

App Inventor para auxiliar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio Integrado

App Inventor to assist teaching and learning algorithms and programming logic in Integrated High School

Jonathan Donato Pippi¹
Giliane Bernardi²

Resumo

O ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação despertam no aluno competências relacionadas à resolução de problemas. Nessa perspectiva, o presente trabalho busca explorar o potencial do ambiente de programação App Inventor para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio Integrado. O objetivo principal é o desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma Unidade de Estudo (UE) projetada para facilitar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, com o auxílio da plataforma App Inventor. Os resultados mostram que o ambiente App Inventor tem potencial para contribuir no processo de ensino e aprendizagem de lógica de programação, fazendo com que os estudantes tenham mais motivação e interesse no desenvolvimento de aplicativos.

Palavras-chave: Lógica de programação; Algoritmos; App Inventor.

Abstract

The teaching and learning of algorithms and programming logic awakens in the student skills related to problem solving. From this perspective, the present work seeks to explore the potential of the App Inventor programming environment to support the teaching and learning of algorithms and programming logic in Integrated High School. The main objective is the development, application and evaluation of a Study Unit (UE) designed to facilitate the teaching and learning of algorithms and programming logic, with the help of the App Inventor platform. The results show that the App Inventor environment has the potential to contribute to the process of teaching and learning programming logic, making them more motivated and interested in developing applications.

Keywords: Programming logics, Algorithms, App Inventor.

1. Introdução

O ensino de algoritmos e lógica de programação, independentemente do contexto acadêmico, tem a capacidade de estimular o raciocínio lógico e a criatividade

¹ Mestre em Tecnologias Educacionais em Rede pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professor no Curso Técnico em Informática da Escola Estadual de Ensino Médio Professora Maria Rocha. E-mail: jonathan.pippi@gmail.com

² Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora Associada do Departamento de Computação Aplicada no Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria (DCOM/UFSM), onde também é docente do Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER/UFSM). E-mail: giliane.bernardi@ufsm.br

dos alunos, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas (KROHL, DUTRA; DE MATOS, 2021).

Segundo Zorzo et al. (2017), a compreensão da lógica e da programação é fundamental para o desenvolvimento da criatividade e do raciocínio lógico por parte dos estudantes. Contudo, o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação são frequentemente percebidos como difíceis, com desafios a serem superados, como a compreensão da sintaxe em ambientes computacionais, a falta de motivação dos alunos devido à percepção de dificuldade no conteúdo e a carência de metodologias que enfatizem a resolução de problemas (MOREIRA et al., 2018).

Uma possível abordagem para mitigar essas dificuldades consiste em recorrer a tecnologias inovadoras com o propósito de envolver os estudantes de forma mais eficaz, além de simplificar a complexidade associada ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos considerados desafiadores. Entre essas tecnologias, destaca-se o App Inventor, um ambiente de programação desenvolvido de forma colaborativa pelo Google e pelo MIT. Ele é empregado, principalmente, para criar aplicativos destinados a smartphones e tablets que operam com o sistema operacional Android.

O App Inventor foi pensado a partir da necessidade de deixar o desenvolvimento de aplicativos móveis e o ensino e aprendizagem de lógica de programação mais fáceis (SERALIDOU et al., 2019). Uma vantagem de utilizar esse software é a possibilidade de inspirar os alunos a se tornarem desenvolvedores de aplicativos, além de simples consumidores de tecnologia. Além disso, a lógica de programação empregada nessa plataforma é bastante simplificada, uma vez que envolve apenas a manipulação de blocos por meio de arrastar e soltar, ao contrário da programação tradicional, baseada em linguagens textual (ROSALES et al., 2017).

No entanto, no contexto educacional dedicado ao ensino de algoritmos e lógica de programação, é importante que o professor planeje suas aulas e disponibilize o material didático de maneira eficaz e transparente. De acordo com Filatro, é essencial que se realize um planejamento abrangente do ensino e da aprendizagem, abarcando atividades, estratégias, sistemas de avaliação, métodos e materiais instrucionais, um processo que a autora denomina de Design Instrucional (FILATRO, 2007, p. 11).

Nesse cenário, a integração do Design Instrucional (DI) no planejamento das aulas desempenha um papel fundamental, pois se trata de uma metodologia de

planejamento que visa identificar problemas de aprendizagem e, por meio de abordagens sistemáticas, analisar e implementar soluções para esses problemas (FILATRO, 2008). A visão de Mattar (2014) reforça essa ideia, ao argumentar que o Design Instrucional (DI) deve, obrigatoriamente, incorporar tecnologias digitais de informação e comunicação em todas as fases dos processos de ensino e aprendizagem.

Com base nisso, o presente trabalho busca explorar o potencial do ambiente de programação App Inventor para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio Integrado. O objetivo principal é o desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma Unidade de Estudo (UE) projetada de acordo com os preceitos do DI, para facilitar o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, com o auxílio da plataforma App Inventor.

Para alcançar os resultados desejados nesta pesquisa, adotou-se a metodologia de Design Science Research (DSR), que reconhece a criação de artefatos como um recurso para a produção de conhecimento científico no contexto epistemológico (PIMENTEL, FILIPPO e SANTORO, 2019).

Este artigo está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 disserta sobre o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação e trata sobre o ambiente App Inventor; na Seção 3 são apresentados trabalhos correlatos referentes ao tema pesquisado; a Seção 4 descreve o percurso metodológico utilizado na pesquisa; na Seção 5 são demonstrados os resultados da pesquisa. Por fim, a Seção 6 descreve as considerações finais do presente trabalho.

2. Ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação

O ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, independentemente da área acadêmica, traz diversos benefícios, incluindo o estímulo ao raciocínio lógico, à criatividade e o desenvolvimento de habilidades para solucionar problemas (KROHL, DUTRA; DE MATOS, 2021). Entretanto, Moraes, Mendes Neto e Osório (2020) apontam que, geralmente, os conteúdos relacionados ao ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação se concentram na sintaxe das linguagens de programação e no significado de comandos específicos, e pouco na resolução de problemas. Ainda, Neto, Feitosa e Cardoso (2019) apontam, em sua pesquisa sobre dificuldades dos estudantes de programação, a falta de compreensão

dos estudantes quanto ao funcionamento das estruturas, em especial as condicionais e de repetição, bem como sobre vetores.

Por estes motivos, e visando minimizar esta situação, bem como despertar o interesse dos estudantes no ensino e aprendizado de algoritmos e lógica de programação, uma alternativa possível, para que os estudantes superem os desafios encontrados, é a adoção de ferramentas que empregam elementos gráficos e figuras para desenvolver programas.

Nesse contexto, a proposta de utilizar o App Inventor como ferramenta para auxiliar no ensino de algoritmos e lógica de programação no Ensino Médio se apresenta como uma possibilidade viável e eficaz para reduzir as dificuldades enfrentadas pelos estudantes na compreensão dos conceitos básicos de computação de uma forma mais envolvente, simples e divertida (WOLBER, 2011).

O App Inventor é uma plataforma de programação baseada na web que permite o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis Android por meio do uso de blocos de código, eliminando a necessidade de conhecimentos avançados em programação por parte dos usuários (MIT, 2016). Os programadores que optam pelo App Inventor criam suas aplicações manipulando componentes lógicos e conectando blocos de código já prontos, sem a necessidade de escrever código (HARDESTY, 2010). O funcionamento do App Inventor se divide em duas seções: a tela de design de componentes, chamada Designer, e a tela de programação, conhecida como Block Editor.

Para seus criadores (MIT, 2016), o App Inventor proporciona um ambiente lúdico que permite aos alunos testar e modificar suas ações durante o desenvolvimento de aplicativos, se necessário. Dessa forma, os alunos podem aprimorar seu conhecimento em lógica de programação enquanto criam um aplicativo, ou "app", como é comumente conhecido. Já, para Affeldt et al. (2018), o App Inventor apresenta potencial na programação de aplicativos, de forma simples, podendo tornar o professor autor de seu próprio material didático, assim como possibilitar aos estudantes serem (co)produtores de sua própria aprendizagem.

Diante desses e de outros trabalhos analisados ao longo desta pesquisa, é possível perceber que o App Inventor pode ser utilizado para auxiliar o ensino de lógica de programação. A próxima seção busca explorar de forma mais detalhada

alguns desses relatos de uso do App Inventor para apoiar o ensino e aprendizagem de algoritmos e programação.

3. Trabalhos correlatos

O propósito desta seção é ampliar a análise do App Inventor, com o intuito de examinar pesquisas que tenham proposto a utilização do App Inventor como uma ferramenta mediadora no processo de ensino-aprendizagem.

A pesquisa de Machado et al. (2019) buscou investigar as potencialidades do App Inventor, além de incentivar professores a utilizarem esse ambiente de programação, para desenvolvimento de aplicativos relacionados ao ensino e aprendizagem de Ciências, em uma escola de educação básica. Na pesquisa bibliográfica, proposta pelos autores, foram demonstradas algumas possibilidades de atividades no App Inventor, experiências desenvolvidas por outros pesquisadores, em artigos e dissertações, bem como planos de ensino que utilizam o App Inventor para mediar o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos curriculares relacionados à disciplina de Ciências. Os resultados indicam que o ambiente App Inventor tem potencial para apoiar o ensino e aprendizagem de Ciências, entretanto, para os autores, essa plataforma não está popularizada entre os docentes da área, devido a falta de trabalhos publicados na literatura.

Para Rosales et al. (2017), que investigaram o interesse dos alunos em criar aplicativos por meio do App Inventor, uma das vantagens do uso do App Inventor é que ele estimula os alunos a se tornarem desenvolvedores de aplicativos, em vez de apenas consumidores de tecnologia. Os estudantes se envolveram no desenvolvimento de aplicativos com base em habilidades de decomposição de problemas, reconhecimento de padrões e na elaboração passo a passo de instruções para a resolução de problemas. Como parte do processo de avaliação, foram administrados dois questionários, revelando que 80% dos participantes manifestaram interesse em aprender mais sobre o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor.

Por fim, no trabalho de Duda et al. (2015), o objetivo principal foi o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos por meio da criação de aplicativos realizados na ferramenta App Inventor, para auxiliar na melhoria da prática docente em Matemática. Após a análise qualitativa de dados, realizada durante a

execução das atividades do projeto, foi possível verificar o potencial do App Inventor para colaborar na autonomia discente e na forma de estruturar logicamente o pensamento. Somado a isso, vislumbrou-se a possibilidade de utilização das atividades, decorrentes do processo de elaboração dos aplicativos, como objetos auxiliares no processo de avaliação em matemática.

Considerando as contribuições dos trabalhos analisados, é possível confirmar o potencial de uso do App Inventor para apoiar processos de ensino e aprendizagem associados a algoritmos e programação. Neste projeto, o diferencial se apresenta na proposta de uma Unidade de Estudo, tomando como perspectiva de desenvolvimento o Design Instrucional, para que a compreensão dos conteúdos por meio do uso do App Inventor siga objetivos educacionais claros, bem como utilizem recursos de apoio desenvolvidos de forma sistematizada. Além disso, toda a pesquisa foi conduzida dentro da perspectiva da DSR, que busca a integração entre conhecimento científico e produção de artefatos, o que era o objetivo deste projeto.

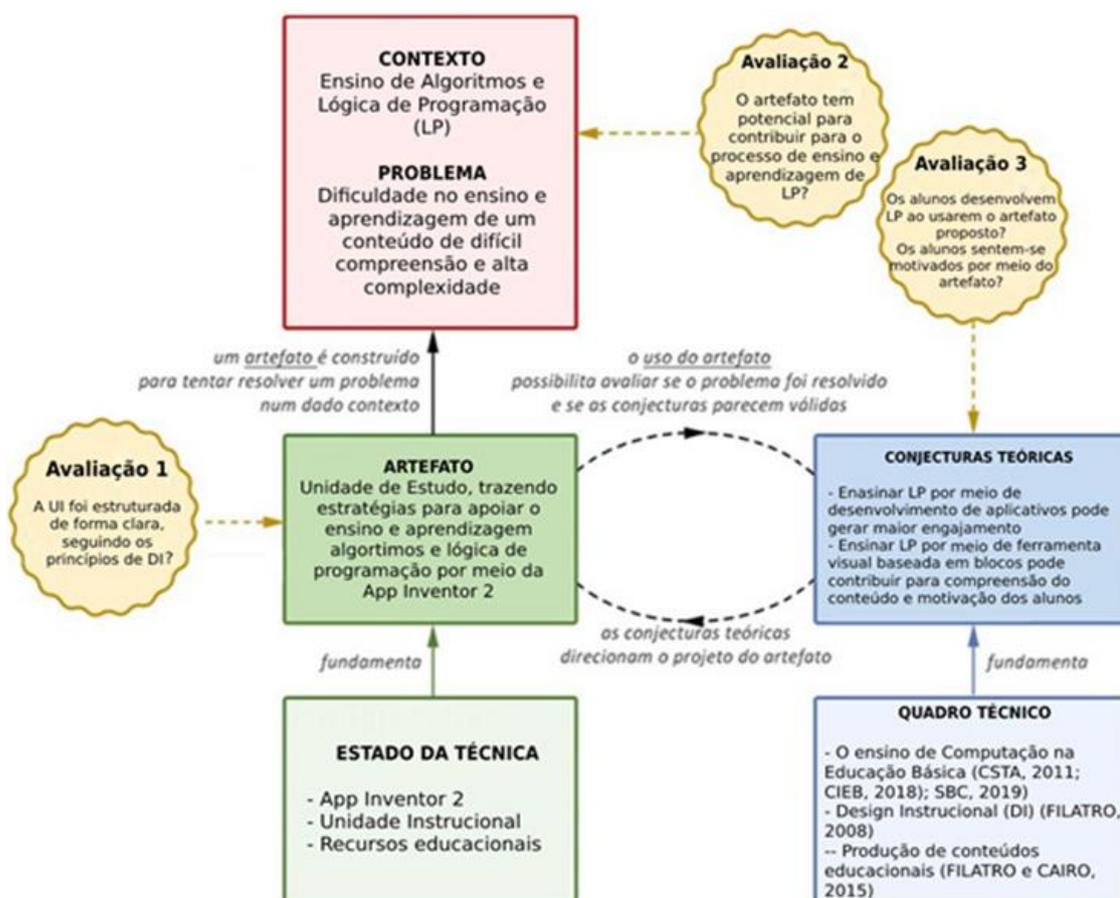
4. Percursos metodológico

Este trabalho foi elaborado com base na abordagem de Pesquisa em Ciência do Design (Design Science Research - DSR), que, de acordo com Simon (1996), pode ser considerada um paradigma de pesquisa que se concentra na criação de artefatos inovadores para solucionar problemas do mundo real. Nesse contexto, o pesquisador se compromete com três ciclos de pesquisa: o Ciclo de Conhecimento (ou Ciclo de Rigor), que visa desenvolver e avaliar conjecturas teóricas relacionadas ao comportamento humano; o Ciclo de Design (ou Ciclo de Engenharia), cujo propósito é planejar um artefato para resolver um problema em um contexto específico; e o Ciclo de Relevância, que tem como finalidade investigar a pertinência dos resultados obtidos com o artefato.

Portanto, esta abordagem é considerada apropriada para o desenvolvimento da Unidade de Estudo proposta neste trabalho (artefato). Essa Unidade de Estudo tem como objetivo apoiar o processo de ensino e aprendizagem de lógica de programação (problema prático) por meio do uso da tecnologia App Inventor. Ela foi projetada de acordo com as diretrizes e princípios do Design Instrucional (DI) e levando em consideração documentos orientadores sobre o ensino de computação na educação básica (produção de conhecimento).

Além disso, após a apresentação dos resultados, sugere-se considerar a generalização para uma classe mais ampla de problemas, tornando o artefato passível de aplicação em outros contextos. Pimentel, Filippo e Santoro (2020) conceberam um mapa de elementos com o propósito de guiar a organização de pesquisas utilizando DSR, com o objetivo de identificar e planejar os principais elementos do processo. Este mapa estabelece que um artefato será desenvolvido para resolver um problema específico em um contexto determinado, baseado na revisão da literatura sobre o estado da arte e com o intuito de identificar soluções, guiadas por conjecturas teóricas. Esse enfoque possibilita uma integração mais estreita entre teoria e prática, contribuindo para garantir rigor e confiabilidade nos resultados. A figura 1 mostra o mapa de elementos elaborado para a pesquisa.

Figura 1 - Mapa de Elementos da DSR



Fonte: adaptado de Pimentel, Filippo e Santoro (2021).

O contexto desta pesquisa é o Ensino de Lógica de Programação (LP) e Algoritmos, tendo origem a partir de um problema apresentado pelo autor, que é

docente na disciplina de Algoritmos e Programação. Esse problema está relacionado à dificuldade no processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo de difícil compreensão e alta complexidade, conforme identificado por (DRESH et al., 2015). Como resultado, a pesquisa se aprofundou nas conjecturas teóricas e técnicas, analisando as diretrizes atuais para o ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, bem como as possibilidades do App Inventor na educação e o potencial do Design Instrucional como contribuição para o desenvolvimento dessa proposta.

Posteriormente, com base nisso, a pesquisa buscou explorar o cenário de produção de recursos educacionais que fazem uso do App Inventor no Ensino Médio, por meio de uma análise de trabalhos correlatos, seguindo o procedimento proposto por Dresh et al. (2015) de identificação de artefatos semelhantes dentro da classe do problema identificado.

Em seguida, passou-se à fase de design e desenvolvimento do artefato desta pesquisa, que é uma Unidade de Estudo destinada a fornecer estratégias de apoio para o ensino e aprendizagem do conteúdo em questão, utilizando a ferramenta App Inventor. A criação da Unidade de Estudo seguiu as diretrizes propostas por Filatro (2008) no contexto do Design Instrucional (DI) e de Filatro e Cairo (2015) no que diz respeito à produção de materiais educacionais alinhados com as diretrizes atuais para o ensino de Computação na Educação Básica.

Para apoiar a Unidade de Estudo, uma variedade de recursos educacionais foi desenvolvida, incluindo vídeos produzidos com a ferramenta Clipchamp, apresentações baseadas em modelos da plataforma Slidesgo, imagens criadas no software Corel Draw e aplicativos criados no App Inventor. Além disso, o layout da página foi construído usando a ferramenta de design Canva. A implementação da Unidade de Estudo foi realizada por meio de uma oficina.

A Unidade de Estudo foi desenvolvida e disponibilizada em um site criado no Google Sites, objetivando a sua publicização e tornando o artefato abordado passível de aplicação em outros contextos, um dos propósitos da DSR. Ainda, este site tem a finalidade de servir como um repositório onde os alunos podem compartilhar seus aplicativos. O site oferece acesso aos recursos educacionais desenvolvidos para esta pesquisa, bem como recursos educacionais de terceiros que podem servir como suporte e auxiliar na execução da Unidade de Estudo (Figura 2).

Figura 2 - Tela inicial do site



Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Com a finalidade de avaliar a UE, foi realizada uma oficina com alunos do curso técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio de uma escola estadual, localizada no interior do RS. A aplicação ocorreu na turma 14 do 1º ano, durante a disciplina de Algoritmos, contando com a participação de 16 alunos. A oficina foi dividida em sete momentos, com duração de três períodos (aproximadamente, 2h e 30min) cada aula. O Quadro 1 apresenta a organização de cada momento da oficina.

Quadro 1 - Organização da Oficina

Aula	Carga Horária	Conteúdos	Recursos utilizados
1	1 hora e 30 min	Algoritmos e Lógica de Programação	Slides
	1 hora	App Inventor	Slides e vídeos
2	1 hora e 30 min	Estruturas em Algoritmos e Lógica de Programação	Slides
	1 hora	App Inventor	Slides e vídeos
3	2 horas e 30 min	Ambientação no App Inventor (Tela Designer e Tela Blocos)	Slides e vídeos
4	2 horas e 30 min	Aplicação que utiliza Estrutura Sequencial	Slides e vídeos
5	2 horas e 30 min	Aplicação que utiliza Estrutura Condicional	Slides e vídeos
6	2 horas e 30 min	Aplicação que utiliza Estrutura de Repetição	Slides e vídeos
7	1 hora e 30 min	Projeto Final	**
	1 hora	Apresentação e Avaliação dos trabalhos	*

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

A primeira aula foi dividida em duas etapas: primeiramente, foi mostrado aos alunos conteúdos relacionados à algoritmos e lógica de programação, com o intuito de ensinar a maneira correta de organizar os algoritmos, para solucionar problemas e chegar em determinado resultado. Na segunda parte da aula, foi desenvolvido junto aos alunos, um aplicativo básico no App Inventor, utilizando a lógica de programação mostrada anteriormente.

Com o objetivo de mostrar aos alunos, respectivamente, que as estruturas, de acordo com comandos específicos, conseguem controlar o fluxo de execução de um programa e, permitem executar mais de uma vez um mesmo trecho de código, no segundo momento da oficina, foi mostrado aos alunos, exemplos de algoritmos que utilizam estruturas de decisão e repetição. Após isso, na mesma aula, foi realizado no ambiente App Inventor, um aplicativo que utiliza essas estruturas.

A terceira aula foi dedicada à ambientação no App Inventor, tendo os alunos a possibilidade de testar os componentes da tela Designer, e iniciar a programação destes, na tela Blocos. Nesse momento, foi ensinado aos alunos a função de diversos componentes do ambiente App Inventor, bem como as possibilidades de programá-los, para que estes sejam executados corretamente. Também, foi mostrado aos alunos, a diferença entre programação em blocos em relação à programação tradicional.

Nos três momentos seguintes da oficina, foi ensinado aos alunos o desenvolvimento de aplicações que utilizam estrutura sequencial, condicional e de repetição. O objetivo dessas aulas foi mostrar aos alunos que essas estruturas estão presentes na maioria dos aplicativos realizados no App Inventor, salientando que o usuário não precisa ter conhecimento em programação para utilizá-las corretamente. Essas aulas serviram de apoio para que os alunos tivessem capacidade de desenvolver um aplicativo no App Inventor para o projeto final da oficina.

O último momento da oficina foi dividido em duas etapas: inicialmente, os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver um aplicativo para o projeto final da oficina, utilizando os recursos educacionais disponibilizados no site como apoio, além dos materiais das aulas anteriores. Após o desenvolvimento do projeto final da oficina, houve a apresentação e avaliação dos trabalhos. A figura 3 mostra os recursos

educacionais disponíveis no site, desenvolvidos para auxiliar o conteúdo referente à estrutura condicional no App Inventor.

Passada a oficina, a avaliação da proposta deste trabalho ocorreu em três momentos distintos: o primeiro está diretamente relacionado ao artefato, no qual a Unidade de Estudo é avaliada com base nos princípios do Design Instrucional (DI); o segundo refere-se ao contexto, avaliando se o artefato tem o potencial de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem; e o terceiro considera se o artefato efetivamente auxilia no desenvolvimento da Lógica de Programação (LP) e se os alunos se sentem motivados a utilizar o artefato proposto.

Figura 3 - Recursos educacionais



Fonte: elaborado pelos autores (2023)

A avaliação desta Unidade de Estudo foi realizada com base na abordagem GQM (Goals, Questions, Metrics), a qual envolve, entre outras premissas, a análise e determinação dos objetivos (goals) a serem alcançados. O escopo atual busca atingir os seguintes objetivos (goals):

- 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 atingir os objetivos de avaliação especificados, foram pensadas as seguintes questões de análise (questions), apresentadas na figura 1, 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?

O Quadro 2 mostra relação dos objetivos (*goals*) da avaliação, com suas respectivas questões de análise (*questions*) e medidas de avaliação (*metrics*).

Quadro 2 - 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: elaborado pelos autores (2023)

Para abordar as questões de análise e medidas a serem avaliadas, foi elaborado um questionário destinado aos alunos da disciplina de Algoritmos. O questionário foi elaborado com base na escala Likert (Albaum, 1997), que possibilita a avaliação de diferentes níveis de intensidade de opiniões sobre um mesmo tópico em um questionário. Cada questão na escala apresenta graus de concordância ou discordância, com as seguintes opções: 5 - Concordo totalmente, 4 - Concordo, 3 - Neutro/Indiferente, 2 - Discordo e 1 - Discordo totalmente.

O questionário foi aplicado aos alunos que realizaram a oficina, com o propósito de compreender suas percepções em relação às três questões de análise

(QA1, QA2 e QA3). O questionário foi criado no Google Forms e as perguntas contidas nele estão detalhadas no Quadro 3.

Quadro 3 - 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: elaborado pelos autores (2023)

A próxima seção trata sobre os resultados e propõe discutir sobre a avaliação realizada junto aos alunos participantes da pesquisa.

5. Resultados e discussão

Nesta seção, são apresentadas a análise e a discussão dos resultados obtidos com os 16 estudantes que realizaram a oficina, conforme descrito na seção 4, utilizando o site desenvolvido como suporte.

Inicialmente, foi realizada uma investigação do perfil dos estudantes que participaram da pesquisa por meio de um questionário. Os resultados revelam que 75% dos estudantes têm 15 anos de idade, enquanto três estudantes têm 16 anos e apenas um estudante tem 17 anos de idade. Além disso, todos os estudantes possuem um smartphone, o que é positivo para este trabalho, uma vez que a BNCC, ao abordar o conceito de cultura digital e seu impacto nas mudanças sociais decorrentes do avanço tecnológico, destaca a importância da escola em aproveitar o potencial de comunicação do universo digital para instituir novas abordagens de aprendizagem, interação e compartilhamento de significados entre professores e estudantes (BNCC, 2018).

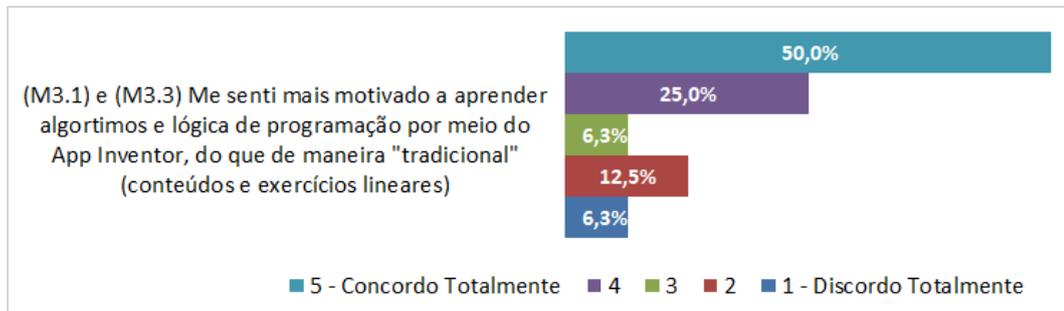
Sobre o ambiente de programação do App Inventor, os resultados revelam que nenhum dos alunos tinha conhecimento prévio desta plataforma. Inicialmente, essa falta de familiaridade poderia representar um desafio para o andamento da oficina. No entanto, os estudantes demonstraram não ter dificuldades em usar o App Inventor. Esses resultados coincidem com as observações do professor pesquisador durante a oficina, onde notou-se que todos os alunos se adaptaram bem ao uso dos componentes da tela Designer para criar a interface do aplicativo, e apenas dois alunos enfrentaram dificuldades iniciais na programação e na configuração das ações dos componentes, na tela Block Editor.

Outra pergunta feita aos alunos diz respeito à experiência deles no desenvolvimento de aplicativos. Conforme esperado, os resultados indicam de forma unânime que os alunos não possuem conhecimento prévio sobre ferramentas visuais para criar aplicativos. Essa falta de experiência pode ser vista como uma vantagem, uma vez que o ensino de algoritmos e lógica de programação, por meio de um ambiente de programação visual, torna o processo de aprendizado mais simples e intuitivo, conforme apontado por (BEGOSSO et al., 2020).

Com relação à Questão de Análise QA1, os resultados obtidos demonstram que as métricas de qualidade M1.1 e M1.2 foram alcançadas, correspondendo, respectivamente, ao nível de organização e sequenciamento dos conteúdos

abordados pela UE e à diversificação dos formatos de materiais educacionais da UE. A figura 4 exibe os resultados da avaliação da UE com base na Questão de Análise QA1.

Figura 4 - Resultados da UE com base na Questão de Análise QA1 – M1 e M2



Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Quando questionados se acreditam que o site oferece recursos que tornam mais fácil compreender algoritmos e lógica de programação através do App Inventor, todos os alunos concordam que o site disponibiliza recursos, como slides, tutoriais e "Saiba Mais!", que auxiliam na compreensão do conteúdo de algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor.

A questão de análise QA2 buscava analisar o potencial de contribuição da UE desenvolvida para o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação. A figura 5 apresenta a avaliação da UE com base nesta questão.

Figura 5 - Resultados da UE com base na Questão de Análise QA2 – M2.1 e M2.2



Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Os resultados da avaliação que exploram o impacto dos conteúdos disponíveis no site para a realização do Projeto Final da disciplina são, em geral, positivos. A maioria dos alunos (80%) acredita que, por meio dos materiais didáticos organizados no site, a execução das atividades relacionadas ao Projeto Final se tornou mais fácil.

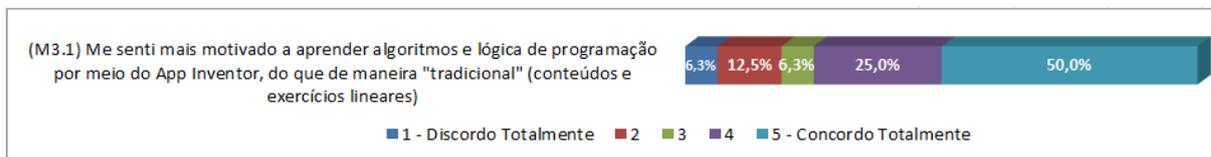
Essas respostas estão diretamente relacionadas a alguns relatos que o Professor Pesquisador observou, como as palavras do Aluno X: "As atividades do Projeto Final são semelhantes aos vídeos postados no site", e do Aluno Y: "Eu fiz uma parte do código do Projeto Final, consultando os recursos 'Saiba Mais'".

Quanto à afirmação "Tornou-se mais fácil entender o conteúdo de algoritmos e lógica de programação com o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor?", verificou-se que 75% dos estudantes concordam, 12,5% mantêm-se neutros (sem concordar nem discordar) e apenas 12,5% dos estudantes não acreditam que o App Inventor tenha contribuído para a compreensão de algoritmos e lógica de programação. Esses resultados estão alinhados com as observações do professor pesquisador, que frequentemente ouviu dos estudantes durante a oficina do App Inventor relatos sobre a facilidade de desenvolver aplicativos básicos com essa ferramenta.

Em relação à avaliação da UE com base na Questão de Análise QA2, os resultados indicam que as métricas de qualidade M2.1 e M2.2 foram alcançadas. Isso se refere ao grau de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio da utilização desta UE e ao grau de facilidade de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por meio desta UE.

A Questão de Análise QA3 buscava avaliar se a Unidade de Estudo desenvolvida tem o potencial de promover uma experiência de aprendizagem envolvente, incentivando o engajamento e a motivação dos alunos. Os resultados dessa análise são apresentados na figura 6.

Figura 6 - Resultados da UE com base na Questão de Análise QA3 - parte 1



Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Em relação à afirmação sobre o nível de motivação para aprender algoritmos e lógica de programação por meio do App Inventor em comparação com o método "tradicional" (conteúdos e exercícios lineares), observa-se que metade (50%) dos alunos participantes da pesquisa concorda plenamente, enquanto 25% concorda parcialmente. Esses resultados estão alinhados com as conclusões de Seralidou et

al. (2019), que também consideram o App Inventor mais atraente e motivador para o ensino, devido ao seu ambiente de programação que estimula o interesse dos alunos e simplifica a complexidade da sintaxe de programas. Apenas um aluno (6,3%) manteve uma posição neutra na pesquisa, enquanto 12,5% discordaram parcialmente, e apenas um aluno discordou totalmente. Durante a oficina, alguns comentários dos alunos ao Professor Pesquisador foram realizados, como: "Podemos ter mais aulas de App Inventor?" e "Posso usar esse programa no meu computador em casa?"

Referente à afirmativa: o site traz elementos que tornam as aulas de algoritmos e lógica de programação mais divertidas por meio do App Inventor, todos os alunos responderam afirmativamente (100%). Esses resultados são considerados satisfatórios e estão em sintonia com as observações feitas pelo Professor Pesquisador durante a oficina. Por exemplo, o aluno X mencionou que "é muito mais divertido aprender assim do que escrever no papel", enquanto o aluno Y expressou que "está gostando de programar no App Inventor e ver os resultados no smartphone". Além disso, a introdução de tecnologia nas aulas para ensinar os conceitos de algoritmos e lógica de programação pode tornar as aulas visualmente mais atraentes (ANJOS et al., 2023).

6. 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. No entanto, conforme demonstrado neste estudo, 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, esta pesquisa propôs a utilização da ferramenta App Inventor, considerando a mesma um ambiente fácil e intuitivo, que poderia diminuir a complexidade envolvida no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação.

Os resultados da avaliação realizada com os alunos após a execução da Unidade de Estudo criada para apoiar o uso do App Inventor em aulas de programação, por meio da oficina descrita neste artigo, 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.

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

- ANDRADE, M. M. **Competências requeridas pelos gestores de Instituições de ensino superior privadas: um estudo em Curitiba e região Metropolitana**. 2005. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- BARROS, A. J. S; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia: um guia para a iniciação científica**. São Paulo: Makron, 2000.
- ALBAUM, G. The Likert scale revisited. **Market Research Society Journal**.,[S.l.], v.39, n.2, p.1–21, 1997.
- AFFELDT, B. B., et al. Avaliação do Software Mit App Inventor: Critérios da Transposição Informática e do Desenvolvimento do Pensamento Computacional. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, 2018. Redin.
- 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, 2023.
- BEGOSSO, L.; BEGOSSO, L. R.; CHRIST, N. 2020. **An analysis of block-based programming environments for CS1**. 1-5. 10.1109/FIE44824.2020.9273982.
- DRESCH, A; LACERDA, D; ANTUNES, J. **Design science research**. Springer: Cham, 2015.
- DUDA, R; SILVA, S. C. R; ZONTINI, D. D; GROSSI, L. Elaboração de aplicativos para Android com uso do App Inventor: uma experiência no Instituto Federal do Paraná – Câmpus Irati. **RBECT - Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, 2015
- FILATRO, A. **Planejamento, design, implementação e avaliação de programas de educação on-line**. Escola de Governo do Paraná, p. 84, 2007.
- FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.
- 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.

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.

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), 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.

MACHADO, E. F; RUTZ, S. C. S.; BASNIAK, M. I; MIQUELIN, A. F. App Inventor: da autoria dos professores a atividades inovadoras no ensino de ciências. **RBECT - Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1. 2019.

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

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.

NETO, V. S. M; FEITOSA, R, M. CARDOSO, C. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de programação: um relato de experiência utilizando mineração de dados educacionais. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, 2019.

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, 2015.

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**, v. 3, n. 1, 2020.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. On the Horizon, 2001.

ROSALES, P; VASCONCELOS, I; VILAS, S; BORGES, M. **Aplicação do App Inventor como ferramenta de apoio à aprendizagem**. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Carmen_Pamela_Sedano/publication/315311309_Aplicacao_do_MIT_App_Inventor_como_ferramenta_de_apoio_a_aprendizagem/links/58cc80cca272335513ca2d/Aplicacao-do-MIT-App-Inventor-como-ferramenta-de-apoio-a-aprendizagem.pdf> Acesso em: 06 de jan. 2023.

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, 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 out. 2023.

WOLBER, D. **App Inventor and Real-World Motivation**. 2011. (Online). Disponível em: <<https://www.cs.usfca.edu/gre>>. Acesso em: 13 de jan. 2024.