



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SERTÃO PERNAMBUCANO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE SISTEMAS PARA INTERNET
SISTEMAS PARA INTERNET**

MARIA ISABELA DE SOUZA BARROS

**A Cultura Maker como facilitadora no processo de ensino-
aprendizagem de lógica de programação: Uma sequência
didática através do uso de Robótica**

**SALGUEIRO
2022**

MARIA ISABELA DE SOUZA BARROS

A Cultura Maker como facilitadora no processo de ensino-aprendizagem de lógica de programação: Uma sequência didática através do uso de Robótica

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Sistemas para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador: Marcelo Anderson Batista Dos Santos

Coorientador: Pedro Lemos de Almeida Junior

**SALGUEIRO
2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B277 Barros, Maria Isabela de Souza.

A cultura Maker como facilitadora no processo de ensino-aprendizagem de lógica de programação: Uma sequência didática através do uso de robótica / Maria Isabela de Souza Barros. - Salgueiro, 2022.
36 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Sistemas para Internet) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Marcelo Anderson Batista dos Santos.
Coorientação: Dr. Pedro Lemos de Almeida Junior.

1. Robótica. 2. Lógica de Programação. 3. Cultura Maker. 4. Sequência didática. 5. Ensino-aprendizagem. I. Título.

CDD 372.358



ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **A Cultura Maker como facilitadora no processo de ensino aprendizagem de lógica de programação: Uma sequência didática através do uso de Robótica** apresentada pela aluna **Maria Isabela de Souza Barros (2019100100020)** do Curso **Tecnologia em Sistemas para Internet (Salgueiro)**. Os trabalhos foram iniciados às 19h em 11/08/22 pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Marcelo Anderson Batista dos Santos** (Orientador)
- **Heraldo Goncalves Lima Junior** (Examinador Interno)
- **Renata Silva** (Examinadora Interna)
- **Pedro Lemos de Almeida Junior** (Coorientador)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à argüição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

Aprovado

Reprovado

Nota (quando exigido): 9,5

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Marcelo Anderson Batista dos Santos** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Salgueiro / PE, 11/08/2022

Renata Silva:
04487163560

Assinado digitalmente por Renata Silva:
04487163560
Razão: Eu estou assinando esse documento
Data: 2022.08.31 15:34:41 -03'00'

Renata Silva

Marcelo Anderson Batista
dos Santos:07697542447

Assinado de forma digital por Marcelo
Anderson Batista dos Santos:07697542447
Dados: 2022.08.31 17:28:16 -03'00'

Marcelo Anderson Batista dos Santos

Pedro Lemos de Almeida
Junior:07967021444

Assinado de forma digital por Pedro
Lemos de Almeida Junior:07967021444
Dados: 2022.08.31 09:39:00 -03'00'

Pedro Lemos de Almeida Junior

Heraldo Goncalves Lima Junior

Documento assinado digitalmente
gov.br HERALDO GONCALVES LIMA JUNIOR
Data: 31/08/2022 16:12:53-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

A Cultura Maker como facilitadora no processo de ensino-aprendizagem de lógica de programação: Uma sequência didática através do uso de Robótica

Isabela Barros, Pedro Lemos , Marcelo Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano –
Campus Salgueiro (IFSPE) – Salgueiro – PE – Brazil

maria.isabela@aluno.ifsertao-pe.edu.br, pedro.lemos@ifsertao-pe.edu.br, marcelo.santos@ifsertao-pe.edu.br

***Abstract.** The maker culture has been over the years gaining space in educational institutions, through it, students and teachers leave the traditional class model and are inserted in a more intuitive one that presents evolutions in teaching-learning. On the other hand, programming logic is a subject that is present in the curricular grid of several computer science courses and many students have difficulties with it and, for this reason, fail or drop out of the course. Thus, robotics and programming in blocks are presented as effective methodologies to improve the knowledge of the students and the teaching of the professors to try to reduce the number of dropped and repelled students. Finally, four projects designed from a didactic sequence are presented to contribute to improvements in the teaching-learning process.*

***Resumo.** A cultura maker vem ao longo dos anos ganhando espaço nas instituições de ensino, por meio dela, os alunos e professores saem do modelo tradicional de aula e são inseridos em um mais intuitivo e que apresenta evoluções no ensino-aprendizagem. Em contrapartida, a lógica de programação é uma disciplina que está presente na grade curricular de diversos cursos de computação e muitos estudantes apresentam dificuldades nela e por esse motivo reprovam a matéria ou desistem do curso. Assim, é apresentada a robótica e a programação em blocos como metodologias eficazes para melhorar o conhecimento dos discentes e o ensinamento dos docentes para tentar reduzir o número de alunos evadidos e repelidos. Por fim, são apresentados quatro projetos pensados a partir de uma sequência didática para contribuir com melhorias no processo de ensino-aprendizagem.*

1. Introdução

A Cultura Maker é um movimento que possibilita que pessoas comuns possam construir seus próprios objetos ou consertá-los utilizando materiais de baixo custo. Ela vem ganhando espaço ao longo dos anos no âmbito educacional, proporcionando aos alunos e professores melhoria no ensino e na compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula, uma vez que os conteúdos são apresentados, tradicionalmente, de forma teórica e sem o envolvimento prático, sendo difícil para os estudantes, por exemplo, se engajarem em compreender como os conceitos foram criados e desenvolvidos. Com a educação

associada a esse movimento, professores e alunos saem do modelo tradicional de aula e partem para um onde é possível compreender e aplicar melhor o que foi abordado na aula expositiva. (Brockveld, 2017)

Através da possibilidade de construir com as próprias mãos os objetos, característica fundamental da cultura maker, foram surgindo espaços conhecidos por *espaços makers* onde é possível que os indivíduos consigam construir seus próprios projetos, por meio de diversas ferramentas, das mais simples as mais tecnológicas, inclusive a construção e programação de protótipos voltados para a robótica, pois nesses espaços também são disponibilizados kits de robótica de fácil utilização, a exemplo o kit de robótica arduino que apresenta baixo custo, qualidade, flexibilidade e facilidade de uso.

No setor educacional, disciplinas que envolvem lógica de programação apresentam um alto grau de reprovação e dificuldade por parte dos alunos no processo de aprendizagem e também dos professores em relação às metodologias utilizadas para apresentar os conceitos básicos ligados a essa disciplina. (Da Silva et al., 2019) As metodologias utilizadas pelos professores são vistas como insuficientes para apresentar de forma clara os conteúdos e assim reduzir o número de alunos que apresentam dificuldades na aprendizagem de programação, além do número de reprovados. Dado que se apresenta como um ensinamento mais trabalhoso, é necessário atribuir métodos auxiliares que possam ajudar os estudantes e professores no processo ensino-aprendizagem a fim de reduzir o número de alunos que apresentam dificuldades, sendo reprovado ou até mesmo a quantidade de alunos evadidos dos cursos por conta dessa disciplina.

O uso da aprendizagem baseada em projeto no espaço maker com a robótica podem ser inseridos no ensino de lógica de programação quando organizados por meio de uma sequência didática, uma vez que o aluno aprenderá sobre programação e colocará os seus conhecimentos em prática construindo o seu próprio projeto.

Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar a robótica educacional como uma metodologia alternativa e com potencial para auxiliar o ensino-aprendizagem de lógica de programação, sendo explicada por meio de uma sequência didática de ensino, a fim de reduzir o número de alunos reprovados e evadidos por conta dessa disciplina.

Como resultado, são apresentados quatro projetos práticos pensados a partir da sequência didática dentro do contexto de metodologias ativas, buscando assim, um maior engajamento no processo de ensino-aprendizagem.

2. Revisão da Literatura

2.1. Fundamentação Teórica

A lógica de programação é uma disciplina que organiza de forma harmônica uma sequência de instruções estruturadas a fim de resolver um problema, criar um software ou aplicação. Guimarães et al. (2016) afirmam que essa matéria está presente em grande parte da grade de cursos técnicos e de graduação voltados para a área de informática, bem como nas engenharias elétrica, mecânica e mecatrônica.

Percebe-se, nos alunos, uma grande dificuldade em aprender e aplicar conceitos básicos de programação. Segundo Gomes et al. (2008) “Uma das grandes dificuldades reside precisamente na compreensão e, em particular, na aplicação de noções básicas, como as estruturas de controle, para a criação de algoritmos que resolvam problemas concretos.”

Sabe-se que a robótica educacional vem ao longo dos anos se concretizando como uma ferramenta de prática tecnológica que apresenta dinamismo e motivação ao processo de ensino e aprendizagem (Fernandes et al. 2018). Sendo assim, ela pode possibilitar um melhor entendimento e aplicação de lógica de programação. Segundo Fernandes et al. (2018) “A robótica estimula o desenvolvimento do conhecimento através de situações que fazem o indivíduo pensar em soluções, de forma a relacionar a teoria com a prática utilizando o que aprendeu em sala de aula e em experiências anteriores, para resolver determinados problemas.”

A utilização de sucatas de equipamentos de informática antigos ou até mesmo de arduino, que é uma placa de prototipagem eletrônica de baixo custo, são os principais equipamentos na robótica, nela os estudantes constroem seus protótipos com as próprias mãos. Pode-se então relacionar a robótica educacional com a metodologia STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* ou em português Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) que está atrelada ao movimento ou cultura maker que vem ganhando impulso nos espaços escolares, denominado no Brasil também

como metodologia “mão na massa” (Batista et al., 2021). No movimento maker, os alunos buscam autonomia e criatividade com os equipamentos acessíveis.

O uso da robótica educacional como ferramenta de ensino da lógica de programação torna intuitivo e criativo o processo de programar. Utilizando um arduino é possível aplicar essa didática com auxílio da programação em blocos que é bastante utilizada, a exemplo, o mBlock. Segundo Morais et al. (2021) O mBlock 5 é uma ferramenta de software versátil para o ensino, é inspirado no Scratch 3.0 e suporta linguagens de programação gráfica e textual. Até agora, quase 5,5 milhões de pessoas usaram o software como uma ferramenta para estudar, criar e compartilhar.”

A utilização de métodos alternativos na sala de aula pode proporcionar aos alunos um melhor desenvolvimento e aplicação dos conceitos abordados pelo professor, uma vez que, a programação impõe um estudo bastante diferente, exigindo prática intensiva, uma verdadeira compreensão dos assuntos e reflexão (Gomes, 2008). Através da cultura maker os alunos estarão sujeitos a experimentação de novos conceitos, por meio da construção de um objeto ou a partir de atividades práticas (Souza, 2021) podendo assim, estimular ainda mais o ensino e a aprendizagem da linguagem de programação.

2.2. Trabalhos Relacionados

Na Universidade Federal do Ceará (UFC) foi realizado um trabalho sobre o uso da robótica educacional como ferramenta didática para o ensino de lógica de programação nas escolas e universidades. Aconteceu então o desenvolvimento de um projeto para facilitar o ensino básico de programação, sendo possível observar o interesse dos alunos sobre essa didática de ensino. Foi construída e utilizada uma aplicação Android, que atuou como facilitadora no processo de aprendizagem, sendo responsável pelo controle da ferramenta (a aranha robô), feita com arduino. A aplicação junto com a ferramenta possui modos de controle personalizados e comandos pré-determinados. Através de experimentos com os equipamentos, percebeu-se que apesar das dificuldades encontradas por alguns dos participantes, ao final do experimento feito eles gostaram de ver o que podem realizar com o estudo em programação (Souza, 2020).

Foi elaborada uma proposta de ensino de lógica de programação para crianças com o auxílio de robôs, que junto ao tapete quadriculado se transformam em um jogo que incentiva o raciocínio lógico. O projeto executado a partir deste estudo tinha como foco

criar um jogo que pudesse analisar resultados do uso da robótica como instrumento de ensino. A utilização de um kit educacional de robótica Lego, auxiliou no interesse das crianças pelo jogo. Foi possível observar também que a robótica pode ser um recurso de grande importância para promover o interesse do público infantil e inserir conceitos básicos de programação (Ribeiro et al., 2015).

Na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) foi produzido um artigo que apresenta um relato de experiência das oficinas de robótica realizada nas escolas parceiras do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da licenciatura em Ciência da Computação desta universidade. O objetivo desta oficina consistiu em ensinar conceitos introdutórios de programação a fim de engajar a robótica no cotidiano com instrumentos de gamificação para incentivar os alunos da forma mais intuitiva possível. Foram utilizados kits de robótica e também a programação em blocos, como o *Scratch1*, *App Inventor2* e *Code.org3*. No final da realização desta oficina foi possível observar que a robótica consegue apoiar o aprendizado de conceitos básicos de programação (De Oliveira et al., 2016).

Este trabalho utiliza abordagem semelhante às descritas nesta seção, com o diferencial de buscar incentivar e facilitar o aprendizado de programação dos estudantes de cursos técnicos e superiores que já optaram por cursos que possuem essa disciplina na grade curricular. Por meio de uma sequência didática são apresentados de forma criativa e intuitiva conceitos básicos de lógica de programação: Estrutura de repetição, condicional e sequencial, utilizando programação em blocos, mBlock, e um kit de robótica de baixo custo, o kit de arduino, que é facilmente encontrado nos espaços makers. Ao final, são desenvolvidos quatro projetos que engajam os estudantes em um melhor aprendizado.

3. Cultura Maker

A Cultura Maker é influenciada pelo *Do-It-Yourself* (DIY, em português, faça você mesmo) e exige planejamento e estratégias definidas. Ela estimula pessoas comuns a construir os seus projetos colocando a mão na massa de forma criativa, inovadora, intuitiva e prática. Várias tecnologias estão envolvidas nas práticas, como elementos da robótica, arduino, FabLabs, impressoras 3D, softwares livres e eventos como Campus Party e Feira Maker, fazem parte do movimento maker (Carvalho et al., 2018).

Através do movimento é possível despertar a criatividade ao fazer os seus projetos com suas próprias mãos. Ele apresenta uma proposta desafiadora e atrativa, com isso foram surgindo no mundo vários espaços onde é possível estimular as pessoas a fazerem as suas próprias coisas, espaços estes conhecidos por *Maker Space* (espaço maker), estes espaços contam com o uso de materiais simples até os mais tecnológicos, como por exemplo, kits de robótica, impressoras 3D, cortadores a laser e outros. Além dos materiais, os espaços contam com o elemento principal, os *makers*, que vem do inglês, *to make* e significa fazer, logo, o maker é a pessoa que desenvolve algo.

Quatro pilares formam a cultura maker, a criatividade que trata sobre a capacidade do ser humano fazer algo com as próprias mãos, ter uma ideia e colocar a mão na massa. Outro pilar é o da colaboração uma vez que nos espaços, todos trabalham juntos até mesmo quando estão sozinhos, as ideias são compartilhadas sem direitos autorais, ficando disponível para todos, tudo é *open source* (código aberto). A sustentabilidade também é um dos pilares, essa se refere a capacidade de evitar o desperdício de materiais, sabendo utilizar os recursos da melhor forma possível. E o último é a escalabilidade, a possibilidade de multiplicar em escala tudo que é produzido gastando pouco.

A impressora 3D é um elemento fundamental no espaço maker, uma vez que, com ela é possível produzir objetos de plástico ou metal com baixo custo. Elas estão cada vez mais acessíveis e é possível criar e tornar realidade qualquer coisa, ao invés de comprar você pode fazer o download do objeto e imprimir sem pagar nada, tudo é aberto.

A cultura maker é uma grande aliada do ensino, as várias habilidades e competências apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) são mais fáceis de serem aplicadas quando é introduzida a essa cultura na sala de aula, pois por meio dela existe uma interação mais direta entre professor e aluno no processo de ensino-aprendizagem. Pode-se considerar a introdução da cultura maker nas instituições de ensino como uma metodologia ativa de ensino. Colocar o aluno para fazer e assim aprender traz uma interdisciplinaridade e variedade no ensino a fim de melhorar a apresentação dos conteúdos.

A adesão do movimento maker nas instituições de ensino é de grande valia, uma vez que através do “aprender fazendo” seja por meio de situações de aprendizagem, por desafios ou resolução de problemas, o senso de protagonismo e engajamento dos

estudantes é despertado, facilitando o processo de aprendizagem (Da Silva Vieira et al., 2020).

Dessa forma, promover a cultura maker nas instituições de ensino é essencial para a promoção de uma educação de qualidade, com estudantes produtores de conhecimentos, saindo da passividade de sala de aula sem significados, com uma metodologia expositiva e repetitiva (Da Silva Vieira et al., 2020). Investimentos em métodos de ensino alternativos podem motivar cada vez mais os estudantes e instigar a criatividade, o esforço e o espírito inovador.

3.1. STEM/ STEAM

A movimento STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics* ou em português, Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) é um formato de educação no qual essas áreas se encontram integradas de forma curricular a fim de desenvolver a capacidade para resolver problemas, o pensamento crítico, levantamento de hipóteses, tentativa e erro. Na busca por uma reconceitualização do ensino STEM surgiu o STEAM que se define por Ciência e Tecnologia, interpretado através da Engenharia e das Artes, baseado em elementos Matemáticos (Gavazzi, 2020). Embora sejam nomes semelhantes, existe uma pequena diferença justamente porque no STEAM foi acrescentado um campo diferente “artes”, mas os dois estão focados em multidisciplinaridade.

O STEAM é importante para a inovação e desenvolvimento de um país, trata sobre um método para desenvolver habilidades na área da tecnologia e das ciências a partir de materiais planejados. Também é possível visualizar esse movimento como uma sequência lógica para a criação de artefatos ou protótipos, onde o estudante deve seguir um passo a passo previamente definido e testar produtos que foram criados para resolver problemas que ele não conhece, mesmo com uma integração entre as áreas feita de forma adequada. Observa-se que temos apenas uma estratégia que considera a produção de habilidades STEAM como uma forma de treinamento de “artesãos qualificados”, associados à cultura maker, mas sem estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas e a investigação. (Bacich et al., 2020)

Esse movimento é pautado no desenvolvimento de projetos e nesse trabalho, apresenta como metodologia a ABP, por meio dela é possível desenvolver para os estudantes atividades de criação, a ideia é sair do modelo expositivo proposto pelo

professor e aprender fazendo e interagindo com algo que não precisa ser somente um objeto.

3.2. Aprendizagem baseada em projeto

A aprendizagem baseada em projetos (ABP) trata sobre a possibilidade do aluno enfrentar as questões e os problemas baseados na realidade desde que sejam significativos a fim de buscar possíveis soluções (Bender, 2015). A ABP baseia-se na educação proposta por meio de um processo de pesquisa, de produção do conhecimento, é a aplicação de um momento de construção, fugindo da aula expositiva, possibilitando assim a autonomia dos alunos. A aplicação de metodologias alternativas na sala de aula é uma possibilidade para melhorar a aprendizagem dos educandos, trata-se de um método ativo de ensino. Os estudantes parecem se envolver de forma mais efetiva quando conseguem compreender o sentido dos temas trabalhados para a solução de problemas reais (Dos Santos, 2021).

Esse tipo de aprendizagem não é uma novidade mas ela é sempre enfatizada quando se busca nos alunos habilidades em tecnologias, resolução de problemas e cooperação.

A ABP mostra-se como uma metodologia capaz de formar indivíduos tecnicamente preparados para exercer a sua futura profissão com conduta ética, responsabilidade, habilidades profissionais entre outras características (Uzun, 2018).

4. Robótica Educacional e o processo de ensino-aprendizagem

Em contrapartida, a robótica caracteriza-se como ciência multidisciplinar, a qual envolve temáticas como mecânica, eletrônica, hidráulica, pneumática e computação, todas unidas no desenvolvimento de determinados robôs (Azevedo et al., 2010). A robótica educacional é uma estratégia desafiadora, no entanto, apresenta-se como uma proposta recreativa, onde os alunos conseguem colocar em prática e construir um protótipo do que aprenderam por meio da aula expositiva.

A robótica se destaca no cenário educacional pois desperta, nos alunos, o potencial criativo, crítico e a motivação para a descoberta (De Azevêdo et al., 2017). Ela pode ser utilizada como mecanismo para estimular a aprendizagem dos alunos, uma vez que apresenta metodologias dinâmicas que atraem e desperta um interesse maior nos estudantes, além de estimular habilidades como trabalho em equipe, liderança,

flexibilidade, criatividade e autonomia.

O ensino da robótica educacional é de grande valia em diversas disciplinas, uma vez que facilita o entendimento e incentiva o aluno no processo de aprendizagem, inclusive em lógica de programação. Cambruzzi et al. 2015 afirmam que a robótica educacional é um elemento motivador e facilitador da compreensão dos conceitos trabalhados em lógica de programação.

4.1. Arduino

O Arduino é uma placa de prototipagem eletrônica, com ela é possível desenvolver vários tipos de projetos, inclusive robôs. Essa ferramenta é apresentada como uma possibilidade para que pessoas comuns consigam desenvolver projetos de automação ou robótica. Ela também possui uma IDE (*Integrated Development Environment*, em português, Ambiente de Desenvolvimento Integrado) que é útil para desenvolver o software que irá alimentar, através de um cabo USB (Universal Serial Bus), a placa de prototipagem com atividades programadas.

A placa de prototipagem eletrônica possui diversas funcionalidades que podem facilitar o dia a dia das pessoas, trata-se de uma tecnologia de fácil uso e muito inovadora, uma vez que pode ser também associada ao ensino na sala de aula, tornando as aulas mais interativas e atrativas, além de facilitar o processo de aprendizagem.

Essa tecnologia tem apresentado um potencial didático importante e pode ser aplicada na educação em seus mais diversos níveis, auxiliando na criação de diversos projetos que necessitem de tecnologia de hardware em algum aspecto (Kalil et al., 2013). O que contribui para futuros profissionais ainda mais preparados e inseridos no mundo tecnológico.

5. Dificuldades no ensino de Lógica de Programação e importância de uma sequência didática de aprendizagem

O estudo de programação de computadores nos períodos iniciais dos cursos de Computação apresenta um alto grau de reprovação e dificuldades por parte dos alunos no processo de aprendizagem como também dos professores no que se refere à utilização de metodologias adequadas para transmitir os conceitos básicos inerentes a essas disciplinas (Da Silva et al., 2019). A disciplina de lógica de programação exige dos alunos muito

esforço, dedicação e prática, uma vez que se apresenta como uma disciplina mais trabalhosa.

Os professores estão imersos em um contexto de ensino moldado à luz da rotina “teoria-exercício”, os docentes correm o risco de não se ater adequadamente às dificuldades dos alunos, de modo que estes não conseguem traduzir a abstração de conceitos e técnicas em oportunidades reais de aplicação do conhecimento (Da Silva et al., 2019).

Os métodos de ensino comuns utilizados pelos professores estão ficando menos atrativos e não estão sendo suficientes no processo de aprendizagem dos alunos, os métodos de ensino da lógica de programação de computadores têm sido de difícil execução então, a inclusão de ferramentas com o propósito de auxiliar no ensino da programação pode gerar melhorias no processo do ensino-aprendizagem. (Bilabila, 2017)

Observando as dificuldades dos alunos, é importante estabelecer uma sequência didática de aprendizagem com melhorias na metodologia de ensino e a inclusão de ferramentas com o intuito de auxiliar o ensino de lógica de programação, ou seja, organizar metodologicamente de forma sequencial a execução das atividades. Sequências didáticas contribuem de forma positiva no processo de ensino-aprendizagem, além de estabelecer uma relação melhor entre os alunos e professores.

6. Programação em blocos: O que é e ferramentas disponíveis

Em termos gerais, programação é a criação de um código composto por uma sequência de tarefas a serem executadas pelo computador, a programação em blocos é semelhante a um quebra cabeça, onde cada peça é um comando e quando juntam-se as peças de forma lógica é possível construir um programa. Ela apresenta um ambiente amigável e intuitivo, além de oferecer muita praticidade. Os blocos de comandos já estão prontos, precisam apenas ser encaixados de forma correta a fim de realizar alguma tarefa.

Com a programação em blocos é possível construir estruturas de complexidades variadas, tudo vai depender do conhecimento e objetivo de quem está por trás da ferramenta de construção.

Esse tipo de programação surgiu para auxiliar na transferência dos conhecimentos acerca de lógica de programação, transformando o abstrato em algo mais sólido. É

possível programar na plataforma e conseguir visualizar os comandos sendo executados em um projeto desenvolvido utilizando arduino, por exemplo.

Na tabela abaixo estão dispostas algumas ferramentas de programação em blocos e as suas características:

Tabela 1: Descrição de ferramentas

Ferramenta de programação em blocos	Características da ferramenta
Code.org	Code.org é uma organização sem fins lucrativos de inovação educacional com o intuito de ofertar para todas as instituições de ensino a Ciência da Computação para os seus alunos.
Scratch	O Scratch é uma plataforma utilizada para ensinar conceitos de lógica de programação. Trata-se de uma plataforma online e gratuita, com ela é possível desenvolver jogos simples e animações. Também é possível, com esta ferramenta, desenvolver projetos mais complexos como a robótica utilizando Arduino. Os projetos desenvolvidos podem ser compartilhados e outras pessoas que utilizam a ferramenta podem visualizar.
mBlock	O mBlock é uma plataforma que suporta linguagem de programação gráfica e textual, com ela é possível programar arrastando e soltando blocos. Com ela também é possível desenvolver projetos utilizando o arduino.
Blockly Games	Blockly Games é uma série de jogos educativos que ensinam programação. É um projeto voltado para crianças, mas

	pode ser utilizado por qualquer pessoa.
--	---

7. Metodologia

Esta pesquisa é de natureza qualitativa porque visa identificar as metodologias de ensino utilizadas pela maioria dos professores e apresenta um modelo alternativo de ensino fazendo uso da robótica para melhorar o ensino-aprendizagem de lógica de programação no ensino médio integrado e superior dos cursos de computação, uma vez que se trata de uma disciplina com índice elevado de reprovação e é também um dos motivos de grande evasão dos alunos matriculados nesses cursos.

Inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas por meio do Google Acadêmico, essas pesquisas permitem um apanhado geral sobre os principais e mais importantes trabalhos já realizados por fornecerem dados atuais e relevantes acerca do tema. (Lakatos e Marconi, 2003) Esses estudos foram indispensáveis para um melhor embasamento e desenvolvimento do trabalho.

Para introduzir a robótica no ensino de programação foi elaborada uma sequência didática que envolvia a programação em blocos, que foi a ferramenta utilizada para construir os programas que foram carregados no Arduino, que compõem o kit de robótica utilizado para construir os protótipos pelos alunos.

O kit de robótica que foi utilizado é composto por alguns equipamentos listados abaixo com as suas respectivas funcionalidades:

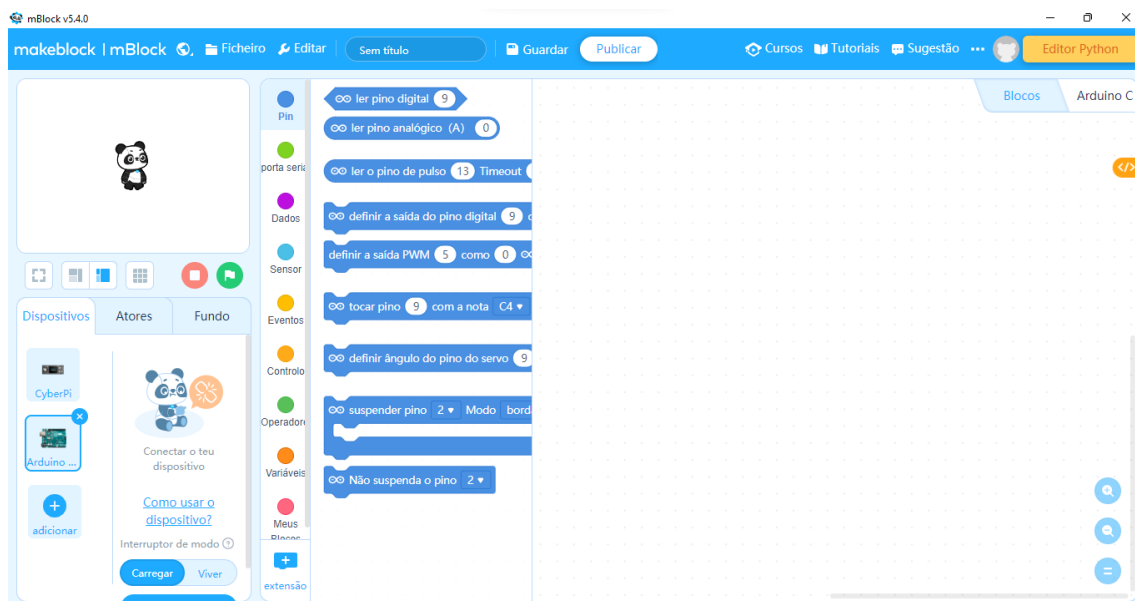
Tabela 2: Kit de robótica Arduino

Equipamento	Descrição
Arduino Uno	Placa microcontroladora que atuará basicamente como o coração dos projetos. Com ela é possível montar circuitos e programar a forma que eles irão atuar.
Cabo USB	É utilizado para fazer a comunicação do Arduino com o computador, ele basicamente alimenta o arduino.

Cabos Jumper	São cabos que fazem as conexões entre os componentes.
Protoboard	É uma placa onde é possível montar circuitos e conexão de componentes eletrônicos sem utilizar a solda.
Leds	É um tipo de diodo que emite luz com a passagem de corrente elétrica.
Resistores	Eles limitam a passagem de corrente elétrica.
Buzzer	É um dispositivo que emite sons.
Sensor de obstáculo infravermelho	É responsável por detectar obstáculos por infravermelho.
Sensor ultrassônico de distância (HCSR04)	É um sensor que usa sinal ultrassônico para identificar a distância de um objeto.
Módulo Ponte H (L298N)	Trata-se de uma placa utilizada para o acionamento e controle de até dois motores.
Kit robô para Arduino (Chassi 2WD)	É uma base destinada à montagem de projetos que é composta por chassi, rodas conectadas a motores DC, roda boba e compartimento de pilhas AA.

E a programação em blocos foi feita utilizando a plataforma mBlock, pois trata-se de uma plataforma que também pode ser utilizada offline, apresenta códigos de fácil compreensão e tem suporte para o Arduino. (Figura 6)

Figura 6: Tela inicial do mBlock



Fonte: Captura de tela feita pelo autor no aplicativo mBlock

Com a junção do ambiente de programação e o kit de robótica foi possível construir alguns protótipos que demonstram de forma prática, criativa e intuitiva conceitos básicos de lógica de programação, sendo o principal foco aplicar conhecimentos obtidos de forma expositiva durante a aula.

Os projetos desenvolvidos são importantes para a colaboração do processo de ensino-aprendizagem e foram definidos baseando-se no *Framework* de Brennan e Resnick que permite avaliar competências do pensamento computacional no contexto de ambiente de programação em blocos. Esse *framework* é dividido em três partes, sendo elas: conceitos computacionais, práticas computacionais e perspectivas computacionais. Na parte dos conceitos são apresentados os conceitos básicos presentes na programação, na segunda parte estão as práticas computacionais que estão diretamente ligadas ao processo de pensar e de aprender durante as atividades de programação e na última parte estão as perspectivas que estão relacionadas às atitudes desenvolvidas pelos alunos durante a programação, atitudes estas que estão relacionadas ao modo de se expressar, se conectar com outros alunos e com a comunidade, se questionar e agir colaborativamente. De maneira geral, essa estrutura possibilita a compreensão das competências do pensamento computacional que podem ser exploradas em ambientes de programação introdutória, como o mBlock. (Cavalcante, 2016)

7.1. Proposta de uma sequência didática para aprendizagem de Lógica de Programação

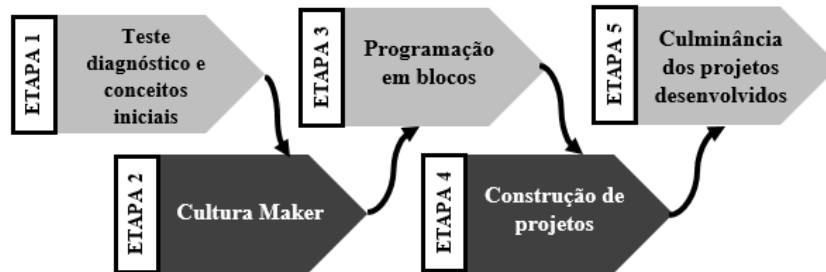
Uma sequência didática consiste em um conjunto de atividades pedagógicas que foram organizadas em relação a um tema específico seguindo uma ordem que tem como intuito apresentar aos estudantes o conteúdo de forma ampla por meio do ensino lúdico, envolvendo diferentes recursos que tornam a aprendizagem intuitiva.

A organização de tarefas de forma sequencial, envolvendo ferramentas intuitivas para a execução em lógica de programação é de suma importância, uma vez que auxilia no processo de aprendizagem.

A cultura maker é uma grande aliada ao aprendizado já que o ambiente escolar pode torna-se um espaço amplo para experimentação e prática do conhecimento. Baseado nessa metodologia do “fazer com as próprias mãos” os alunos podem, por meio da aprendizagem baseada em projetos, desenvolver os seus protótipos e colocar em prática os conhecimentos obtidos nas aulas expositivas. Atrelado a esses métodos de ensino está o STEM/STEAM que auxilia no desenvolvimento de habilidades na área de tecnologia e das ciências a partir de materiais planejados, por meio desse método é possível reproduzir uma sequência lógica para a criação de artefatos ou protótipos. Assim com a união e utilização dessas técnicas é possível desenvolver uma sequência didática que visa apresentar melhorias em relação aos modelos tradicionais de ensino.

Sendo a sequência didática um método que auxilia de forma positiva o ensino-aprendizagem de lógica de programação (Da Silva Xavier, 2021), desenvolver atividades de forma sequencial a fim de apresentar de forma intuitiva e atraente os conceitos iniciais de lógica de programação é de grande valia para os estudantes. A sequência didática desenvolvida está estruturada em 5 etapas. (Figura 1)

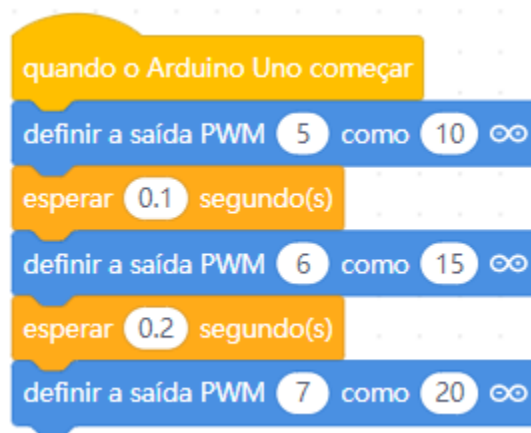
Figura 1: Sequência didática



Fonte: Imagem autoral

A primeira etapa é dividida em cinco aulas, onde na primeira aula propõe-se a realização de um teste diagnóstico com o intuito de verificar os conhecimentos e habilidades dos estudantes a respeito da robótica e lógica de programação a fim de observar os pontos fortes bem como as dificuldades específicas de cada aluno nesse contexto. Na segunda aula, após fazer a verificação, serão apresentados alguns conceitos básicos de lógica de programação: sequência lógica; constante, variáveis e tipos de dados; operadores; operações lógicas, a fim de nortear os estudantes nas próximas etapas. Com foco na estrutura sequencial será utilizado o mBlock para apresentar de maneira geral uma sequência em programação. (Figura 2)

Figura 2: Exemplo de estrutura sequencial no mBlock



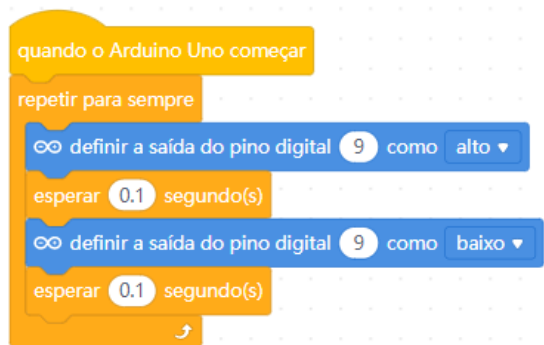
Fonte: Captura de tela feita pelo autor no aplicativo mBlock

Estrutura sequencial, como o próprio nome já deixa explícito, trata-se de um conjunto de instruções que são realizadas sequencialmente, uma após a outra, como mostra a figura 2.

Na terceira aula será apresentada aos alunos a estrutura de repetição que permite

executar mais de uma vez o mesmo comando ou um conjunto de comandos, de acordo com uma condição ou contador. Existem dois tipos básicos: O primeiro conhecido com *While* (enquanto), enquanto a condição é verdadeira são executados os comandos que estão nela, quando é falsa, são executados os comandos que estão depois do *while*. E o outro é o *For* (para) é utilizado para executar comandos por um número determinado de vezes, ela é utilizada para controlar o número de vezes que uma ação será executada. A figura 3 mostra um exemplo dessa estrutura no mBlock.

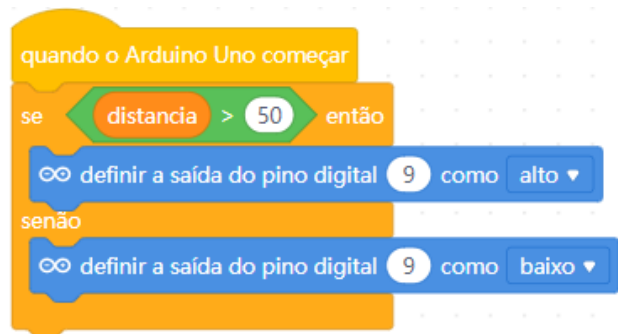
Figura 3: Exemplo de estrutura de repetição no mBlock



Fonte: Captura de tela feita pelo autor No aplicativo mBlock

Na quarta aula será exposta a estrutura de decisão, que é também conhecida como estrutura condicional, nela é necessário apresentar uma ou mais condições a serem testadas, se (*if*) a condição for verdadeira o comando é executado, senão (*else*) continua a execução com o que vem depois. A figura 4 apresenta um exemplo dessa estrutura produzida no mBlock.

Figura 4: Exemplo de estrutura condicional no mBlock

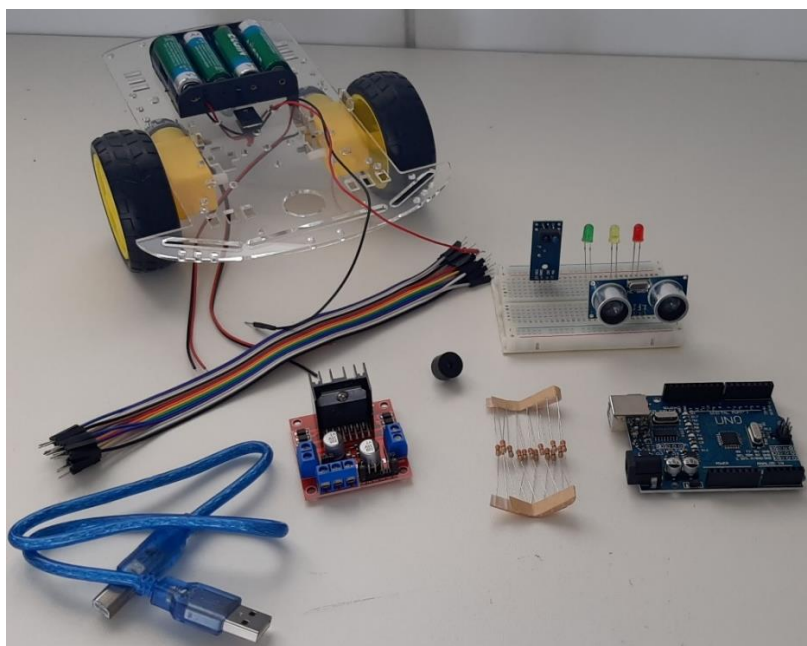


Fonte: Captura de tela feita pelo autor No aplicativo mBlock

Na quinta e última aula da primeira seção será apresentado um resumo abordando de maneira geral tudo o que foi feito e explanado durante esse período.

A segunda etapa está dividida em duas aulas, na primeira será apresentada a cultura maker que pode ser vista como uma metodologia ativa de ensino e relacionando com a ABP é possível mostrar aos alunos que eles podem construir com as próprias mãos os projetos que imaginarem. E na segunda aula são apresentados para os alunos os kits de robótica arduino, que podem ser encontrados nos espaços makers, detalhando cada componente e apresentando exemplos do que se pode fazer com cada parte do kit. É importante mostrar projetos prontos para que os alunos sintam interesse em descobrir como é possível fazer e conseguir reproduzir. (Figura 5)

Figura 5: Kit Arduino



Fonte: Imagem autoral

A terceira etapa é composta por três aulas. A primeira aula consiste em apresentar aos alunos de forma direta a programação em blocos utilizando a ferramenta mBlock, que é vista como um modelo melhor e mais fácil de aprender e aplicar conceitos de lógica de programação em relação às linguagens tradicionais. Na segunda aula será apresentada aos alunos a ferramenta utilizada para programar, o mBlock, uma plataforma na qual é possível produzir linguagem gráfica e textual, e de maneira geral, ela possui suporte para arduino, podendo assim, programar blocos de comando no mBlock, com uma programação específica para um projeto montado com o arduino, carregar o programa nele e visualizar as ações que foram programadas para serem realizadas pelo kit de robótica. Na terceira aula para melhor compreender essa fase, será realizado o

desenvolvimento de um projeto utilizando a programação em blocos e o arduino: aumentando a intensidade do led que está mais detalhado na seção 9.3. Com o desenvolvimento desse projeto é possível trabalhar as habilidades e conhecimentos dos alunos que foram adquiridos ao longo das etapas que foram realizadas até então, como por exemplo: aplicar e visualizar na prática conceitos de estrutura sequencial em lógica de programação.

Para aplicar os conhecimentos adquiridos a respeito de lógica de programação, na etapa quatro serão construídos alguns projetos com o arduino e mBlock: Semáforo duplo, sensor de estacionamento e carrinho robô que estão mais bem detalhados nas seções 9.1, 9.2 e 9.4 respectivamente. Esses projetos consistem em apresentar na prática conceitos que foram vistos na primeira etapa, como a estrutura de repetição, condicional e sequencial.

Na última etapa pode ser realizada uma culminância dos projetos desenvolvidos pelos alunos, onde eles farão uma amostra para apresentar de maneira prática tudo aquilo que conseguiram aprender a respeito de lógica de programação com a robótica e a programação em blocos.

A realização de aulas expositivas para apresentar os equipamentos e suas funcionalidades são importantes para realizar um contato prévio com as ferramentas, o software e o hardware, além de já apresentar conceitos de lógica de programação como a estrutura de repetição, decisão e sequencial.

É importante a realização de atividades práticas para os estudantes aplicarem o que aprenderam com as aulas expositivas, utilizando o kit de robótica Arduino e a programação em blocos, o mBlock. Desta maneira, é possível envolver os alunos e despertar um interesse maior para realizar as atividades, além de adquirirem conhecimento e melhorar as habilidades em lógica de programação.

8. Resultados e Discussão

Como resultado deste trabalho, foram elaborados alguns projetos simples de robótica que fazem a demonstração de alguns conceitos básicos de lógica de programação, como as estruturas sequenciais, repetição e decisão.

Durante as montagens dos circuitos e elaboração dos programas foram encontrados alguns desafios, principalmente pelo fato de não ter conhecimentos amplos acerca das ferramentas utilizadas.

As maiores dificuldades estão voltadas para o kit de robótica Arduino, uma vez que o primeiro contato com ele foi através desta pesquisa, mas algumas dificuldades com a programação em blocos também surgiram, no entanto estão mais associadas à questão de adaptação, pois os blocos para montar o programa são de fácil compreensão.

Um dos maiores desafios foi a montagem correta do carrinho robô, ela exige muita atenção, cuidado e é preciso que esteja tudo montado de forma correta para não gerar problemas futuros no funcionamento dos equipamentos.

O desenvolvimento dos projetos exige conhecimentos prévios dos conceitos básicos de lógica de programação, além de um aprendizado a respeito do kit de arduino que é essencial para a montagem dos protótipos, neste caso, é necessário ter acesso a um computador com o mBlock instalado, kit de robótica especificado e participação nas etapas da sequência didática.

Os projetos são realizados em equipes de até 5 pessoas, dado que o trabalho em grupo reúne diferentes pessoas, com diferentes habilidades, ideias e talentos, o que permite um melhor desenvolvimento e engajamento ao realizar as montagens e programações. Eles estão dispostos abaixo e todos os programas elaborados no mBlock estão disponíveis no GitHub¹ (repositório de dados compartilhados) e qualquer indivíduo pode visualizar e utilizá-lo, desde que tenha acesso a plataforma e saiba manuseá-la.

Tabela 3: Projetos desenvolvidos

Projeto	Competências
Semáforo duplo	Aprender a aplicar conceitos básicos de programação como a estrutura de repetição e sequencial por meio da programação em blocos e da robótica educacional.
Sensor de estacionamento	Aprender a aplicar conceitos básicos de programação como a estrutura condicional, além de desenvolver habilidades utilizando o kit de robótica Arduino e a programação em blocos através do

¹ <https://github.com/isabela-maria/mBlock>

	mBlock.
Controlando a intensidade do Led	Aprender a aplicar conceitos básicos de programação como a estrutura sequencial, além de aprender a organizar de forma lógica atividades a serem realizadas e também aprender a utilizar o kit de robótica arduino e a programação em blocos por meio do mBlock.
Carrinho robô	Aprender a aplicar e unir conceitos básicos de programação em um só programa: estrutura de repetição e condicional.

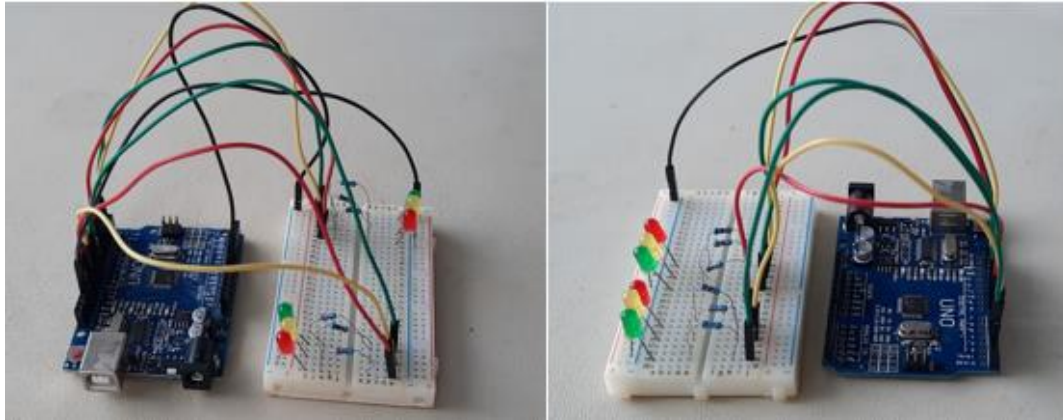
8.1. Semáforo duplo

O projeto do semáforo duplo consiste na demonstração de dois semáforos no cruzamento de uma rua, (figura 7) os materiais utilizados para a montagem do circuito estão apresentados na tabela abaixo.

Tabela 4: Materiais do semáforo duplo

Quantidade	Equipamento
1	Protoboard
1	Arduino Uno
1	Cabo USB
7	Jumpers (macho-macho)
6	Resistores
2	Leds amarelos
2	Leds vermelhos
2	Leds verdes

Figura 7: Semáforo duplo



Fonte: Imagem autoral

Na montagem do circuito é necessário atentar-se a algumas coisas importantes como a forma correta de ligar um led, tendo em vista que ele é um equipamento polarizado, só permite a passagem de corrente elétrica em um único sentido. Os pólos podem ser identificados por meio do tamanho das pernas do led, na maioria das vezes a perna menor é o polo negativo e a perna maior é o polo positivo. Para ligar o led é preciso que uma voltagem seja aplicada no polo positivo e o polo negativo esteja ligada ao terra, GND. Utilizando uma placa arduino para alimentar o led é importante utilizar um resistor para diminuir a passagem de corrente, caso contrário a corrente faz com que o led “queime”, logo, é perceptível que a corrente fornecida é superior à suportada pelo componente.

A programação em blocos desenvolvida para executar no arduino consiste em uma estrutura de repetição com uma sequência de ação dos Leds semelhante ao funcionamento de um semáforo. Ela foi carregada no arduino por meio de um cabo USB, responsável pela alimentação da plaquinha e assim foi possível observar o comportamento dos Leds. (Figura 8)

Figura 8: Código do semáforo duplo

```
quando for clicado
  repetir para sempre
    definir a saída do pino digital 2 como alto
    definir a saída do pino digital 12 como alto
    esperar 3 segundo(s)
    definir a saída do pino digital 2 como baixo
    definir a saída do pino digital 4 como alto
    esperar 1 segundo(s)
    definir a saída do pino digital 4 como baixo
    definir a saída do pino digital 12 como baixo
    definir a saída do pino digital 6 como alto
    definir a saída do pino digital 8 como alto
    esperar 3 segundo(s)
    definir a saída do pino digital 8 como baixo
    definir a saída do pino digital 10 como alto
    esperar 1 segundo(s)
    definir a saída do pino digital 6 como baixo
    definir a saída do pino digital 10 como baixo
```

Fonte: Captura de tela feita pelo autor no aplicativo mBlock

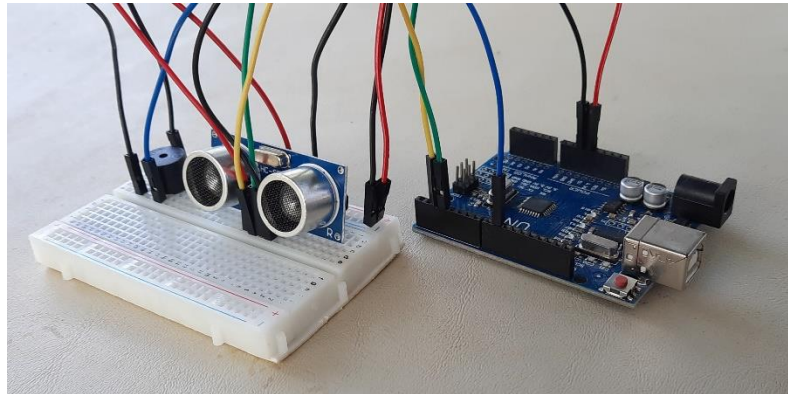
8.2. Sensor de estacionamento

O projeto do sensor de estacionamento é uma imitação dos sensores que comumente são encontrados nos veículos que auxiliam os motoristas no estacionamento os deixando atentos aos obstáculos. (Figura 9) Os materiais utilizados no desenvolvimento do circuito estão dispostos na tabela abaixo.

Tabela 5: Materiais do sensor de estacionamento

Quantidade	Equipamento
1	Protoboard
1	Arduino Uno
1	Cabo USB
7	Jumpers (macho-macho)
1	Sensor ultrassônico HCRs
1	Buzzer

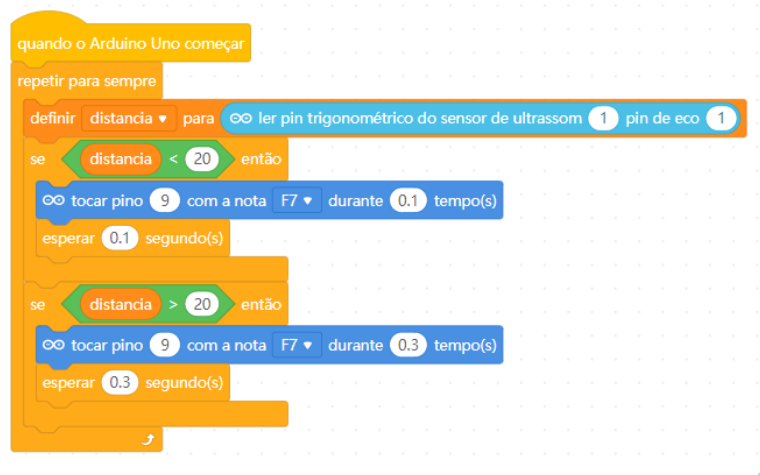
Figura 9: Sensor de estacionamento



Fonte: Imagem autoral

A programação em blocos foi estruturada no mBlock e apresenta uma estrutura condicional, uma vez que o sensor só começa a alertar quando está a uma distância menor que vinte centímetros dos obstáculos e se a distância estiver maior que vinte, diminui a duração de cada alerta. Ela foi carregada no arduino através do cabo USB e com isso foi possível testar e visualizar a funcionalidade do projeto. (Figura 10)

Figura 10: Código do sensor de estacionamento



Fonte: Captura de tela feita pelo autor no aplicativo mBlock

8.3. Controlando a intensidade do led

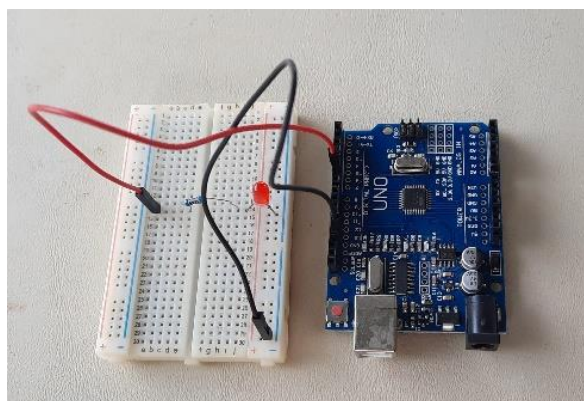
No projeto controlando a intensidade do led é possível estabelecer uma estrutura sequencial onde o programador estabelece os níveis de intensidade da luz emitida pelo Led. O circuito deste projeto foi desenvolvido utilizando os materiais dispostos na tabela

abaixo e o circuito montado está apresentado na figura 11.

Tabela 6: Materiais do controlador de intensidade do led

Quantidade	Equipamento
1	Protoboard
1	Arduino
1	Cabo USB
2	Jumpers (macho-macho)
1	Led
1	Resistor

Figura 11: Controlando a intensidade do led



Fonte: Imagem autoral

Após montar o circuito é necessário programá-lo, a programação também foi desenvolvida no mBlock e carregada no arduino através do cabo USB, podendo assim verificar as alterações na intensidade do Led de acordo com o que foi programado sequencialmente. (Figura 12)

Figura 12: Código do controlador de intensidade do led

```
quando [bandeira] for clicado
  definir a saída PWM 6 como 0
  esperar 1 segundo(s)
  definir a saída PWM 6 como 51
  esperar 1 segundo(s)
  definir a saída PWM 6 como 102
  esperar 1 segundo(s)
  definir a saída PWM 6 como 153
  esperar 1 segundo(s)
  definir a saída PWM 6 como 204
  esperar 1 segundo(s)
  definir a saída PWM 6 como 255
```

Fonte: Captura de tela feita pelo autor no aplicativo mBlock

8.4. Carrinho robô

O projeto do carrinho robô consiste em apresentar um carro programado para seguir em linha reta e ao detectar algum obstáculo, desviá-lo. A montagem desse exemplo foi feita utilizando os materiais que estão apresentados na tabela abaixo.

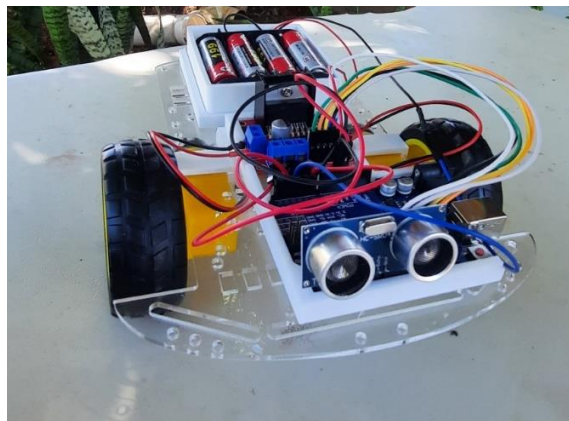
Tabela 7: Materiais do carrinho robô

Quantidade	Equipamento
1	Sensor ultrassônico de distância (HCSR04)
1	Arduino Uno
1	Módulo Ponte H (L298N)
1	Cabo USB
6	Jumpers (macho-macho)

4	Pilhas AA
1	Kit robô para Arduino (Chassi 2WD)
4	Jumpers (macho-fêmea)

Nesse exemplo, os alunos são colocados a fazer um programa um pouco mais complexo, além da montagem do circuito também ser (figura 13), dado que exige mais concentração, foco e muita atenção aos detalhes. É importante fazer todas as conexões de forma correta para que o projeto possa funcionar.

Figura 13: Carrinho robô



Fonte: Imagem autoral

Na programação em blocos foi utilizado uma opção diferente no mBlock. (Figura 14) Onde é possível construir o seu próprio bloco, no caso desse exemplo foram construídos os blocos `acionaMotorA` e `acionaMotorB`.

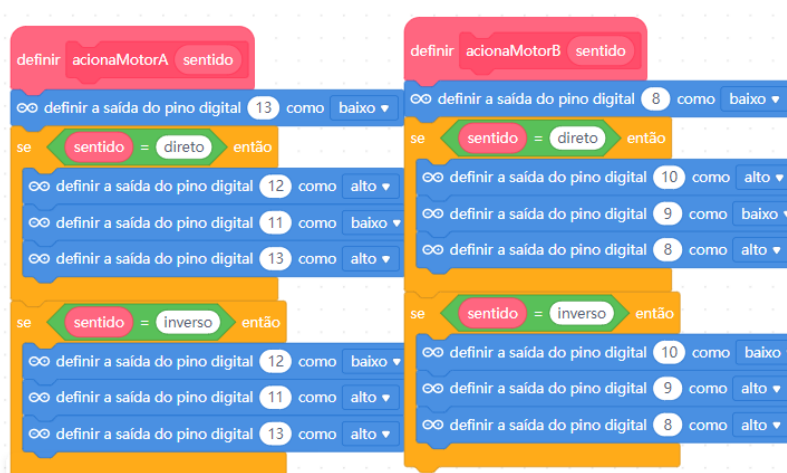
Figura 14: Opção de criar blocos de comando



Fonte: Captura de tela feita pelo autor no aplicativo mBlock

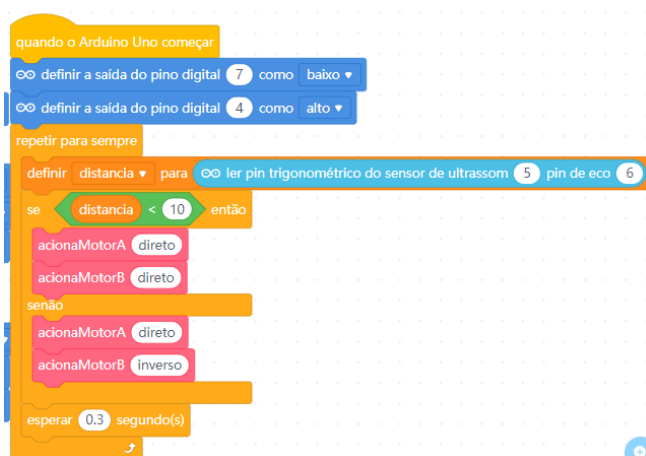
A programação em blocos desse projeto é composta por comandos condicionais e por uma estrutura de repetição, essa estrutura consiste em realizar uma série de operações que apresentam similaridade, assim como fornecer melhor entendimento do código, haja vista a redução dele. (figuras 15 e 16)

Figura15: Primeira parte do código do carrinho robô



Fonte: Captura de tela feita pelo autor no aplicativo mBlock

Figura 16: Segunda parte do código do carrinho robô



Fonte: Captura de tela feita pelo autor no aplicativo mBlock

Todos os projetos desenvolvidos são exemplos de atividades envolvendo programação em blocos e robótica que podem auxiliar no ensino-aprendizagem de lógica de programação, disciplina esta que é um pouco mais trabalhosa e que apresenta muita dificuldade nos alunos.

9. Considerações Finais

De maneira geral, este trabalho demonstra a utilização de ferramentas alternativas por meio de uma sequência didática nas aulas expositivas e práticas para melhorar o ensino-aprendizagem de lógica de programação e assim tentar reduzir o número de alunos reprovados ou evadidos. Sabendo que o ensino comum encontra-se defasado e está sendo cada vez mais trabalhoso para os professores compartilharem os seus conhecimentos e os

alunos compreenderem, a ABP se apresenta como uma metodologia ativa de ensino com potencial eficaz e atrativo dado que através dela é possível gerar autonomia nos alunos e construir projetos com as próprias mãos por meio da robótica com arduino e programação em blocos.

A área tecnológica é um campo vasto com várias possibilidades e alternativas que podem ser aproveitadas para auxiliar e melhorar o ensino-aprendizagem de diferentes áreas, inclusive a lógica de programação, além de ser importante lançar novos desafios, ferramentas e métodos de ensinar e praticar na sala de aula.

Por fim, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para que novos métodos e discussões sejam realizados a respeito do uso da robótica e da programação em blocos como facilitadores no processo de ensino-aprendizagem das disciplinas que envolvem lógica de programação, uma vez que, agem como ferramenta para auxiliar na redução das reprovações e possíveis evasões nos cursos. Posteriormente, o projeto visa expandir as opções de métodos de ensino, apresentando e utilizando outros tipos de kits de robótica, outras plataformas de programação em blocos além do mBlock que sejam compatíveis com os kits e outros modelos de protótipos a serem desenvolvidas utilizando as ferramentas disponíveis.

10. Referências

- BROCKVELD, Marcos Vinícius Vanderlinde; TEIXEIRA, Clarissa Stefani; SILVA, Mônica Renneberg da. **A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais.** In: Anais da Conferência ANPROTEC. 2017. Acesso em: 04 de abril. 2022.
- SOUZA, Laís dos Santos et al. **A cultura maker na educação: perspectivas para o ensino e a aprendizagem de matemática.** 2021. Acesso em: 04 de abril. 2022.
- UZUN, Maria Luisa Cervi; PUGLIESI, Jaqueline Brigladori; DE FRANÇA ROLAND, Carlos Eduardo. **Aprendizagem baseada em projetos na perspectiva dos alunos.** Revista Profissão Docente, v. 18, n. 39, p. 403-414, 2018. Acesso em: 03 de agosto. 2022.
- BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI.** Penso Editora, 2015. Acesso em: 05 de abril. 2022.

- BATISTA, Esteic Janaina Santos et al. **Circuito STEAM: Oficina mão na massa para docentes da Educação Profissional durante a pandemia.** In: Anais do XXVII Workshop de Informática na Escola. SBC, 2021. p. 191-201. Acesso em: 21 de abril. 2022.
- BILABILA, Augusto Manuel. **CompAlg-Ferramenta de Ensino e Aprendizagem da Lógica de Programação.** 2017. Acesso em: 15 de abril. 2022.
- DOS SANTOS, Ana Clarissa Matte Zanardo. **Contribuições da Aprendizagem baseada em Projetos: análise da utilização do método em disciplina do Curso de Administração.** Percursos de inovação pedagógica: ensaios investigativos da prática docente, 2021. Acesso em: 10 de abril. 2022.
- CARVALHO, Ana Beatriz Gomes; BLEY, Dgamar Pocrifka. **Cultura Maker e o uso das tecnologias digitais na educação: construindo pontes entre as teorias e práticas no Brasil e na Alemanha.** Revista Tecnologias na Educação, v. 26, p. 21-40, 2018. Acesso em: 11 de maio. 2022.
- DA SILVA VIEIRA, Sebastiao; SABBATINI, Marcelo. **Cultura Maker na educação através do scratch visando o desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes do 5 ano de uma escola do campo da cidade de Olinda-PE.** Revista Docência e Cibercultura, v. 4, n. 2, p. 43-66, 2020. Acesso em: 27 de julho. 2022.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- RIBEIRO, Lucas C. Oliveira Letícia GG; MACHADO, Alex FV. **Introdução à Lógica de Programação Utilizando Robôs Educacionais para Crianças do Ensino Básico.** 2015. Acesso em: 29 de abril. 2022.
- GUEDES, Danila Branco. **Linguagem de programação Python e Arduino como ferramenta para motivar estudantes iniciantes em programação.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Acesso em: 27 de julho. 2022.
- DA SILVA, Danilo Nogueira; DOS REIS BRITO, Joilson; VAZ, Noeli Antônia Pimentel. **Lógica de Programação. Anais do Simpósio de Tecnologia da Informação e da Semana de Iniciação Científica do Curso de Sistemas de**

- Informação** (ISSN em fase de registro), p. 1-15, 2019. Acesso em: 04 de abril. 2022.
- DA SILVA XAVIER, Guilherme; MATOS, Débora Motta. **METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE EXATAS: MODIFICANDO A APRENDIZAGEM E DIMINUIDO A EVASÃO**. Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão da Uergs (SIEPEX), v. 1, n. 10, 2021. Acesso em: 20 de agosto. 2022.
- APPOLINÁRIO, F. (2011) “**Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**”, 2ª edição, páginas 62-70
- AZEVEDO, Samuel; AGLAÉ, Akynara; PITTA, Renata. **Minicurso: Introdução a robótica educacional. 62ª Reunião Anual da SBPC**. Disponível em: < [http://www.sbpnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC% 20Samuel% 20Azevedo. pdf](http://www.sbpnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf), 2010. Acesso em: 04 de abril. 2022.
- DE AZEVÊDO, Edjane Mikaelly Silva; FRANCISCO, Deise Juliana; NUNES, Albino Oliveira. **O Avanço das publicações sobre a robótica educacional como possível potencializadora no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão sistemática da literatura**. *Redin-Revista Educacional Interdisciplinar*, v. 6, n. 1, 2017. Acesso em: 27 de julho. 2022.
- MORAIS, Carolinna Élide Gomes de; CARDOSO, Cristiane de Fátima dos Santos. **Programação Orientada a blocos: aprendendo a programar com o mBot**, 2021. Acesso em: 06 de abril. 2022.
- KALIL, Fahad et al. **Promovendo a robótica educacional para estudantes do ensino médio público do Brasil**. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, TISE, p. 739-742, 2013. Acesso em: 14 de maio. 2022.
- FERNANDES, Manassés et al. **Robótica educacional uma ferramenta para ensino de lógica de programação no ensino fundamental**. In: Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola. SBC, 2018. p. 315-322. Acesso em: 14 de maio. 2022.
- CAMBRUZZI, Eduardo; DE SOUZA, Rosemberg Mendes. **Robótica Educativa na aprendizagem de Lógica de Programação: Aplicação e análise**. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2015. p. 21-28. Acesso em: 04 de abril. 2022.
- GAVAZZI, Adriana Nascimento Figueira. **Robótica pedagógica como ferramenta para aplicação da metodologia STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts**

- and Mathematics) no Ensino Fundamental.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Acesso em: 05 de abril. 2022.
- BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM: integrando as áreas para desenvolver competências. STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica.** Porto Alegre: Penso, 2020. Acesso em: 04 de abril. 2022.
- CAVALCANTE, Ahemenson; COSTA, Leonardo Dos Santos; ARAUJO, Ana Liz. **Um estudo de caso sobre competências do pensamento computacional desenvolvidas na programação em blocos no Code.** Org. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2016. p. 1117. Acesso em: 03 de agosto. 2022.
- GOMES, Anabela; HENRIQUES, Joana; MENDES, António. **Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores.** Educação, Formação & Tecnologias-ISSN 1646-933X, v. 1, n. 1, p. [93-103], 2008. Acesso em: 24 de junho. 2022.
- SOUZA, Naélio Freires Roberto de. **Uso da robótica educacional para ensino de programação: robótica educacional.** 2020. Acesso em: 27 de julho. 2022.
- GUIMARÃES, Janneene Brum; PEREIRA, Willians de Paula. **Utilização de arduino no ensino de algoritmos, lógica de programação e robótica.** GPMecatrônica-Grupo de Pesquisa em Automação e Robótica). 03p. Porto Velho, RO. IFRO. Departamento de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia.[t.] Disponível em: Acessado em, v. 26, n. 07, 2016. Acesso em: 05 de abril. 2022.
- DE OLIVEIRA¹, Emiliano et al. **Utilizando a robótica para o ensino e aprendizagem de conceitos de programação: um relato de experiência.** 2016. Acesso em: 05 de agosto. 2022.