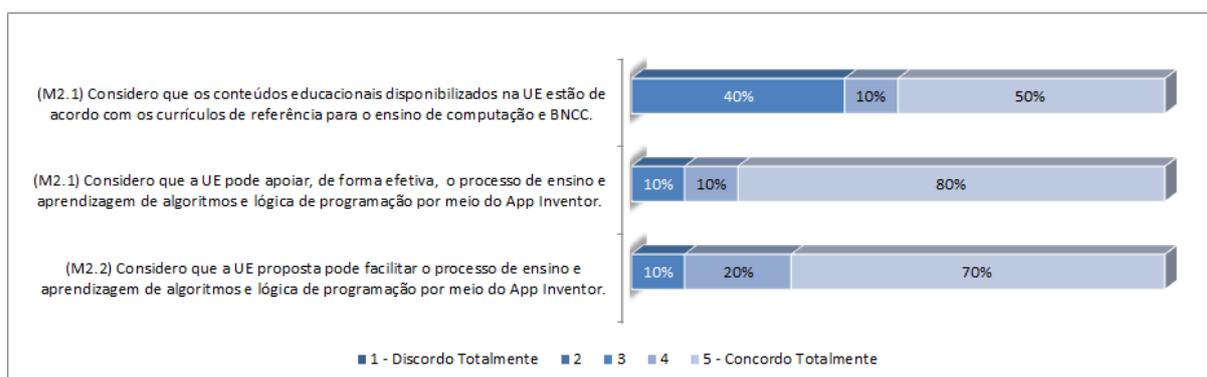
A próxima seção (8.1.3) demonstra as observações de especialistas da área de Algoritmos e Programação, segundo os resultados da UE com base na Questão de Análise QA2.

8.1.3 Análise dos resultados da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA2 - M2.1 e M2.2

Esta questão de análise foi pensada a partir da necessidade de verificar a contribuição da UE em relação ao processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação.

A figura 15 apresenta os resultados da avaliação da UE em relação a esse questionamento.

Figura 15 - Resultados da UE em relação a Questão de Análise QA2



Fonte: Autor (2023)

A primeira afirmativa do questionário mostra que 50% dos especialistas concordam totalmente, e um especialista concorda parcialmente, que os conteúdos educacionais disponibilizados na UE estão de acordo com os currículos de referência para o ensino de computação e BNCC. O restante dos especialistas (40%), mantiveram-se neutros (nem concordando nem discordando) com a afirmativa. Destes especialistas, alguns estão no seu primeiro semestre de docência e não tiveram oportunidade de realizar uma formação pedagógica para ampliar seus conhecimentos e outros especialistas, atualmente, podem estar na docência de outra disciplina não relacionada a Algoritmos e Programação. Mesmo assim, é importante destacar que não houve respostas discordando dos conteúdos educacionais disponibilizados na UE, referente à conformidade com os currículos de referência para o ensino de computação e BNCC. Esses dados, em um cenário educacional voltado ao ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, mostram que a UE seguiu as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que discorre sobre a importância de utilizar tecnologias no processo de ensino e aprendizagem para auxiliar o raciocínio lógico dos estudantes.

Baseado nas outras afirmativas: "Considero que a UE pode apoiar, de forma efetiva, o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor" e; "Considero que a UE proposta pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor", a ampla maioria (90%) dos especialistas acredita que os recursos disponibilizados na UE podem colaborar para que os alunos compreendam mais facilmente os conceitos relacionados à algoritmos e lógica de programação. Nesse contexto, os resultados alcançados podem ser considerados expressivos, pois antes de apropriarem-se da pesquisa, 20% dos especialistas mantiveram neutralidade em relação à esse tema e, outros 20% dos especialistas não tinham

interesse em utilizar uma UE para auxiliar o ensino aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor.

Baseado nisso, é possível afirmar que a medida de qualidade M2.1 foi alcançada no que tange ao Grau de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio da utilização desta UE e, a medida de qualidade QA2, foi atingida no que se refere ao Grau de facilidade de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio da utilização desta UE.

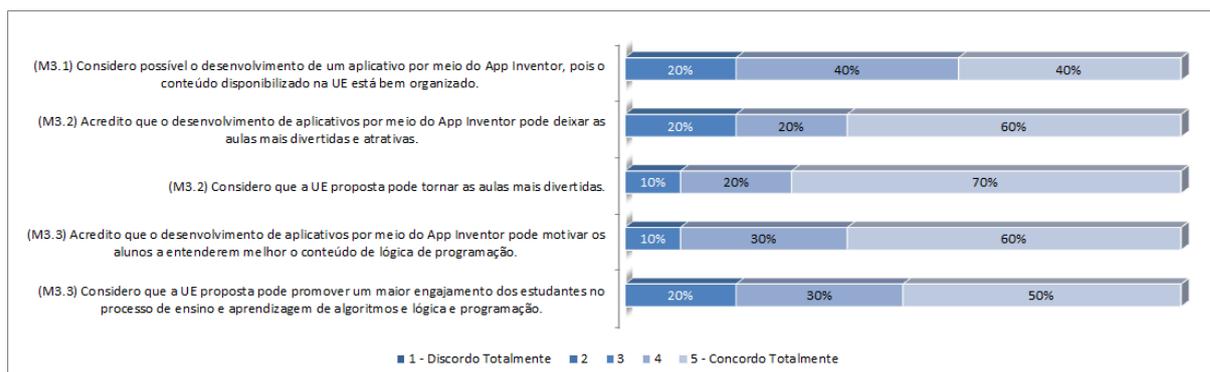
Continuando a análise, na próxima seção (8.1.4) pode-se visualizar a opinião dos especialistas, da área de Algoritmos e Programação, em relação aos resultados da UE baseado na Questão de Análise QA3.

8.1.4 Análise dos resultados da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA3 - M1.1 e M1.2

A questão de análise QA3 investiga a competência da Unidade de Estudo para uma aprendizagem divertida, que possibilite engajamento e motivação por parte dos alunos.

A figura 16 demonstra os resultados da avaliação da UE com base nessa questão.

Figura 16 - Resultados da UE com base na Questão de Análise QA3



Fonte: Autor (2023)

A partir da avaliação sobre a primeira afirmativa: "Considero possível o desenvolvimento de um aplicativo por meio do App Inventor, pois o conteúdo disponibilizado na UE está bem organizado", os resultados obtidos podem ser considerados positivos, visto que 80% dos especialistas acreditam que os conteúdos estão dispostos corretamente. Estas impressões vem ao encontro com a proposta de Filatro (2008) e Mattar (2014) para o DI, em que os autores acreditam que o planejamento didático da UE deve abranger os elementos necessários ao processo de ensino e aprendizagem, de forma sistemática e organizada.

Corroborando com isso, no trabalho de Pszybylski (2019) é realizada a análise do desenvolvimento de aplicativos por meio do ambiente App Inventor, com o intuito de buscar evidências acerca das dimensões do construcionismo na formação inicial dos professores de Ciências. Os resultados mostram que o App inventor proporcionou a criação de um ambiente de aprendizagem construcionista, fortalecido por situações de ensino e aprendizagem criativas e reflexivas.

A maioria (60%) dos especialistas concordam totalmente que o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor pode deixar as aulas mais divertidas e atrativas, enquanto 20% dos especialistas concordam parcialmente e, outros 20%, mantiveram-se neutros (nem concordando nem discordando) com a afirmativa. Salienta-se que nenhum especialista discorda que App Inventor torna o ensino de algoritmos e lógica de programação, mais divertido e atrativo.

Nesse contexto, os resultados alcançados, na terceira afirmativa, que indaga os especialistas o quanto a UE proposta pode tornar as aulas mais divertidas, podem ser considerados promissores e mostram que quase todos os participantes (90%) da pesquisa acreditam que os recursos disponíveis na UE podem deixar as aulas de algoritmos e lógica de programação mais agradáveis. Esses resultados estão de acordo com o que relatam alguns autores pesquisados, para elaboração neste trabalho, que discorrem sobre a importância de utilizar o App Inventor para tornar as aulas mais divertidas. Entre eles, o trabalho de Kretzer (2019) consiste no desenvolvimento de uma UE para ensinar os professores dos anos finais do Ensino Fundamental, competências e habilidades de computação, por meio do desenvolvimento de aplicativos no App Inventor, sendo que, os resultados de sua pesquisa demonstraram que a UE têm potencial para tornar as aulas de algoritmos e lógica de programação divertidas.

Os resultados da avaliação com base na afirmativa: “Acredito que o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor pode motivar os alunos a entenderem melhor o conteúdo de lógica de programação”, podem ser classificados como positivos, pois a maioria (60%) dos especialistas concordam totalmente, enquanto 30% dos especialistas concordam parcialmente e, apenas 10%, mantiveram-se neutros (nem concordando nem discordando) com a afirmativa.

Finalizando a análise da avaliação da UE com base na Questão de Análise QA3, na afirmativa: considero que a UE desenvolvida pode promover um maior engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica e programação, os resultados mostram que 80% dos especialistas acreditam que a UE apresenta-se como um

recurso que pode colaborar para o envolvimento dos alunos nas aulas de algoritmos e lógica de programação. Neste sentido, o trabalho de Rosales *et al.* (2017) investigou o interesse dos alunos em criar aplicativos por meio de tecnologias, e os resultados mostram que a utilização do App Inventor pode engajar mais os estudantes nas aulas de algoritmos e lógica de programação, que compreende conteúdos de difícil compreensão e alto grau de abstração.

Buscou-se também, por meio do questionário de avaliação da UE, respostas sobre outras questões que norteiam o ensino e aprendizagem de algoritmo e lógica de programação. Por exemplo, uma questão importante, que auxilia no entendimento do contexto do ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, está relacionada à utilização da UE pelo especialista, após este ter participado da pesquisa. Os resultados da questão: Considero possível utilizar esta Unidade de Estudo para apoiar minhas aulas de Algoritmos e Lógica de Programação, trazem dados que mostram que 60% dos especialistas pensam em utilizar o App Inventor para auxiliar o ensino de algoritmos e lógica de programação. Referente à resposta do “Especialista X”, é possível deduzir que este descreveu que não pretende utilizar o App Inventor em suas aulas, porque o plano de curso da Instituição em que este é docente não prevê a utilização dessa ferramenta.

Com base nessas observações e, vislumbrando, ainda, os aspectos específicos de avaliação da Unidade de Estudo, mostrou-se necessário investigar os resultados da UE com base na percepção dos estudantes em conjunto com as percepções do professor pesquisador, durante a execução da UE.

8.2 Percepção dos estudantes em conjunto com as percepções do professor pesquisador

Esta seção traz a análise e discussão dos resultados coletados, junto a 16 estudantes, após utilizarem a Unidade de Estudo, em conjunto com as percepções do professor pesquisador, durante a execução da UE. Destaca-se que a UE foi inteiramente executada, de acordo com o descrito no capítulo 6, tendo tido como apoio o site desenvolvido.

Inicialmente, investigou-se, por meio de um questionário, o perfil dos estudantes participantes da pesquisa e, os resultados obtidos mostram que 75% dos estudantes têm 15 anos de idade, enquanto três estudantes têm 16 anos e apenas um estudante tem 17 anos de idade. Também, dentre os resultados da pesquisa, observa-se que todos os estudantes possuem smartphone. Esta resposta pode ser considerada um ponto positivo para este trabalho, pois a BNCC, quando aborda o conceito de cultura digital para compreender as mudanças sociais promovidas pelo avanço das tecnologias, diz: “ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação

e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes" (BNCC, 2018).

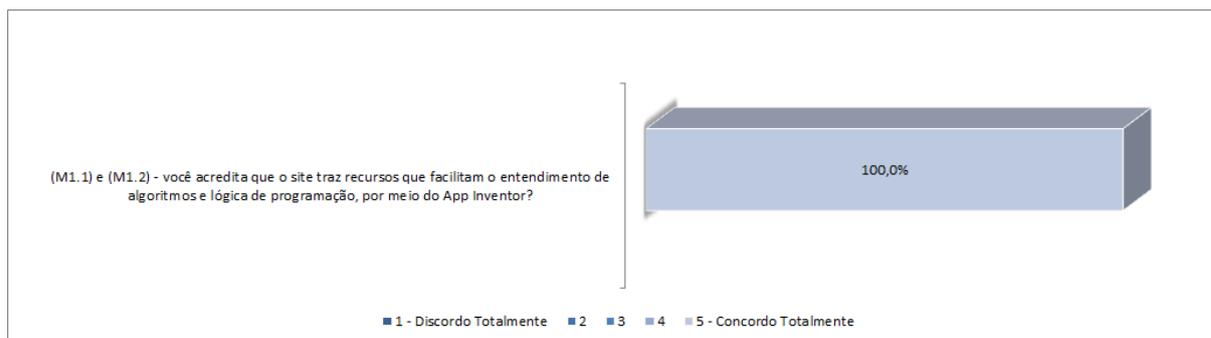
Continuando a pesquisa, buscou-se os resultados da UE do ponto de vista das Questões de Análise (QA1, QA2 e QA3) definidas no capítulo 6. Os resultados da UE com base na Questão de Análise QA1 são demonstrados na seção 8.2.1, enquanto na seção 8.2.2, estão expressos os resultados da UE com base na Questão de Análise QA2. Já na seção 8.2.3, os resultados da UE baseado na Questão de Análise QA3 podem ser visualizados.

8.2.1 Análise dos resultados da UE com base na Questão de Análise QA1 - M1 e M2

Com base na avaliação da UE do ponto de vista da Questão de Análise QA1, os resultados coletados mostram que as medidas de qualidade M1.1 e M1.2 foram atingidas, respectivamente, no que diz respeito ao Grau de organização e sequenciamento dos conteúdos abordados pela UE e, em relação ao Grau de diversificação dos formatos de materiais educacionais da UE.

A figura 17 mostra os resultados da avaliação da UE com base na Questão de Análise QA1.

Figura 17 - Resultados da UE com base na Questão de Análise QA1 – M1 e M2



Fonte: Autor (2023)

Quando perguntado: você acredita que o *site* traz recursos que facilitam o entendimento de algoritmos e lógica de programação, por meio do App Inventor?, todos os alunos acreditam que o *site* contém recursos (slides, tutoriais e Saiba Mais!) que facilitam o entendimento do conteúdo de algoritmos e lógica de programação, por meio do App Inventor. Semelhante a essa afirmativa, foi perguntado aos especialistas o quanto estes consideram que a UE proposta pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor e, os resultados vão ao encontro do que dizem os estudantes. Em relação a isso, diferente dos estudantes, apenas um especialista manteve-se neutro após a análise da UE. Baseado nisso, é possível dizer que o planejamento da UE

seguiu os passos de Mattar (2014), no que diz respeito às tecnologias da informação e comunicação em todas as etapas dos processos de ensino e aprendizagem.

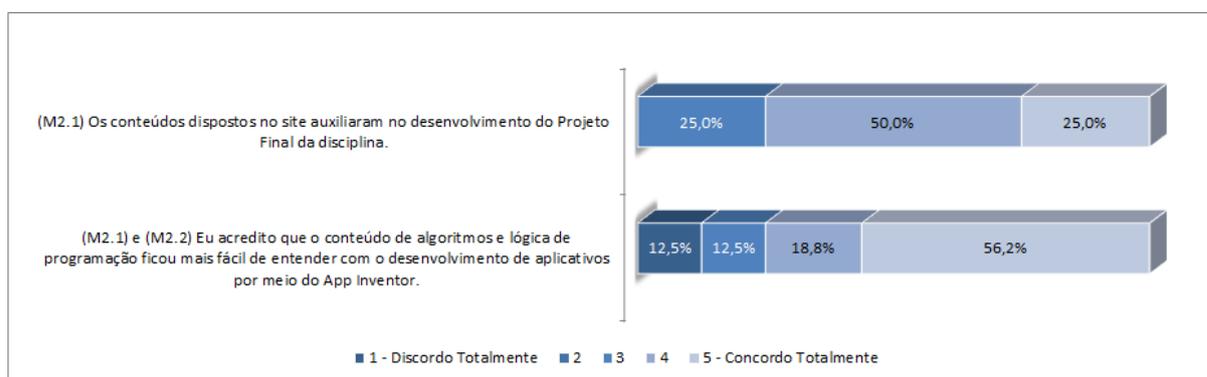
Na seção seguinte (8.2.2), é possível visualizar a percepção dos estudantes em conjunto com as percepções do professor pesquisado, a respeito dos resultados da UE com base na Questão de Análise QA2.

8.2.2 Análise dos resultados da UE com base na Questão de Análise QA2 - M2.1 e M2.2

A questão de análise QA2 busca o potencial de contribuição da UE desenvolvida para o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação.

A figura 18 apresenta a avaliação da UE com base nesta questão.

Figura 18 - Resultados da UE com base na Questão de Análise QA2 – M2.1 e M2.2



Fonte: Autor (2023)

Os resultados da avaliação que investigam o impacto dos conteúdos dispostos no *site* para a execução do Projeto Final da disciplina, podem ser considerados positivos, visto que a maioria (80%) dos alunos acredita que, por meio dos materiais didáticos organizados no *site*, ficou mais fácil a realização das atividades referente ao Projeto Final. Essas respostas têm relação direta com alguns relatos que o Professor Pesquisador presenciou, como a fala do Aluno X: “As atividades do Projeto Final são parecidas com os vídeos postados no *site*”; e do Aluno Y: “Eu fiz uma parte do código, do Projeto Final, olhando os recursos Saiba Mais!.

Sobre a afirmativa: ficou mais fácil de entender o conteúdo de algoritmos e lógica de programação com o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor?, foi possível identificar que 75% dos estudantes concordam, enquanto 12,5% dos estudantes mantiveram-se neutros (nem concordando nem discordando) e, apenas 12,5% dos estudantes não acreditam que o App Inventor colaborou para a compreensão de algoritmos e lógica de programação. Os resultados apontam uma relação direta com as percepções do professor

pesquisador, que durante a oficina de App inventor, muitas vezes ouviu relatos dos estudantes sobre a facilidade de desenvolver aplicativos básicos por meio do App Inventor.

Em relação a avaliação da UE, com base na Questão de Análise QA2, os resultados demonstram que as medidas de qualidade M2.1 e M2.2 foram alcançadas, respectivamente, no que diz respeito ao Grau de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio da utilização desta UE e, no que se refere ao Grau de facilidade de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio da utilização desta UE.

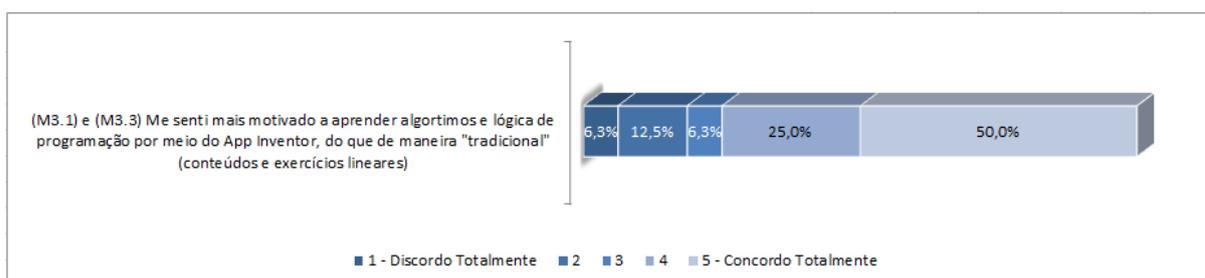
A próxima seção (8.2.3) apresenta a percepção dos estudantes em conjunto com as percepções do professor pesquisador, em relação aos resultados da UE com base na Questão de Análise QA3.

8.2.3 Análise dos resultados da UE com base na Questão de Análise QA3 - M3.1, M3.2 e M3.3

A questão de análise QA3 investiga se a Unidade de Estudo desenvolvida pode colaborar para uma aprendizagem divertida, que possibilite engajamento e motivação por parte dos alunos.

Os resultados desta análise estão expressos, respectivamente, na figura 19 e na figura 20.

Figura 19 - Resultados da UE com base na Questão de Análise QA3 - parte 1



Fonte: Autor (2023)

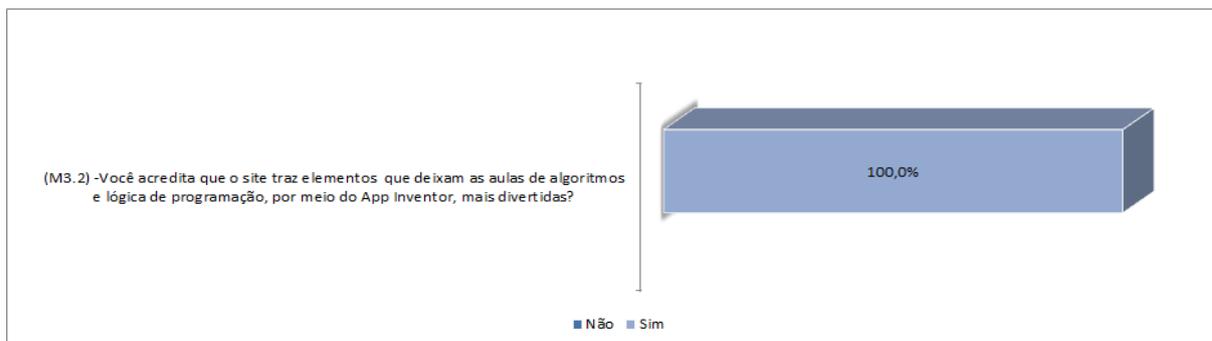
Referente à afirmação: me senti mais motivado a aprender algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor, do que de maneira "tradicional" (conteúdos e exercícios lineares), observa-se que metade (50%) dos alunos envolvidos na pesquisa concordam plenamente e 25% dos alunos concordam parcialmente. Semelhante aos resultados expressos na pesquisa, Seralidou *et al.* (2019) acreditam que o App Inventor pode ser considerado mais agradável e motivador para ser ensinado aos alunos, pois dispõe de um ambiente de programação que estimula o interesse dos alunos e diminui a complexidade

referente à sintaxe de programas. As palavras do autor acima lembram alguns comentários feitos pelos alunos, durante a oficina, ao Professor Pesquisador: “Podemos ter mais aulas de App Inventor?”; “Consigo usar esse programa no computador da minha casa?”; “Em que *site* consigo realizar um curso grátis sobre App Inventor?”. Ainda, apenas um estudante manteve neutralidade na pesquisa (nem concordando nem discordando), que corresponde a 6,3%. 12,5% dos estudantes discorda parcialmente e, apenas um estudante discorda totalmente.

Em relação à afirmação: Você acredita que o *site* traz elementos que deixam as aulas de algoritmos e lógica de programação, por meio do App Inventor, mais divertidas?, todos os alunos responderam que sim. Esses resultados podem ser considerados satisfatórios e vem ao encontro de algumas perguntas que o professor pesquisador escutava na oficina. Por exemplo, o aluno X disse: “É muito mais divertido aprender assim, que escrever no papel”; já o aluno Y relatou “estar gostando de programar no App Inventor e visualizar no smartphone”. Somado a isso, as aulas que envolvem tecnologia para introduzir os conceitos de algoritmos e lógica de programação podem tornar as aulas visualmente divertidas (ANJOS *et al.*, 2023).

A figura mostra os resultados dessa afirmação.

Figura 20 - Resultados da UE com base na Questão de Análise QA3 - parte 2



Fonte: Autor (2023)

Além das questões de análise, citadas acima, foi perguntado aos alunos sobre o ambiente de programação App Inventor. Os resultados mostram que todos os estudantes não tinham conhecimento desta plataforma. Inicialmente, estas respostas poderiam representar um desafio para a sequência da oficina, entretanto, os estudantes não sentiram dificuldade em utilizar o App Inventor. Esses resultados vêm ao encontro da percepção do professor pesquisador, que durante a oficina observou que todos os alunos não tiveram dificuldade em utilizar os componentes da tela *Designer* para desenhar a interface do aplicativo, e apenas dois alunos apresentaram dificuldades iniciais para realizar a programação dos componentes e a configuração das ações dos componentes, na tela *Block Editor*.

Outra pergunta feita aos alunos, está relacionada à experiência destes no desenvolvimento de aplicativos. Conforme esperado, os resultados demonstram, de maneira unânime, que os alunos não conhecem uma ferramenta visual para desenvolver aplicativos. Este aspecto, também, pode ser considerado uma vantagem, pois o ensino de algoritmos e lógica de programação por meio de um ambiente de programação visual torna o aprendizado mais fácil e intuitivo (BEGOSSO *et al.*, 2020).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de algoritmos e lógica de programação desperta no aluno o raciocínio lógico e a capacidade de análise e resolução de problemas, inclusive em disciplinas que abordam temas transversais à Computação. Considerando a importância do tema, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por meio de um documento norteador, elaborou diretrizes que sugerem o ensino de conteúdos relacionados a Computação, em disciplinas que são ofertadas no Ensino Médio, apoiada em currículos de referência em computação nacionais (CIEB e SBC) e internacionais (CSTA, 2017).

O ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, de modo geral, apresenta alguns desafios, visto que os conteúdos abordados são de difícil compreensão e na maioria das vezes, a ausência de estratégias que buscam a resolução de problemas, dificulta a aprendizagem dos alunos.

Pensando nisso, a ferramenta de programação App Inventor, por meio de um ambiente fácil e intuitivo, pode diminuir a complexidade envolvida no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, bem como motivar e engajar os alunos, através do desenvolvimento de aplicativos.

Nesse sentido, em uma perspectiva educacional, o professor necessita planejar sua aula e disponibilizar o material didático de maneira clara e eficiente. Em vista disso, esta pesquisa propôs o desenvolvimento de uma Unidade de Estudo (UE), voltada para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, por meio da plataforma App Inventor, que serve como guia, para professores que pretendem utilizar a tecnologia para apoiar o ensino e aprendizagem de lógica de programação.

Para isso, foi realizada uma pesquisa sobre o estado da arte das diretrizes atuais para o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, bem como a revisão de literatura sobre a produção de recursos educacionais que utilizam o App Inventor no Ensino Médio, tendo a metodologia *Design Science Research* (DSR) como norteadora para alcançar os resultados esperados nessa pesquisa.

A avaliação da Unidade de Estudo desenvolvida ocorreu em três momentos: diretamente relacionada com o artefato, em que a Unidade de Estudo é avaliada seguindo os princípios do DI; referente ao contexto, se o artefato tem potencial para contribuir no processo de ensino e aprendizagem; e por último, se o artefato auxilia no desenvolvimento de LP e se os alunos sentem-se motivados a usarem o artefato proposto.

A avaliação foi elaborada a partir da abordagem GQM, buscando dois objetivos: avaliar a qualidade da UE para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, por meio do App Inventor e; avaliar a aprendizagem do aluno, através da execução da UE, utilizando o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor como estratégia. Para alcançar os objetivos de avaliação, foram definidas questões de análise baseadas no modelo DSR e foram desenvolvidos dois instrumentos de avaliação diferentes, para públicos distintos: especialistas da área de Algoritmos e Programação e alunos da disciplinas de Algoritmos.

Os resultados da avaliação da UE do ponto de vista das questões de análise, mostram que: (1) a UE desenvolvida foi estruturada de forma clara, seguindo os princípios do Design Instrucional (DI); (2) a Unidade de Estudo elaborada tem potencial para contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação e; (3) a UE pensada para este trabalho pode colaborar para uma aprendizagem divertida, além de possibilitar engajamento e motivação por parte dos alunos.

Como contribuição desta pesquisa, está sendo disponibilizada a Unidade de Estudo, denominada “Aprendendo Algoritmos e LP por meio do App Inventor”, tomando como referência as etapas propostas por Filatro (2008) no contexto de Design Instrucional (DI) e alinhadas às diretrizes atuais para o ensino de Computação na Educação Básica, voltada para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, por meio da plataforma App Inventor, que serve como guia, para professores que pretendem utilizar a tecnologia para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação.

Para trabalhos futuros, pretende-se observar o *site* em que a Unidade de Estudo está publicada, com o intuito de verificar o acesso e o interesse dos usuários em relação ao recursos desenvolvidos, bem como aplicar os instrumentos de avaliação pensados para este trabalho, com outros especialistas da área de Algoritmos e Programação e, com outro perfil de alunos, para compreender ainda mais o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, pois o professor pesquisador é docente da área. Também, pretende-se monitorar o *site* por meio da ferramenta de monitoramento e análise, denominada *Google Analytics*, visto que o *site* foi desenvolvido a partir de um serviço do *Google*, chamado *Google Sites*.

Por fim, espera-se que esta Unidade de Estudo possa ser utilizada por diversos professores da área de Algoritmos e Programação, para apoiar o ensino de um conteúdo imprescindível no currículo da Computação, mas ao mesmo tempo, um conteúdo que apresenta desafios, tanto para o professor, quanto para o aluno, e com isso, utilizar a tecnologia para deixar as aulas mais divertidas e diminuir, assim, as dificuldades inerentes do

ensino e aprendizagem de programação, e por meio do App Inventor, engajar e motivar os alunos a desenvolverem aplicativos de maneira fácil e intuitiva.

REFERÊNCIAS

ALBAUM, G. **The Likert scale revisited**. Market Research Society. Journal.,[S.l.], v.39, n.2, p.1–21, 1997.

ALVES, N. C.; VON WANGENHEIM, C. G.; RODRIGUES, P. E.; HAUCK, J. C. R.; BORGATTO, A. F. 2017. Ensino de Computação de Forma Multidisciplinar em Disciplinas de História no Ensino Fundamental - Um Estudo de Caso. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 24, p. 31-46..

ANJOS, I.; MOREIRA, J.; TINTI, D. Gamificação nas aulas de Matemática: uma experiência com alunos da EJA da APAE de Itabirito/MG. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 6, n. 1, p. 447-463, 4 maio 2023.

BASILI, V. R.; CALDIERA, G.; ROMBACH, H. D. Goal. **Question Metric Paradigm**. In J. J. Marciniak, Encyclopedia of Software Engineering, (pp. 528-532). New York: WileyInterscience. 1994.

BEGOSSO, L.; BEGOSSO, L. R.; CHRIST, N. 2020. **An analysis of block-based programming environments for CS1**. 1-5. 10.1109/FIE44824.2020.9273982.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Penso Editora, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017. MEC.

CIEB, currículo. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**. 2018. Disponível em: <<http://curriculo.cieb.net.br/>>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2021.

COSTA, G. S. **Desenvolvimento de uma Unidade Instrucional para o ensino de computação utilizando o App Inventor 2**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação) - Curso de Graduação em Sistemas de Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

CSTA. **K-12 Computer Science Framework**. Disponível em: <<https://k12cs.org/wp-content/uploads/2016/09/K%E2%80%9312-Computer-Science-Framework.pdf>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2021.

DRESCH, A; LACERDA, D; ANTUNES, J. **Design science research**. In: Design science research. Springer, Cham, 2015. p. 67-102.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FILATRO, A.; CAIRO, S. **Produção de conteúdos educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2015.

FORBELLONE, A. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estrutura de dados**. 3ª. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005.

GARLET, D; BIGOLIN, N; SILVEIRA, S. **Uma Proposta para o Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação) Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação 2Departamento de Tecnologia da Informação (DTecInf) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Campus de Frederico Westphalen, RS – Brasil. 2016.

HARDESTY, L. **The MIT roots of Google’s new software**. 2010. Disponível em: <http://news.mit.edu/2010/android-abelson-0819>. Acessado em: 14/08/2021.

KAZIMOGLU, C. **Enhancing confidence in using computational thinking skills via playing a serious game: A case study to increase motivation in learning computer programming**. IEEE Access, v. 8, p. 221831–221851, 2020.

KRETZER, F. M. **Desenvolvimento de uma Unidade Instrucional para Formação de Professores da Educação Básica para o Ensino de Computação**. TCC, CCO/INE/UFSC, Florianópolis, Brasil, 2019.

LESSA, V. E.; FORIGO, F. M.; TEIXEIRA, A. C.; LICKS, G. P. (2015). **Programação de Computadores e Robótica Educativa na Escola: tendências evidenciadas nas produções do Workshop de Informática na Escola**. Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015), p. 92-101. Disponível em: <goo.gl/H4haj3>. Acesso em: 12 dez. 2021.

LIMA, A PIMENTEL, M; S. N. NUNES, M. **A Criação de Atividades com Histórias em Quadrinhos no Desenvolvimento das Habilidades do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental**. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO: GRADUATE STUDENTS EXPERIENCE (STUDX) - CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 11. , 2022, Manaus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 156-161.

LYE, S. Y.; KOH, J. H. L. **Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?** Computers in Human Behavior, v. 41, p. 51– 61, 2014.

MARTINS, R.; REIS, R.; MARQUES, A. B. 2016. **Inserção da programação no ensino fundamental: Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code.org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais**. Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016), p. 121-130. Disponível em: <<https://bit.ly/2uFfqzF>>. Acesso em: 06 jul. 2022.

MATTAR, J. **Design educacional: educação a distância na prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2014.

MISSFELDT FILHO, R. **Desenvolvimento de uma Unidade Instrucional para ensinar o desenvolvimento de apps no Ensino Fundamental com o App Inventor**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciência da Computação) - Curso de Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

MIT - Massachusetts Institute of Technology. **About App Inventor**. 2016. Disponível em: <<https://appinventor.mit.edu/>> . Acesso em: 30 jun. 2020.

MORAIS, C. G. B.; MENDES NETO, F. M.; OSÓRIO, A. J. M. **Dificuldades e desafios do processo de aprendizagem de algoritmos e programação no ensino superior: uma revisão sistemática de literatura**. Research, Society and Development, v. 9, n. 10, p. e9429109287, 2020.

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. In: Anais do III Encontro de Computação do Oeste Potiguar. v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/ecop/article/view/7907>>. Acesso em: 10 de março de 2023.

MORELLI, R *et al.* (2011). **Can Android App Inventor Bring Computational Thinking to K-12?**. 2011. Proc. ACM Technical Symposium on Computer Science Education.

NASCIMENTO, V. F.; FARIAS, I. M. S.; MARTINS, A. S. **Tecnologias da informação e comunicação na escola: apontamentos sobre uma experiência de formação**. Revista educação & tecnologia, v.23, n.3, 2020.

OLIVEIRA, M. L. S. de, SOUZA, A. A. de, BARBOSA, A. F. e BARREIROS, E. F. S. **Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o jogo Robotizen: um relato de experiência**. XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – CSBC 2014 Ensino, v. 12, p. 51–60, 2020.

PARÉ, G; TRUDEL, M; JAANA, M; KITSIOU, S. **"Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews"**. Information & Management, v. 52, n. 2, p. 183-199,pare 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378720614001116>. Acesso em: 16 de setembro de 2021.

PIMENTEL, M; FILIPPO, e; SANTOS, T. **Design science research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos**. "RE@D – Revista de Educação a Distância e eLearning" [Em linha]. ISSN 2182-4967. Vol. 3, nº 1 (março/abril 2020), p. 37-61.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon**. v. 9, n. 5. 2001.

RODRIGUES, D. **Design Science Research como caminho metodológico para disciplinas e projetos de Design da Informação | Design Science Research as methodological path for Information Design subjects and projects**. InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação, v. 15, n. 1, p. 111-124, 2018.

ROSALES, P; VASCONCELOS, I; VILAS, S; BORGES, M. (2017). **Aplicação do App Inventor como ferramenta de apoio à aprendizagem**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Carmen_Pamela_Sedano/publication/315311309_Aplicacao_do_MIT_App_Inventor_como_ferramenta_de_apoio_a_aprendizagem/links/58cc80ccac272335513ca2d/Aplicacao-do-MIT-App-Inventor-como-ferramenta-de-apoio-a-aprendizagem.pdf> Acesso em 06 de maio 2020.

SBC. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica.** Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2>>. Acesso em 24 de fevereiro de 2020.

SERALIDOU, E; DOULIGERIS, C. **Learning with the app inventor programming software through the use of structured educational scenarios in secondary education in Greece.** Education and Information Technologies, v. 24, 2019. p. 2243-2281.

SIMON, Herbert A. **The Sciences of the Artificial, reissue of the third edition with a new introduction by John Laird.** MIT press, 2019. Disponível em: <https://rauterberg.employee.id.tue.nl/lecturenotes/DDM110%20CAS/Simon-1969%20The_Sciences_of_the_Artificial_3rd_ed.pdf> Acesso em 20 de outubro de 2020.

SOUZA, L. B. **As novas tecnologias como recurso pedagógico para o desenvolvimento da criança: O letramento digital no ensino infantil.** 2022. Revista Gestão & Educação. Disponível em: <<http://revista.faconnect.com.br/index.php/GeE/>>. Acesso em 10 de Maio de 2023.

VASCONCELOS, R.; MORAES NETO, A. J. **A Computação no Currículo da Educação Básica.** In Revista Eixo, v. 9, n. 2. p. 68–76.

WOLBER, D. **App Inventor and Real-World Motivation.** 2011. Disponível em: <<https://www.cs.usfca.edu/~wolber/appinventor/wolberSigCse11.pdf>>. Acesso em 30 de agosto de 2020.

WOLBER, D., ABELSON, H., and FRIEDMAN, M. **Democratizing computing with app inventor.** 2015. GetMobile: Mobile Computing and Communications, 18(4):53–58.

APÊNDICE A - SITE

Nesta seção, serão apresentadas algumas telas do site desenvolvido para este trabalho. A figura 21 mostra a página inicial do site.

Figura 21 - Página inicial do site



Fonte: Autor (2023)

A figura 22 representa o módulo 1 do site. Nesta página, o usuário consegue visualizar uma apostila digital (no formato .pdf) sobre algoritmos e lógica de programação.

Figura 22 - Módulo 1



Fonte: Autor (2023)

Ainda, referente ao módulo 1, mas em outra página, o usuário têm acesso a vídeos sobre a interface do App inventor, além de dicas e curiosidades sobre a plataforma. A figura 23 representa esta página.

Figura 23 - Conhecendo o App Inventor



Seção 1: Como acessar o App Inventor
Esta seção demonstra como acessar o site App Inventor.

Video 1: Acesso ao App Inventor
Para acessar o App Inventor, siga os passos abaixo:

- Entre no site <https://appinventor.mit.edu/>
- Clique em **Create Apps!**
- Faça seu login com a conta do Gmail

Fonte: Autor (2023)

Nesta seção, representada pela figura 24, o usuário têm acesso a um vídeo sobre estrutura condicional, no App Inventor, além de um breve relato sobre estrutura condicional simples e composta.

Figura 24 - Estrutura Condicional



Em programação, a **Estrutura Condicional** possibilita que o programa faça uma escolha do código que será executado, com base em uma condição predeterminada. A Estrutura Condicional pode ser simples ou composta.

Estrutura Condicional Simples:

- se a condição for verdadeira, os comandos são executados;
- se a condição for falsa, a estrutura é finalizada sem a execução dos comandos;
- representada pela expressão SE.

Estrutura Condicional Composta:

- se a condição for verdadeira, determinados comandos são executados;
- se a condição for falsa, também são executados comandos;
- representada pelas palavras SE e SENÃO.

Fonte: Autor (2023)

A figura 25 destaca a página que fala sobre Estrutura Sequencial no App Inventor. Nesta seção, o usuário têm acesso a um vídeo explicativo sobre o desenvolvimento de um aplicativo que utiliza estrutura sequencial, no App Inventor.

Figura 25 - Estrutura Sequencial



Fonte: Autor (2023)

A figura 26 apresenta a seção do site que traz informações sobre Estrutura de Repetição, no App Inventor. Nesta página, são mostrados vídeos sobre Estrutura de Repetição FOR (PARA) e Estrutura de Repetição WHILE (ENQUANTO), além de algumas curiosidades sobre o tema.

Figura 26 - Estrutura de Repetição



Fonte: Autor (2023)

A próxima tela, representada pela figura 27, mostra a seção Material de Apoio. Nesta tela, o usuário consegue efetuar o download dos aplicativos, desenvolvidos no App Inventor, e utilizados nos vídeos, para explicar o conteúdo de App Inventor disponibilizado no site. Além disso, nesta seção, denominada Saiba Mais!, é demonstrada a sintaxe das estruturas mostradas no site, tanto em Português Estruturada (algoritmos), quanto na linguagem de programação C++.

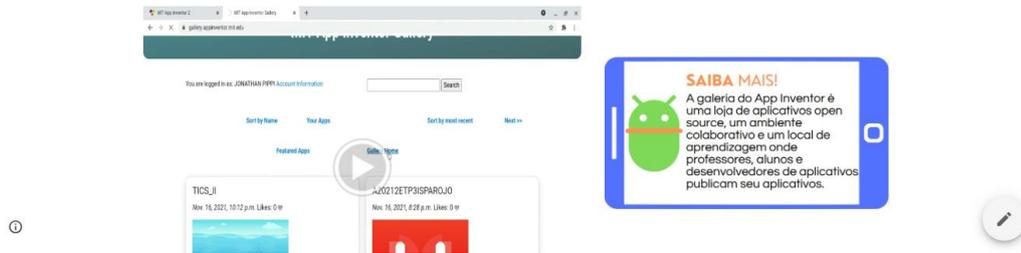
Figura 27 - Material de Apoio



Fonte: Autor (2023)

A figura 28 mostra a tela Repositório. Nesta tela, além de demonstrar os aplicativos desenvolvidos pelos alunos, está disponibilizado um vídeo que mostra aos usuários a maneira correta de publicar aplicativos na Galeria do App Inventor.

Figura 28 - Repositório



Fonte: Autor (2023)

A última tela do *site* refere-se à avaliação da Unidade de Estudo (UE). Nesta tela, representada pela figura 29, os especialistas avaliaram a presente UE, por meio de um questionário criado e compartilhado por meio do Google Forms.

Figura 29 - Avaliação da Unidade de Estudo (UE)



Avaliação da Unidade de Estudo (UE)

Me chamo Jonathan Pippi e sou mestrando do Programa de Pós Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER) na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sendo orientado pela professora Giliane Bernardi.

O produto resultante de minha pesquisa é uma Unidade de Estudo para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor, disponível no site <https://sites.google.com/View/aprenda-logica-de-programacao>. Além de ser utilizado como estratégia de avaliação, o site contém diversos recursos educacionais autorais e de terceiros que servem de apoio para auxiliar a execução da UE.

O Design Instrucional (DI) da Unidade de Estudo pode ser visualizado em: <https://bit.ly/3BxJXBd>

Portanto, com o intuito de avaliar esta Unidade de Estudo, convidamos você a colaborar com nossa pesquisa, acessando o DI da Unidade de Estudo e o site, e preenchendo um

Fonte: Autor (2023)

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO JUNTO A PROFESSORES

Este apêndice trata sobre o questionário aplicado aos professores especialistas, participantes da pesquisa. A figura 30 abaixo representam as perguntas dispostas no questionário.

Figura 30 – Perguntas do Questionário junto a professores

Avaliação da Unidade de Estudo (UE)

Me chamo Jonathan Pippi e sou mestrando do Programa de Pós Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER) na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sendo orientado pela professora Giliane Bernardi.

O produto resultante de minha pesquisa é uma Unidade de Estudo para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor, disponível no site <https://sites.google.com/view/aprenda-logica-de-programacao>. Além de ser utilizado como estratégia de avaliação, o site contém diversos recursos educacionais autorais e de terceiros que servem de apoio para auxiliar a execução da UE.

O Design Instrucional (DI) da Unidade de Estudo pode ser visualizado em: <https://bit.ly/3BzJXBd>

Portanto, com o intuito de avaliar esta Unidade de Estudo, convidamos você a colaborar com nossa pesquisa, acessando o DI da Unidade de Estudo e o site, e preenchendo um questionário de avaliação.

Salientamos que sua participação e possíveis contribuições são fundamentais para o sucesso desta pesquisa. Se possível, contamos com um retorno até **dia 05 de JUNHO**.

Muito obrigado!
Jonathan Pippi e Giliane Bernardi

jonathan.pippi@gmail.com [Alternar conta](#) 

* Indica uma pergunta obrigatória

E-mail *

Seu e-mail _____

[Próxima](#)  Página 1 de 3 [Limpar formulário](#)

Análise do Perfil dos Avaliadores

- Qual sua área de atuação? *

- Professor do Ensino Médio Integrado
- Professor do Ensino Técnico
- Professor do Ensino Superior
- Outro: _____

Tenho conhecimento em App Inventor. *

O App Inventor é um ambiente de programação visual e intuitivo que permite a todos – inclusive crianças – desenvolver aplicativos totalmente funcionais para telefones Android, iPhones e tablets Android/iOS, em menos tempo que os ambientes de programação tradicionais.

Para maior informações, acesse: <https://appinventor.mit.edu/>

- Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente
-

Já trabalhei com App Inventor em sala de aula. *

- Sim
- Não
- Outro: _____

Conheço uma Unidade de Estudo que auxilia o ensino aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor. *

- Sim
- Não

Caso a resposta seja "Discordo Totalmente" ou "Discordo Parcialmente", por gentileza, esclareça o(s) motivo(s).

Sua resposta _____

[Voltar](#)

[Próxima](#)

 Página 2 de 3 [Limpar formulário](#)

Avaliação da Unidade de Estudo **APRENDENDO ALGORITMOS E LP POR MEIO DO APP INVENTOR**

Para avaliar a UE, considere como elementos o site desenvolvido (<https://sites.google.com/view/aprenda-logica-de-programacao>) e o design instrucional da mesma, disponível em: <https://bit.ly/3BzJXBd>

Considero que os conteúdos educacionais disponibilizados na UE estão de acordo com os currículos de referência para o ensino de computação e BNCC. *

Para conhecer mais sobre o BNCC, acesse:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

Para saber mais sobre os Currículos de Referência para o ensino de Computação na Educação Básica, acesse:

CSTA -- <https://csteachers.org/page/standards>

SBC -- <https://www.sbc.org.br/>

CIEB -- <https://cieb.net.br/>

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente

Concordo Totalmente

Caso a resposta seja "Discordo Totalmente" ou "Discordo Parcialmente", por gentileza, esclareça o(s) motivo(s).

Sua resposta _____

Acredito que a UE é diversificada em relação ao formato de mídias. *

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Caso a resposta seja "Discordo Totalmente" ou "Discordo Parcialmente", por gentileza, esclareça o(s) motivo(s).

Sua resposta _____

Considero adequados os materiais de apoio disponibilizados. *

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Caso a resposta seja "Discordo Totalmente" ou "Discordo Parcialmente", por gentileza, esclareça o(s) motivo(s).

Sua resposta _____

Considero que a UE pode apoiar, de forma efetiva, o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor. *

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Caso a resposta seja "Discordo Totalmente" ou "Discordo Parcialmente", por gentileza, esclareça o(s) motivo(s).

Sua resposta _____

Considero que a UE proposta pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem *
de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor.

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Caso a resposta seja "Discordo Totalmente" ou "Discordo Parcialmente", por
gentileza, esclareça o(s) motivo(s).

Sua resposta _____

Considero que a UE proposta pode tornar as aulas mais divertidas. *

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Caso a resposta seja "Discordo Totalmente" ou "Discordo Parcialmente", por
gentileza, esclareça o(s) motivo(s).

Sua resposta _____

Considero que a UE proposta pode promover um maior engajamento dos
estudantes no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica e
programação. *

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Você gostaria de fazer algum comentário ou sugestão?

Sua resposta

Gostaria de receber os resultados desta pesquisa via e-mail?

Caso SIM, digite seu e-mail. Caso NÃO deseje, deixe essa pergunta em branco.

Sua resposta

[Voltar](#)

[Enviar](#)

Página 3 de 3

[Limpar formulário](#)

Avaliação da Unidade de Estudo (UE)

Muito obrigado pelo feedback!

Jonathan Pippi e Giliane Bernardi

[Ver respostas anteriores](#)

[Enviar outra resposta](#)

Fonte: Autor (2023)

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO PARA AFERIR A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS EM RELAÇÃO À UE

Este apêndice discorre sobre o questionário que aferiu a percepção dos alunos em relação à UE desenvolvida. A figura 31 mostra o questionário aplicado aos alunos.

Figura 31 – Perguntas do Questionário aplicado aos alunos



The image shows a mobile application interface for a questionnaire. At the top, there is a dark green header with the Android logo on the left and the text "Aprendendo Algoritmos e LP por meio do App Inventor" in white and yellow. Below the header is a white box with the title "Questionário" and a short introductory text. The user's email "jonathan.pippi@gmail.com" and a "Alternar conta" link are visible, along with a "Não compartilhado" status. A red asterisk indicates a mandatory question. The first question is "Qual sua idade? *" with a text input field. The second question is "Você tem smartphone? *" with radio button options for "Sim" and "Não". At the bottom, there is a navigation bar with "Próxima", a progress indicator, "Página 1 de 3", and "Limpar formulário".

**Aprendendo Algoritmos e LP
por meio do App Inventor**

Questionário

Com base nas aulas sobre App Inventor, contamos com sua colaboração para responder o breve questionário abaixo.

jonathan.pippi@gmail.com [Alternar conta](#)

✉ Não compartilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

Qual sua idade? *

Sua resposta

Você tem smartphone? *

Sim

Não

Próxima Página 1 de 3 [Limpar formulário](#)

Lógica de Programação e o App Inventor

Você já conhecia o ambiente de programação App inventor? *

- Sim
- Não

Já tinha experiência no desenvolvimento de aplicativos. *

1 2 3 4 5

Concordo Totalmente Discordo Totalmente

Eu acredito que o conteúdo de algoritmos e lógica de programação ficou mais fácil de entender com o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor. *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Me senti mais motivado a aprender algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor do que de maneira "tradicional" (conteúdos e exercícios lineares). *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

[Voltar](#)

[Próxima](#)

 Página 2 de 3 [Limpar formulário](#)

Avaliando o site APRENDENDO ALGORITMOS E LP POR MEIO DO APP INVENTOR

Você acredita que o site traz elementos que deixam as aulas de algoritmos e lógica de programação, por meio do App Inventor, mais divertidas? *

- Sim
- Não
- Outro: _____

Você acredita que o site traz recursos que facilitam o entendimento de algoritmos e lógica de programação, por meio do App Inventor? *

- Sim
- Não

Os conteúdos dispostos no site auxiliaram no desenvolvimento do Projeto Final da disciplina. *

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Há algum vídeo ou explicação que você não entendeu? *

- Sim
- Não

Caso tenha respondido afirmativamente à questão anterior, você pode citar quais vídeos ou explicações não ficaram bem claras? Queremos muito saber sua opinião para poder melhorar.

Sua resposta _____

Você gostaria de ver outros tipos de materiais no site? Quais?

Sua resposta

A ideia de criar um repositório no site para disponibilizar os trabalhos desenvolvidos na disciplina é interessante? *

- Sim
- Não

Você concordaria em compartilhar e publicar seu projeto no site, para que outros possam ter acesso? *

- Sim
- Não

Voltar

Enviar

Página 3 de 3

Limpar formulário

Avaliação da Unidade de Estudo (UE)

Muito obrigado pelo feedback!
Jonathan Pippi e Giliane Bernardi

[Ver respostas anteriores](#)

[Enviar outra resposta](#)

Fonte: Autor (2023)