

Introdução a Robótica: uma proposta de sequência didática para o ensino de Programação.

Felipe Cezar de Castro Antunes 

Resumo

Esse relato de experiência apresenta as etapas que compõem uma proposta de sequência didática para o estudo da Robótica realizada no Simulador Online Wokwi. A aula ocorreu em outubro de 2022, com um grupo de estudantes do 1º ano do Curso Técnico em Informática para Internet, integrado ao Ensino Médio, de uma instituição de ensino pública, localizada na cidade de Janaúba-MG. A abordagem elaborada na sequência didática teve como aporte teórico o método *Predict, Run, Investigate, Modify and Maker* (PRIMM) e a investigação adotou os procedimentos metodológicos da pesquisa qualitativa. A pesquisa apresenta a seguinte problemática: Quais as contribuições uma sequência didática envolvendo robótica traz para a aprendizagem de Linguagem de Programação? E objetiva compreender essas ressonâncias na prática curricular docente. Constatou-se que a Robótica por ser um conteúdo capaz de mobilizar diversos conhecimentos, aliado ao uso do método PRIMM como estrutura de aprendizagem, possibilitou uma experiência pedagógica mais interativa e atrativa nas aulas de Linguagem de Programação.

Palavras-chave: Robótica, Sequência Didática, Linguagem de Programação.

Introduction to Robotics: a proposal for a didactic sequence for programming teaching.

Felipe Cezar de Castro Antunes

Abstract

This experience report presents the steps that make up a didactic sequence proposal for the study of Robotics performed in Wokwi Online Simulator. The class took place in October 2022, with a group of students from the 1st year of the Technical Course in Internet Computing, integrated to High School, of a public educational institution, located in the city of Janaúba-MG. The approach developed in the didactic sequence had the Predict, Run, Investigate, Modify and Maker (PRIMM) method as theoretical support and the investigation adopted the methodological procedures of qualitative research. The research presents the following problem: What contributions does a didactic sequence involving robotics bring to the learning of Programming Language? And aims to understand these resonances in the teaching curricular practice. It was found that Robotics, as a content capable of mobilizing diverse knowledge, combined with the use of the PRIMM method as a learning structure, enabled a more interactive and attractive pedagogical experience in Programming Language classes.

Keywords: Robotics, Didactic Sequence, Programming Language.

Introdução

A indissociabilidade do nosso cotidiano com a tecnologia tem aumentado ao longo dos anos, torna-se fundamental então, incorporar a tecnologia nas práticas pedagógicas. A escola deve ser um meio em constante desenvolvimento e adaptação, que possibilite aos estudantes adquirir não apenas habilidades básicas como leitura e escrita.

De acordo com (CRUZ; BARRETO; FERREIRA, 2020, p.370) “para que o processo de formação inicial e continuada possa contemplar as demandas da profissão docente, é necessária uma verdadeira revolução nas estruturas institucionais formativas”. Contudo, o domínio pedagógico de tecnologias digitais pelos docentes ainda é um desafio e “alguns não se sentem confortáveis em utilizá-las, enquanto outros acreditam que os alunos possuem maior domínio sobre elas” (VICENTIN e SOUTO, 2021, p.67).

Ainda assim, (VASCONCELOS e SANTOS, 2021, p.224) afirmam que ao refletir sobre sua prática pedagógica “o professor vai compreender o significado de inserir novos instrumentos como meios de propiciar uma didática inovadora, visando um ensino de qualidade.”

A atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) coloca uma ênfase particular na incorporação de tecnologia e computação no ensino. A BNCC, portanto, estipula que as escolas permitam que os estudantes dominem a linguagem das tecnologias digitais e se tornem proficientes em seu uso. Acredita-se assim, que o estudante deva ter um papel mais proativo no processo de aprendizagem e no uso das tecnologias.

Papert (1994) enfatiza que, além das mudanças tecnológicas do ambiente escolar, a escola também precisa definir métodos e técnicas para permitir os professores inovarem seus processos. Portanto, os professores devem utilizar também estratégias inovadoras para desenvolver/reformar suas práticas de ensino e lidar com as transformações geradas com advento das mudanças tecnológicas.

Em face ao exposto, Queiroz e Sampaio (2016) defendem que a robótica se mostra uma alternativa promissora, visto que, no ensino de robótica os estudantes desenvolvem habilidades para explorar novas ideias, aplicando o conhecimento aprendido em sala de aula para descobrir novas maneiras de resolver problemas, formular hipóteses, investigar soluções, construir relacionamentos e tirar conclusões.

No entanto, a robótica tem como habilidades essenciais o domínio das técnicas de criação programas de computadores, sendo esse um dos maiores desafios na área de educação em Ciências da Computação.

Diante das discussões apresentadas, faz-se necessário questionar: “quais as contribuições uma sequência didática envolvendo robótica traz para a aprendizagem dos estudantes?”. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo relatar uma experiência

envolvendo a aplicação de uma sequência didática em estudantes do ensino médio, buscando assim compreender essas ressonâncias na prática curricular docente.

Nos escritos a seguir, discutiremos sobre o histórico do processo de construção da sequência didática em foco e do seu desenvolvimento.

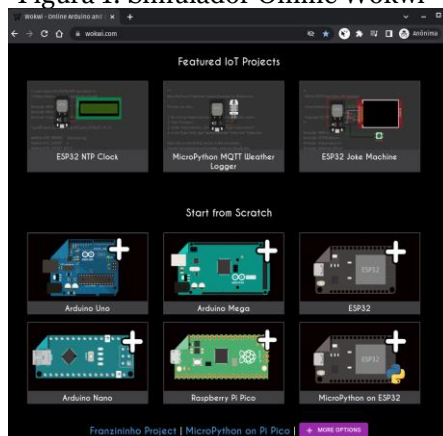
Metodologia

O estudo tem caráter qualitativo, e utiliza as seguintes fontes de dados: observações durante a realização da sequência didática, diário de campo para sistematizar os registros das observações da aula e, os arquivos produzidos pelos estudantes no simulador de circuitos. O estudo visa compreender como a introdução do conteúdo de robótica, aliada a abordagem proposta na sequência didática pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de técnicas de programação. O estudo foi realizado no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Avançado Janaúba, região Norte do Estado de Minas Gerais, junto aos estudantes matriculados no 1º ano do curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio, turno integral, sendo a turma era composta por 35 estudantes.

O desenvolvimento da sequência didática deu-se em um encontro de aproximadamente duas horas de duração, no final de outubro de 2022. No trabalho com os estudantes optou-se em organizá-los em duplas por afinidade para facilitar os processos de mediação e ampliar as possibilidades de interação com o recurso computacional.

A sequência didática tem como objetivos, possibilitar ao estudante compreender sobre circuitos, apropriar-se de conceitos básicos de eletrônica, prototipar utilizando a plataforma ESP32, abordar conceitos algoritmos, compreender conceitos de lógica booleana, trabalhar com sincronias e técnicas de programação e realizar sincronismo de sinais com o uso da lógica booleana. Além disso, a sequência didática será mediada pelo simulador de eletrônica online Wokwi e foi estruturada conforme princípios da abordagem PRIMM.

Figura 1: Simulador Online Wokwi³⁷



Fonte: arquivo pessoal

³⁷ <https://wokwi.com> visitado em 06/11/2022

O Wokwi é um simulador de eletrônica online gratuito, que pode ser usado para simular plataformas de prototipagem populares na robótica como o Arduino, ESP32 e Raspberry Pi Pico, além de componentes eletrônicos e sensores diversos. Por ser uma aplicação web, é executada diretamente no navegador, sendo possível iniciar novos projetos sem a necessidade de instalação de software, configuração inicial ou mesmo ter que adquirir componentes eletrônicos. O simulador possibilita que o estudante não tenha medo de errar, uma vez que isso não irá danificar o hardware da simulação, sendo ele virtual e de uso ilimitado. O Wokwi permite que os projetos desenvolvidos sejam armazenados na própria plataforma, possibilitando ainda o compartilhamento destes projetos, facilitando assim a interação e distribuição de conteúdos entre o professor e os estudantes.

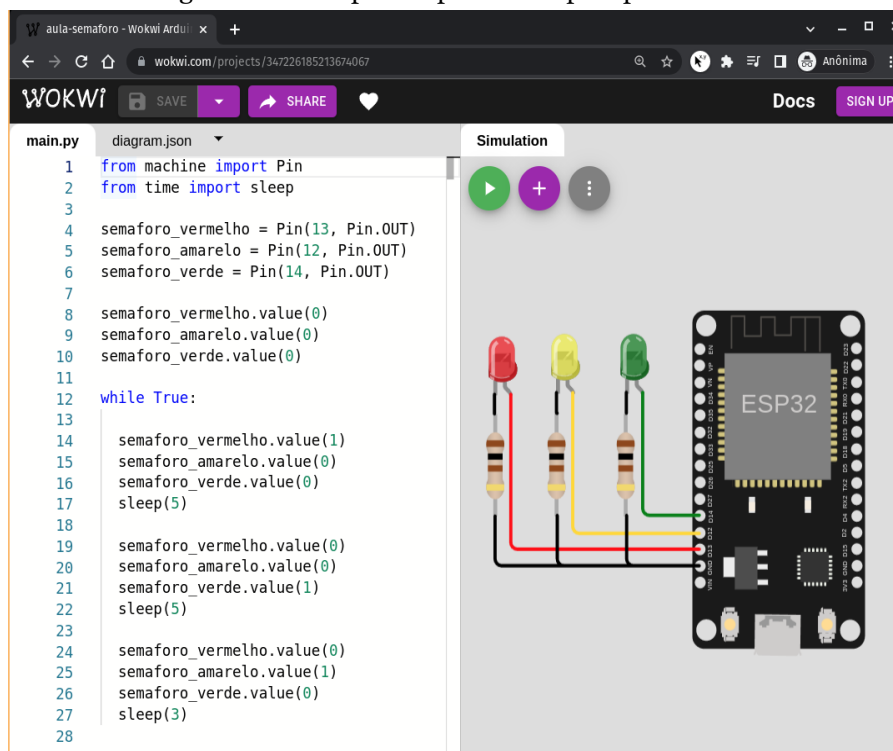
O método escolhido para estruturar a sequência didática foi o PRIMM, acrônimo proveniente do inglês “*Predict, Run, Investigate, Modify and Maker*”, essa abordagem é utilizada para planejar aulas e atividades de programação, sendo composta por cinco etapas (Prever, Executar, Investigar, Modificar e Fazer).

Após fazer um breve relato histórico a respeito da Robótica e suas aplicações no cotidiano, foram apresentados os componentes eletrônicos LED (diodo emissor de luz), resistor e a placa de prototipagem ESP32. Tais componentes serão utilizados na construção de um protótipo de semáforo para veículos. Neste momento, é feito um rápido debate sobre o funcionamento de um semáforo. Para essa introdução é previsto a duração de 10 minutos.

Na sequência teve início a etapa “Prever” da sequência didática, onde os estudantes analisam um código de programa curto ou trecho de um código maior, com o objetivo de interpretar e anotar o que o código fará ao ser executado. Em geral, essa etapa é feita no início da aula. Nesta etapa, que tem a duração prevista de 20 minutos, os estudantes são orientados a se organizarem em duplas e recebem uma folha com o código escrito em MicroPython, que é uma adaptação da linguagem Python para microcontroladores como o ESP32 e um diagrama representando a ligação dos componentes no protótipo. Será solicitado aos estudantes debater e anotar uma previsão sobre o que acontecerá quando o código for executado.

A segunda etapa “Executar” envolve baixar o código e executá-lo, para comparar com sua previsão feita anteriormente. Destaca-se que não deve ser feita uma transcrição, mas executado o código escrito pelo professor, o estudante irá se concentrar no que o programa faz e não se foi digitado corretamente. Nesta etapa os estudantes receberam uma folha com o link que o direcionava para o protótipo compartilhado pelo professor na plataforma Wokwi, bastando apenas executar e observar o resultado. Será solicitado que anotem na folha se suas previsões estão corretas e se houve algo inesperado no processo. Esta etapa tem previsão de duração de 10 minutos.

Figura 2: Protótipo compartilhado pelo professor³⁸



Fonte: arquivo pessoal

Na terceira etapa, "Investigar", o professor realiza atividades que explorem o código, e incentiva o estudante a interpretar funcionalidades importantes. A etapa é composta por uma folha com 6 questões abertas referentes ao código, onde para respondê-las não há a necessidade de alterar o código. Para esta etapa é prevista a duração de 20 minutos.

A quarta etapa é "Modificar", nela é solicitado inicialmente pequenas alterações no código e posteriormente modificações complexas. A etapa conta com uma breve contextualização sobre semáforos duplos em cruzamentos de avenidas, e é solicitado aos estudantes alterar o código de modo a atender as novas especificações. Para a etapa é previsto uma duração de 30 minutos.

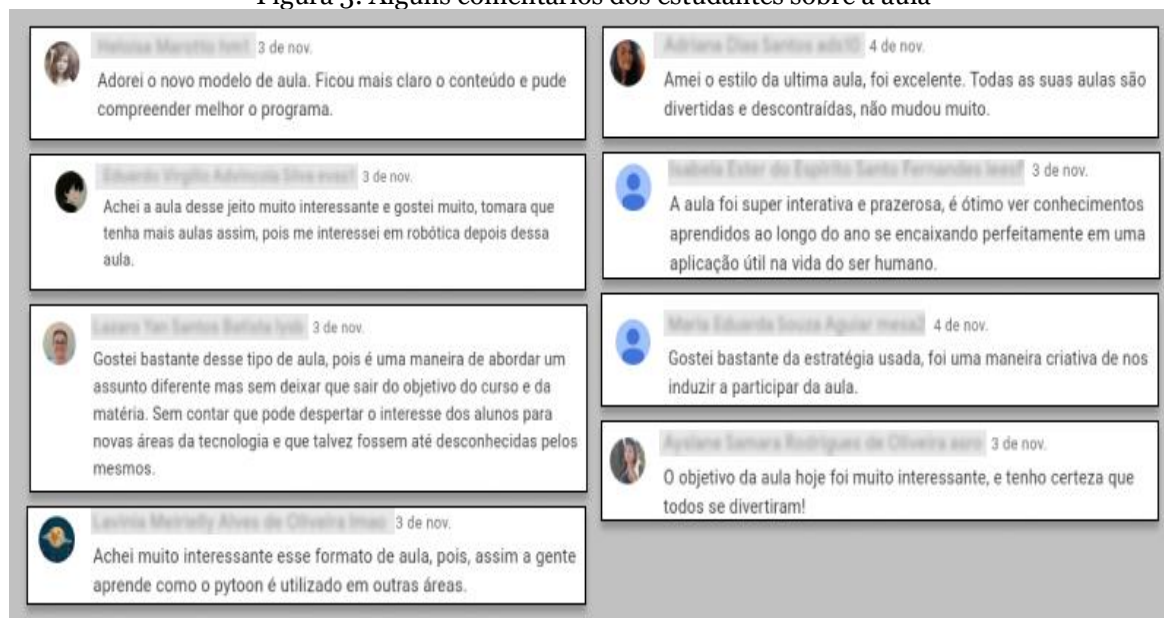
Finalmente, na etapa "Fazer", os estudantes serão convidados a construir um programa totalmente novo, onde podem utilizar pedaços do código do programa original, tendo este uma nova função, contexto ou problema a ser resolvido. Nesta etapa com duração prevista de 30 minutos, é solicitado aos estudantes a criação de um novo projeto, composto por dois semáforos que trabalhem de modo síncrono, sendo um semáforo para carros e outro para pedestres. Os estudantes são orientados a compartilhar como professor o projeto desenvolvido.

³⁸ <https://wokwi.com/projects/347226185213674067> visitado em 06/11/2022

Resultados e discussão

O tempo destinado à sequência didática não foi suficiente para que todo o planejamento fosse bem-sucedido. Portanto, ressaltamos que o professor deve controlar rigorosamente as 3 (três) primeiras etapas “prever”, “executar” e “investigar”, garantindo maior segurança quanto ao tempo destinado às etapas que exigem maior habilidade no uso de técnicas de programação “modificar” e “fazer”.

Figura 3: Alguns comentários dos estudantes sobre a aula



Fonte: arquivo pessoal

Entende-se que sequência didática atendeu aos objetivos propostos, pois proporcionou aos estudantes um espaço para que eles se colocassem como protagonistas, ou seja, eles estavam buscando dar soluções para problemas reais.

O método PRIMM permitiu uma gradual compreensão dos conceitos de programação, e em paralelo, possibilitou de modo também gradual um aumento na confiança dos estudantes em relação a resolução de problemas. O foco se concentrou na resolução de problemas e não na construção de artefatos.

Durante a aula os estudantes foram incentivados a discutir entre si, o que gerou uma construção social do conhecimento onde as soluções foram encontradas de forma colaborativa.

Após a execução da sequência didática, os estudantes foram convidados a comentarem sobre suas impressões em relação a metodologia utilizada na aula. Em geral, os estudantes consideraram que motivadora e interessante. Além disso, os estudantes sugeriram a utilização desse método em aulas futuras. A Figura 3 apresenta alguns comentários enviados pelos estudantes ao término da sequência didática.

Considerações

Por meio do relato efetivado, torna-se possível perceber o quanto a sequência didática aplicada utilizando o método PRIMM é válida e pode contribuir para o envolvimento dos estudantes com seu processo de aprendizagem, na medida em que estes participaram de forma ativa no processo de construção de conhecimento.

Por fim, acredita-se que a inserção de temas como a Robótica, possibilita que os discentes desenvolvam habilidades como o pensamento crítico, a afinidade digital, resiliência na resolução de problemas, colaboração e comunicação. A utilização de sequência didática de Robótica estruturada pela abordagem PRIMM, traz ainda como consequência, que o estudante se aproprie dos conhecimentos de forma gradual e não traumática.

Referências

- CRUZ, L.; BARRETO, A. C.; FERREIRA, L. **Caminhos do desenvolvimento profissional docente na perspectiva freireana**. *Com a Palavra, o Professor*, v. 5, n. 12, p. 355-372, 31 ago. 2020.
- PAPERT, S. **Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- QUEIROZ, R. L., & SAMPAIO, F. F. **DuinoBlocks for Kids: Um ambiente de programação em blocos para o ensino de conceitos básicos de programação a crianças do Ensino Fundamental I por meio da Robótica Educacional**. Anais do XXXVI CSBC. Porto Alegre: PUC-RS, 2016.
- TOLLERVEY, NICHOLAS H. **Programming with MicroPython: embedded programming with microcontrollers and Python**. " O'Reilly Media, Inc.", 2017.
- SENTANCE, SUE; WAITE, JANE; KALLIA, MARIA. **Teaching computer programming with PRIMM: a sociocultural perspective**. *Computer Science Education*, v. 29, n. 2-3, p. 136-176, 2019.
- VASCONCELOS, C. A. V.; SANTOS, J. **Contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação à prática dos professores de Matemática**. *Com a Palavra, o Professor*, v. 6, n. 16, p. 205-228, 29 dez. 2021.
- VICENTIN, D.; SOUTO, D. **Mudança de ambientes escolares quanto ao uso das tecnologias digitais: alguns indicativos**. *Com a Palavra, o Professor*, v. 6, n. 16, p. 56-73, 29 dez. 2021.
- WULAN, W., & SABARA, E. **Desain dan implementasi media pembelajaran mikrokontroler berbasis hybrid learning menggunakan wokwi simulation**. *Jurnal Media Elektrik*, 2022.

Biografia Resumida

Nome completo sem abreviações: Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Avançado Janaúba/ IFNMG. Bacharel em Sistemas de Informação pela Universidade Estadual de Montes Claros/UNIMONTES, Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia/UFU.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3156030078276280>

Contato: felipe.antunes@ifnmg.edu.br