



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Carlos Costa Cardoso

**ROBÓTICA EDUCACIONAL E PENSAMENTO
COMPUTACIONAL COMO UMA
METODOLOGIA PARA O ENSINO DE
ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO**

Passo Fundo

2023

Carlos Costa Cardoso

ROBÓTICA EDUCACIONAL E PENSAMENTO
COMPUTACIONAL COMO UMA
METODOLOGIA PARA O ENSINO DE
ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO

Dissertação, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação do Professor Dr. Marco Antônio Sandini Trentin.

Passo Fundo

2023

CIP – Catalogação na Publicação

C268r Cardoso, Carlos Costa
Robótica educacional e pensamento computacional como uma metodologia para o ensino de algoritmos e programação [recurso eletrônico] / Carlos Costa Cardoso. – 2023.
7 MB ; PDF.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Sandini Trentin. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2023.

1. Robótica. 2. Pensamento computacional. 3. Ensino.
4. Programação lógica (Computação). 5. Algoritmos.
I. Trentin, Marco Antônio Sandini, orientador. II. Título.

CDU: 372.851

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

Carlos Costa Cardoso

ROBÓTICA EDUCACIONAL E PENSAMENTO
COMPUTACIONAL COMO UMA
METODOLOGIA PARA O ENSINO DE
ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO

A banca examinadora abaixo, APROVA em 27 de março de 2023, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Tecnologias de Informação, Comunicação e Interação aplicadas ao ensino de Ciências e Matemática.

Dr. Marco Antônio Sandini Trentin - Orientador
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Maria Claudete Schorr
Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES

Dr. Juliano Tonezer da Silva
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e mesmo de forma silenciosa sempre estive ao meu lado.

A minha querida esposa, parceira de toda a vida, que nunca deixou de acreditar em mim e esteve ao meu lado durante toda esta jornada, como confidente, revisora, com seus pontos de vista, com muito amor e carinho.

Ao meu querido filho Arthur, que mesmo tendo partido cedo, deixou em cada um de nós seus sonhos, alegria e perseverança. Num mundo de dor proporcionado pela anemia falciforme, sua alegria e fé inabalável, sempre estarão marcadas em nossos corações.

A minha família, por sempre acreditarem em mim, em especial aos meus queridos pais, que desde pequeno me ensinaram a educação como caminho, a resiliência para vencer as dificuldades e a família como base de tudo.

A minha querida irmã, educadora de berço que sempre estive à frente na construção de uma carreira docente e mesmo com todas as dificuldades tornou-se a primeira doutora da família.

Um agradecimento há todos os professores do PPGECM, em especial à professora Cleci, exemplo de mulher e sabedoria. Agradeço de coração por ter conhecido este programa e por ter recebido um pouco da sabedoria de todos vocês.

Agradeço à minha banca representada pelos professores doutores Maria Claudete Schorr, Aline Locatelli e Juliano Tonezer, por todas as contribuições fornecidas durante a qualificação.

Um agradecimento especial ao meu querido orientador Dr. Marco Antônio Sandini Trentin, por sua sabedoria, paciência e simplicidade. Ao qual durante toda esta jornada estive ao meu lado contribuindo com sua experiência e disponibilidade invejável. Parabéns professor Trentin por ser esta pessoa especial.

Dedico este trabalho ao meu querido filho Arthur, nosso grande e eterno herói. O menino que adorava brincar com seus LEGOS, fazer suas próprias ferramentas ninjas. Tão pequeno, mas tão inteligente que aos sete anos de idade já falava em ser um engenheiro de automação para criar a sua própria armadura de super-herói.

Que Deus permita que eu possa contribuir levando um pouco de seus sonhos para muitas outras crianças, por intermédio da Robótica Educacional.

“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre”.

Paulo Freire

RESUMO

O ensino de Lógica de Programação apresenta-se como uma atividade comum aos professores dos cursos das áreas de computação e informática. Esta disciplina está diretamente relacionada ao sucesso dos alunos nos cursos das áreas de tecnologia, pois o desenvolvimento do raciocínio lógico por cada indivíduo potencializa as atividades de construção de programas e resolução de problemas. Muitas vezes o ensino de Lógica de Programação e Algoritmos fica prejudicado, pois boa parte das ferramentas existentes estão ligadas a práticas tradicionais de ensino. Para muitos estudantes os problemas iniciais na aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação surgem ao longo das fases iniciais do ensino, quando este precisa compreender e aplicar a abstração relacionada à programação e resolução de problemas matemáticos. A incorporação do construcionismo atrelado a Robótica Educacional e do Pensamento Computacional no ensino de Algoritmos e Lógica de Programação pode permitir um ensino lúdico, facilitando a compreensão dos conteúdos escolares, trabalho em grupo e pensamento crítico. A questão norteadora desta pesquisa parte do questionamento de “Como a Robótica Educacional e o Pensamento Computacional contribuem para o ensino de Algoritmos e de Programação?”. Tem como objetivo geral “Analisar as contribuições do Pensamento Computacional e Robótica Educacional como metodologia potencializadora no ensino de Algoritmos na disciplina de Lógica de Programação”. A construção deste trabalho fundamentou-se numa pesquisa qualitativa de cunho exploratório, avaliando o ensino de Algoritmos por intermédio da realização de oficina semipresencial de 40 horas, utilizando como percurso metodológico a pesquisa-ação, recorrendo a um questionário inicial para caracterização dos participantes e diário de bordo dos alunos e professor durante a aplicação da oficina. O público-alvo desta pesquisa foram os alunos do curso Técnico em Informática do IFMA-Campus Açailândia, turmas 2020 e 2022, de um universo de 70 alunos. Obteve-se uma participação de 41 alunos, os quais por intermédio de um questionário inicial, demonstrou que 80,5% dos alunos gostaram da disciplina de Lógica de Programação e acharam importante esta disciplina, e poucos alunos relataram ter tido contato com a Codificação em Bloco ou Robótica Educacional. Acerca dos diários de bordo, utilizando-se a análise descritiva, observou-se que as práticas de ensino de Lógica de Programação e Algoritmos utilizando-se do Pensamento Computacional e Robótica Educacional, da Codificação em Bloco e de ferramentas como Tinkercad e PictoBlox, demonstram ser recursos de extrema relevância, garantindo ao final da oficina o protagonismo, a motivação e o divertimento dos alunos, destacando o resgate da essência da disciplina de Lógica de Programação. Por meio do diário de bordo do professor, percebeu-se a satisfação profissional na participação dos alunos, as vantagens desta metodologia, bem como a necessidade de um maior tempo para as práticas, assim como, de atrelar também a utilização do ensino tradicional utilizando linguagens de programação como C ou Python após a codificação em bloco. Ao final foi criado o Produto Educacional (MOOC) “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmos e Programação”, disponibilizado no portal <pensandocomrobotica.com.br>, com carga horária de 40 horas e certificação, disponibilizado para todos as pessoas. Acompanha essa dissertação o produto educacional, disponível em <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/731220>>.

Palavras-chave: Robótica Educativa. Pensamento Computacional. Ensino. Programação. MOOC.

ABSTRACT

The teaching of Programming Logic is presented as a common activity for teachers of courses in the areas of computing and informatics. This discipline is directly related to the success of students in courses of technology areas, as the development of logical reasoning by each individual, enhances the activities of building programs and solving problems. Frequently the teaching of Programming Logic and Algorithms is impaired because most of the existing tools are linked to traditional teaching practices. For many students, the initial problems in learning Programming Algorithms and Logic appear through the initial stages of teaching, when they need to understand and apply the abstraction related to programming and solving mathematical problems. The incorporation of constructionism linked to Educational Robotics and Computational Thinking in the teaching of Algorithms and Programming Logic can allow a playful teaching, making it easier to understand school contents, group work and critical thinking. The guiding question of this research comes from the question, “How do Educational Robotics and Computational Thinking contribute to the teaching of Algorithms and Programming?”. This study’s general objective is “to analyze the contributions of Computational Thinking and Educational Robotics as a tool to enhance the teaching of algorithms in the discipline of programming logic”. The construction of this work was based on a qualitative exploratory research, evaluating the teaching of Algorithms through a 40-hour blended workshop, using action-research as a methodological path, resorting to an initial questionnaire to characterize the participants and a logbook of students and teacher during the application of the workshop. The target audience of this research was the students of the technical course in Informatics from the IFMA-Campus, in Açailândia. Classes of 2020 and 2022, from a total of 73 students, the participation of 41 students was obtained, which, through an initial questionnaire, demonstrated that 80.5% of the students enjoyed the Logic of Programming subject and considered the subject important, and also a few students reported having had contact with block coding or Educational Robotics. Regarding the logbooks and making usage of a descriptive analysis, it was observed that the teaching practices of Logic Programming and Algorithms using Computational Thinking and Educational Robotics, as well as block coding and tools, such as Tinkercad and Pictoblox, demonstrate to be extremely relevant resources, guaranteeing, at the end of the workshop, the protagonism, motivation and entertainment of the students, highlighting the recovery of the essence of the Logic of Programming discipline. Through the teacher's logbook, it was noticed a professional satisfaction by the participation of the students, the advantages of this methodology, as well as the need for more practice time, and also the need to link the use of traditional teaching adopting programming languages like C or Python after block coding. At the end, the Educational Product (MOOC) “Course of Educational Robotics and Computational Thinking in the teaching of algorithms and programming” was created, and it is accessible in the website <vindocomrobotica.com.br>, with a workload of 40 hours and certification, available to everyone. This dissertation is accompanied by an educational product, available at <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/731220>>.

Keywords: Educational Robotics. Computational Thinking. Teaching. Schedule. Programming. MOOC.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competências necessárias para aprendizagem de Programação	38
Quadro 2 - Ambientes de desenvolvimento do Pensamento Computacional.....	44
Quadro 3 - Formas de representação de algoritmos	49
Quadro 4 - Etapas da Pesquisa	64
Quadro 5 - Fases do Modelo ADDIE	71
Quadro 6 - Encontros da oficina e conteúdos envolvidos	72
Quadro 7 - Anseios e expectativas relacionados a disciplina de Lógica de Programação	77
Quadro 8 - Diários de Bordo: considerações acerca da oficina, ensino de Lógica de Programação e temáticas envolvidas	84
Quadro 9 - Diários de Bordo: considerações acerca das ferramentas e instrumentos	87
Quadro 10 - Diários de Bordo: considerações acerca da metodologia e críticas	89
Quadro 11 - Diário de aula do processo de ensino: perspectiva do professor.....	94
Quadro 12 - Resumo dos comentários acerca do MOOC	100

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Congresso Internacional LOGO no Brasil - (Porto Alegre-RS, 1986).....	22
Figura 2 - Utilização do brinquedo LEGO Mindstorms na aprendizagem.....	31
Figura 3 - Áreas e contextos do Pensamento Computacional	36
Figura 4 - Competências gerais da nova BNCC.....	37
Figura 5 - Atividade desplugada para trabalhar o Pensamento Computacional.....	40
Figura 6 - Os Quatro Pilares do Pensamento Computacional	41
Figura 7 - Reconhecimento de padrões	43
Figura 8 - Placas Arduino.....	51
Figura 9 - Kit de Robótica Educacional	52
Figura 10 - Kit Carro Inteligente 2 Rodas	52
Figura 11 - IDE do Arduino	53
Figura 12 - Simulador Tinkercad com placas Arduino e BBC Micro:bit	54
Figura 13 - Ambiente de Programação Tinkercad.....	55
Figura 14 - Área inicial do Tinkercad	56
Figura 15 - Ambiente de Ensino Tinkercad (Sala de Aula)	57
Figura 16 - PictoBlox e Arduino	58
Figura 17 - Software de programação PictoBlox	59
Figura 18 - Interface do PictoBlox	59
Figura 19 - Extensões do PictoBlox	60
Figura 20 - Portal de Cursos on-line pensandocomrobotica	69
Figura 21 - Acesso ao curso no formato MOOC através do portal	70
Figura 22 - Nuvem das palavras mais frequentes dos diários de bordo dos alunos	92
Figura 23 - Nuvem das palavras mais frequentes dos diários de bordo do professor	96
Figura 24 - Módulos do MOOC	98

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Idade dos alunos participantes	74
Gráfico 2 - Conhecimento prévio acerca de LP	75
Gráfico 3 - Relevância para o curso	75
Gráfico 4 - Contato com programas e estruturas de programação	76
Gráfico 5 - Contato com a temática Robótica Educacional.....	79
Gráfico 6 - Contato com a temática Pensamento Computacional	80
Gráfico 7 - Aplicação e Análise do MOOC pelos alunos.....	99

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	A Robótica Educacional e a atualidade	19
2.2	O Construcionismo	25
2.2.1	<i>O construcionismo como teoria da aprendizagem</i>	25
2.2.2	<i>O construcionismo de Papert nas práticas pedagógicas</i>	29
2.3	O Pensamento Computacional	32
2.3.1	<i>Definições do Pensamento Computacional, proposta de ensino e competências</i>	32
2.3.2	<i>Abordagens e pilares do Pensamento Computacional</i>	39
2.3.3	<i>Ambientes para desenvolvimento do Pensamento Computacional</i>	44
2.3.4	<i>As dificuldades na aprendizagem de Algoritmo e Lógica de Programação</i>	45
2.3.5	<i>Ambientes para aprendizagem de Algoritmos</i>	47
2.4	Plataformas para a aprendizagem de Algoritmos por meio da Robótica Educacional e do Pensamento Computacional	50
2.4.1	<i>Kit de aprendizagem de robótica Arduino</i>	50
2.4.2	<i>O Tinkercad como ambiente de prototipação on-line</i>	54
2.4.3	<i>PictoBlox: um ambiente de aprendizagem de Robótica Educacional e Pensamento Computacional</i>	57
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	61
3.1	Procedimentos Metodológicos	61
3.2	Planejamento da Pesquisa.....	63
3.2.1	<i>Delineamento do Objeto da Pesquisa.....</i>	64
3.2.2	<i>Instrumento para coleta de dados</i>	65
3.2.3	<i>Técnica para análise de dados</i>	67
4	PRODUTO EDUCACIONAL	68
4.1	MOOC na aprendizagem de algoritmos.....	68
4.2	MOOC como recurso pedagógico na aprendizagem de Algoritmos.....	71
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	74
5.1	Caracterização da turma e participantes da pesquisa	74
5.2	Análise da oficina e intervenções.....	81
5.2.1	<i>Considerações acerca dos diários de bordo dos alunos</i>	82
5.2.2	<i>Diário de aula no processo de ensino: perspectiva do professor</i>	93

5.2.3	<i>Análise do Produto Educacional MOOC pelos alunos</i>	97
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
	REFERÊNCIAS	105
	APÊNDICE A - Ficha de Inscrição para participação da Oficina	111
	APÊNDICE B - Diários de Bordos no Padlet	118
	APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	119
	APÊNDICE D - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	122
	APÊNDICE E - Autorização da escola	126
	APÊNDICE F - Acesso ao curso on-line “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmo e Programação”	127
	APÊNDICE G - Material Gráfico do Curso no formato e-book	128
	APÊNDICE H - Declaração de aplicação de pesquisa	129
	APÊNDICE I - Diários de bordo dos alunos	130
	APÊNDICE J - Diários de bordo do professor	136

1 INTRODUÇÃO

O processo tecnológico e a tecnologia têm estado presentes em diversos lugares, incluindo na palma da mão de muitos adultos, crianças e adolescentes nos últimos tempos. Um mundo cheio de conectividade, onde a internet e as redes sociais instigam a participação em grupos, a troca de experiências e de novas aprendizagens. Diversas mudanças ocorreram acerca da revolução digital e tecnológica, e também da sua potencialidade e utilização no ensino e aprendizagem.

Neste contexto de mudanças, a educação aparenta não acompanhar a crescente utilização de novas tecnologias em sala de aula. Assemelhando-se bastante, de acordo com Horn (2015), com o modelo industrial, modelo de ensino em massa, proposto desde sua concepção, com uma escola voltada para um ensino passivo e de pouca participação de nossos alunos, onde o professor é a fonte do conhecimento irrestrito e papel central no processo de ensino e aprendizagem.

A pandemia da covid-19 veio evidenciar a imprescindibilidade de mudança de paradigma na forma de ensinar e da construção do conhecimento. A necessidade de utilização da tecnologia em prol do aprendizado e da hibridização do ensino fez com que os alunos deixassem o aprendizado passivo e passassem a utilizar das tecnologias e potencialidades da internet, para uma aprendizagem ativa, participativa, colaborativa e integrada.

Os novos alunos, considerados nativos digitais, estão adentrando ao ensino fundamental com um domínio tecnológico, na maioria das vezes, superior ao do próprio professor. O que se espera de um cidadão a curto e médio prazo, ainda em classes escolares, não é mais o domínio de conteúdo, mas uma aprendizagem baseada em competências.

Dentre os diversos avanços tecnológicos que surgiram nos últimos tempos como aporte pedagógico nas práticas educativas, têm se destacado a Robótica Educacional como prática inovadora, multidisciplinar, envolvendo diversas temáticas e que instiga a participação, o diálogo e a construção do conhecimento pelo próprio aluno. Além de contribuir nas práticas educativas, apoia para autonomia do aluno numa formação humana nos aspectos integrais e na construção de sujeitos criativos, críticos e responsáveis, que saibam trabalhar em grupo e contornar dificuldades através da resolução de problemas e do raciocínio lógico.

A Robótica Educacional tem se revelado como um instrumento que possibilita às escolas facilitar a compreensão dos conteúdos curriculares, trabalhando o pensamento crítico, contribuindo para uma educação de qualidade, o que de acordo com Pustilnik e Santos (2018),

permite a formação de pessoas capazes de compreender e refletir diante de aspectos da sociedade, por intermédio de avanços tecnológicos.

Diante da necessidade de utilização de novas tecnologias na educação, que viabilizem a participação de forma ativa no processo de ensino e aprendizagem, a Robótica Educacional para Pustilnik e Bocca (2018), mostra um potencial permanente e prático de ensino que motive os alunos trabalharem em grupo, a partir de problemas reais da sociedade, interligando conhecimentos de diversas áreas, tais como computação, engenharia, matemática, meio ambiente, artes e ciências, de maneira interdisciplinar, permitindo uma educação inovadora, criativa e participativa.

A incorporação da Robótica Educacional nas práticas de ensino em diversas instituições pelo mundo, segundo Gaytán (2021, p. 15), têm se destacado na Alemanha, onde “100% das escolas públicas já incorporam a robótica” como fins educativos. Consequentemente esta prática, também vêm sendo desenvolvida em países como Inglaterra, Itália, Espanha, Canadá e Estados Unidos. Não ficando apenas em países do primeiro mundo, mas também em países latino americanos, onde têm se iniciado várias ações e diferentes processos na adoção desta tecnologia educacional.

No âmbito educacional, o primeiro pesquisador que se destacou em fazer a relação entre a utilização de robôs, computação e processo de aprendizagem foi Parpet, em 1984, por intermédio de um dispositivo programável (tartaruga) que criava desenhos geométricos em superfícies de papel, através da linguagem de programação LOGO. Um dos primeiros estudiosos a propor que alunos podem aprender, não apenas utilizando diferentes aparatos tecnológicos, mas criando os seus próprios, migrando de simples consumidores para produtores de aparatos, por meio de uma aprendizagem baseada no construtivismo de Piaget e do construcionismo¹.

Se a Robótica Educacional por si só potencializa o desenvolvimento do raciocínio lógico, de um pensamento crítico, coletivo e a resolução de problemas, interligá-la ao ensino de Lógica de Programação e desenvolvimento de concepções acerca do Pensamento Computacional, destacando-se à aprendizagem de Algoritmo e Lógica de Programação, pode potencializar ainda mais o processo de ensino e aprendizagem. Permitindo que os alunos tenham acesso de forma gradual a estas concepções e experimentem um ensino prático e

¹ O construtivismo é uma corrente teórica na qual é defendido que a construção do saber pelo indivíduo ocorre por meio da interação com o meio físico e social; possibilitando assim, a assimilação e a acomodação dos novos conceitos e ideias resultantes da interação (SILVA, 2019, p. 18).

colaborativo, onde possa ser possível visualizar os conceitos da lógica e construção de algoritmos na prática.

O Pensamento Computacional é uma capacidade não apenas específica da matemática, mas bastante valorizado na nova BNCC (BRASIL, 2017, p. 274), segundo o qual, engloba “as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos”, inserindo-se de forma interdisciplinar, possibilitando exponencialmente as capacidades cognitivas dos alunos.

Para Wing (2006, p. 1) o Pensamento Computacional “envolve resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano, baseando-se nos conceitos fundamentais da Ciência da Computação”. Inclui diversas ferramentas mentais que refletem a amplitude da área de atuação da Ciência da Computação. Destaca também para Wing (2008, p. 3717) que este pensamento “é um tipo de pensamento analítico, que compartilha com o pensamento matemático nas maneiras gerais pelas quais podemos abordar a solução de um problema”.

O desenvolvimento do pensamento lógico não é algo específico para programadores, mesmo que uma pessoa não tenha contato com a programação de computadores ou venha a se tornar um cientista da computação. O pensamento lógico computacional é uma habilidade valiosa para todos no século XXI. Para Mitchel Resnick (2013), criador da linguagem Scratch, esta forma de pensar deveria ser valorizada tanto quanto a aprendizagem da leitura e escrita, pois esta habilidade ajuda no desenvolvimento do pensamento, do raciocínio lógico, da resolução de problemas e do desenvolvimento tecnológico, fazendo com que as crianças possam não só entender os aparatos tecnológicos, mas também desenvolver os seus próprios.

O raciocínio lógico é a capacidade inerente de cada indivíduo que potencializa a resolução ordenada de problemas, não só matemáticos, mas que demandam de processos cognitivos individuais ou coletivos, bastante valorizados no âmbito escolar, científico, tecnológico ou mesmo no mercado de trabalho.

Neste sentido o pensamento lógico computacional, ou mais comumente conhecido como Lógica de Programação, é uma disciplina comum no início do aprendizado de programação para alunos da área de computação, informática ou áreas afins, e de extrema relevância para continuidade do curso, sendo também um dos principais pilares da área de Tecnologia da Informação (TI). Possui como um dos principais objetivos dotar aos alunos acerca de conhecimentos que possibilitem a análise e a resolução de problemas por intermédio da construção e desenvolvimento de algoritmos.

Para Pereira (2017, p. 17), em muitos estudantes, o problema inicial com o aprendizado de Lógica de Programação surge numa fase inicial da aprendizagem, quando o aluno tem que compreender e aplicar a abstração relacionada à programação. Neste sentido, “os que conseguem compreender os conceitos de programação melhoram a capacidade de escolha da linguagem e aumenta a possibilidade de aprender”.

O Pensamento Computacional torna-se bastante relevante no desenvolvimento de competências do desenvolvimento lógico computacional na disciplina de Lógica de Programação. A articulação da Robótica Educacional na aprendizagem e construção de algoritmos (um dos pilares do Pensamento Computacional), no processo formativo de alunos do curso Técnico em Informática, provém uma abordagem prática, desmitificada, prazerosa e participativa na construção do conhecimento.

Minha trajetória docente iniciou em 1997, antes mesmo de concluir o 2º grau, aos 16 anos de idade, quando já ministrava aulas de química e física, como substituto de meus professores nas turmas do antigo colégio Isabel Cafeteira. Em 1999, já ministrava aulas de matemática para o Ensino Fundamental e Química para alunos do Ensino Médio. Isto acabou me influenciando a prestar vestibular para Licenciatura em Química na Universidade Estadual do Maranhão, vindo a cursar apenas 2 semestres.

Apesar de gostar muito de química na época, acabei me frustrando com a universidade e formato de ensino. Isto me fez procurar novos desafios numa área que sempre me instigou a curiosidade, à Ciência da Computação, fazendo com que prestasse vestibular para o estado do Piauí, na cidade de Parnaíba. Passando com êxito no ano de 2000, e logo em seguida, aproveitando as oportunidades, curiosidades e velho sonho de cursar medicina, passando também para Enfermagem (2001).

Iniciei minha formação acadêmica na Universidade Estadual do Piauí (UESPI) no curso de Licenciatura em Ciências da Computação em 2001 e Bacharelado em Enfermagem (2002), concluído com êxito os cursos em 2005/2006, num tempo onde as linguagens textuais de programação como Pascal ou Visuais como Delphi imperavam na aprendizagem. Nosso aprendizado de Lógica de Programação, na época, partia da construção de algoritmos utilizando fluxograma ou portugol desenhados no caderno, e testados de forma abstrata.

A escolha da temática “Robótica Educacional e Pensamento Computacional como uma metodologia para o ensino de algoritmos e programação” surgiu de minhas inquietudes vivenciadas como professor de Informática do Instituto Federal do Maranhão-Campus Açailândia, no qual sou professor Dedicado Exclusivo desde 2016, nas turmas de Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática, Automação Industrial, Eletromecânica e outros.

Além de minha vivência e experiência nas disciplinas de lógica/técnica ou linguagem de programação para diversas turmas do instituto.

Estas inquietudes partiram da vivência com alunos e de suas dificuldades na aprendizagem de Lógica de Programação, as quais na maioria das metodologias existentes partem de exemplos abstratos da matemática, envolvendo resolução de problemas ou equações, assim como da utilização de algoritmos baseado em portugal ou fluxograma. Representações abstratas que, muitas das vezes por dificuldades no raciocínio lógico matemático do aluno, acabava por deixá-lo ainda mais confuso e muita das vezes faz com que desista da disciplina ou mesmo siga em frente com as dificuldades nas disciplinas posteriores de programação.

A convivência com os alunos do curso técnico em automação industrial turma 2018 a 2021, a participação em projetos de pesquisas PIBIC (TECNOLOGIAS ASSISTIVAS²) e competições envolvendo robótica instigaram minha curiosidade acerca da temática. Em 2019, o questionamento de meus alunos do curso Técnico em Informática sobre o porquê eles não poderiam aprender robótica como os demais alunos dos cursos tecnológicos, veio ainda mais colaborar com esta proposta de pesquisa.

Diante de tudo que foi exposto acima, bem como da necessidade de inovação no ensino de Lógica de Programação, tendo como foco inicial o ensino de algoritmos para os alunos, este projeto de pesquisa implementou como Produto Educacional um Massive Online Open Courses (MOOC) como material de apoio. Visando a sua validação e acompanhamento, o mesmo foi implementado por meio de uma oficina prática com duração de 40 horas, desenvolvida nos meses de setembro a dezembro de 2022, envolvendo o Pensamento Computacional e Robótica Educativa, no processo de ensino de Algoritmos e Lógica de Programação. Tendo como sujeitos de pesquisa os alunos do Curso Técnico Integrado em Informática do IFMA-Campus Açailândia, turmas 2020 e 2022.

Diante do exposto, o questionamento que norteia esta pesquisa se faz na seguinte pergunta: Como a Robótica Educacional e o Pensamento Computacional contribuem para o ensino de Algoritmos e de Programação?

Como objetivo geral, esta pesquisa visa analisar as contribuições do Pensamento Computacional e Robótica Educacional como metodologia potencializadora no ensino de algoritmos na disciplina de Lógica de Programação. Enfatizando os objetivos específicos de:

² TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: elaboração de acessório de acoplamento para bonés/chapéu ou cabeça na detecção de obstáculos para deficientes visuais. EDITAL PRPGI N° 04/2019 – PIBIC (Programas de Iniciação Científica e Tecnológica) ENSINO MÉDIO 2019/2020 - Edital de Pesquisa.

- Evidenciar concepções teóricas acerca do Pensamento Computacional e Robótica Educacional no ensino de Algoritmos e Lógica de Programação;
- Implementar um Massive Online Open Courses (MOOC) como material de apoio no processo de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação, intermediado por uma oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional;
- Avaliar a efetividade da utilização do MOOC através da oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional como metodologia para o ensino de Algoritmos e Lógica de Programação.

Frente a esta realidade e para alcançar os objetivos mencionados, respondendo o questionamento central do estudo, estruturamos esse texto de modo a apresentar em capítulos posteriores à Introdução, destacando-se entre estes: Capítulo 2, o referencial teórico, dividido em seções, iniciando a fundamentação acerca das concepções da Robótica Educacional, Pensamento Computacional e seus pilares no desenvolvimento do pensamento lógico e algoritmos.

Após esta abordagem será versado sobre o papel do construtivismo de Piaget e Construcionismo de Papert, como recursos no processo de ensino e aprendizagem. Finalizando este capítulo com as principais ferramentas e instrumentos utilizados nesta proposta de pesquisa, abordando plataforma de prototipagem (Tinkercad), kits de robótica (Arduino) e plataforma de programação em bloco PictoBlox.

No capítulo seguinte, capítulo 3, será abordada a metodologia e os procedimentos metodológicos, evidenciando a categorização da pesquisa e do objeto, lócus da pesquisa e instrumentos para coleta de dados. Destacando-se em seguida, o capítulo 4, referente ao Produto Educacional, detalhando sua relevância e etapas do planejamento, assim como de sua testagem na construção do Massive On-Line Course sobre ensino e aprendizagem de algoritmos intermediado pela Robótica Educacional e Pensamento Computacional.

Ao final desta pesquisa, destaca-se o capítulo 5, onde foram feitas as análises e discussão dos resultados, dividido em subcapítulos, os quais abordam as características dos alunos participantes da pesquisa, a análise da oficina e intervenções realizadas, assim como das análises dos diários de bordo dos participantes da pesquisa e das avaliações acerca do Produto Educacional.

No sexto e último capítulo são apresentadas as considerações finais acerca da pesquisa, bem como possíveis discussões e direcionamentos para publicação de artigo e próximos trabalhos a serem realizados, bem como concepções acerca da utilização da metodologia no ensino de Algoritmos e Lógica de Programação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento das percepções acerca do pensamento lógico computacional e a construção de algoritmos na aprendizagem de programação requerem dos alunos desde o início de sua jornada acadêmica, instigar a curiosidade, o raciocínio lógico e o desenvolvimento de atividades práticas. A possibilidade de utilização de novas práticas que permitam o desenvolvimento das concepções acerca da Lógica de Programação e de sua correta utilização na construção de programas, aplicativos ou ações no mundo real pode facilitar o aprendizado destes alunos.

Uma das grandes dificuldades no ensino de programação está relacionada à ausência de linguagens de programação de fácil interpretação e de se relacionar atividades que venham interligar o mundo computacional ao mundo real. Ou seja, a visualização das ações programáveis desenvolvidas em códigos de programação que possam ser observadas na prática em ações reais no mundo físico.

Neste sentido, Silva (2019, p. 83) estabelece que a utilização de práticas de ensino envolvendo a Robótica Educacional como proposta metodológica relacionada à aprendizagem de conceitos de Lógica de Programação proporciona “ver como o código funciona na prática, tornando a aprendizagem bem mais estimulante do que só ver no computador”, complementado que:

Muitos alunos em suas declarações concordaram que as atividades práticas da robótica foram estimulantes, motivadoras, interativas e facilitaram a compreensão dos conceitos abordados. Ademais, acredito que a linguagem visual Scratch juntamente com o construcionismo e a robótica, foram importantes nos processos de ensino e de aprendizagem, pois permitiram a interação dos alunos com os experimentos, possibilitando o acerto e o erro (SILVA, 2019, p. 84).

O surgimento da Robótica Educacional permitiu a potencialização das ações didáticas pedagógicas na aprendizagem de conceitos interdisciplinares relacionados à física, matemática, biologia, engenharia e artes, além da própria programação de computadores de forma lúdica e prazerosa aos alunos e professores.

2.1 A Robótica Educacional e a atualidade

A robótica é o estudo dos robôs, o que significa que é o estudo da capacidade de sentir e agir destes dispositivos no mundo físico de forma autônoma e intencional. Para Mataric (2014,

p. 19), “Um robô nada mais é do que um sistema autônomo que existe no mundo físico, pode sentir o seu ambiente e pode agir sobre ele para alcançar alguns objetivos”.

Um robô também pode ser considerado uma máquina com capacidade de realizar operações repetitivas, segundo Romero et al. (2014 apud MESQUITA; ALMEIDA, 2021, p. 97), podendo ser guiadas de forma remota ou com programação pré-definidas, além da capacidade de agir com inteligência, de forma autônoma, na tomada de decisões, conforme a interação com o ambiente.

A robótica está presente em muitas das atividades da sociedade nos dias atuais, o que para Almendárez (2021, p. 30, tradução nossa), têm principalmente estado associada ao mundo industrial, especialmente para otimização e melhoria dos processos. O que tem levado professores e alunos a ver o uso de robôs de forma natural e a se motivar para sua utilização como fins de aprendizagem. A gênese da Robótica Educacional surge como ambiente de aprendizagem, cujos pilares fundamentais são o projeto, a construção e a programação de robôs educacionais para a aquisição de conceitos, bem como para o desenvolvimento de diversas habilidades.

A Robótica Educacional, também conhecida como robótica pedagógica deriva da robótica, porém entrelaça conceitos relacionados ao construcionismo de Papert, e a capacidade de proporcionar meios que possibilitem envolver computadores e dispositivos tecnológicos, à programação e interação com o mundo físico. Ela estimula o desenvolvimento do pensamento lógico computacional, a ludicidade, a resolução de problemas através do entendimento do mundo real e de conceitos relacionados à matemática, física e ciências.

Neste sentido, Wildner (2015, p. 29), reforça também que “a robótica pode ser uma aliada no desenvolvimento do raciocínio lógico, pois necessita de programação e cálculos” favorecendo a cooperação entre alunos e a colaboração na construção de projetos. Sua utilização pode instigar o desenvolvimento de trabalhos e atividades interdisciplinares em atividades práticas e criativas.

A Robótica Educacional, considerada como um ramo da robótica atrelada à educação, envolve o planejamento, a discussão em grupos, a montagem e a programação de robôs por intermédio de uma sequência didática, e tem o intuito de desenvolvimento de aprendizagem ativa, participativa e coletiva dos alunos. Têm impacto direto no potencial desenvolvimento das capacidades cognitivas dos alunos em diferentes áreas do conhecimento. O que para Eguchi (2010) e Benitti (2012 apud CAMPOS, 2017, p. 2110), demonstram através de seus trabalhos que:

Estudos e pesquisas evidenciam que a robótica tem impacto potencial no aprendizado dos alunos em diferentes áreas do conhecimento (física, matemática, engenharia, computação e muito mais) e em relação ao desenvolvimento pessoal, incluindo cognição, meta-cognição e habilidades sociais, como: habilidades de pesquisa, pensamento criativo, tomada de decisão, resolução de problema, comunicação e trabalho colaborativo.

Diante dos aparatos tecnológicos e da possibilidade de construção de seus próprios projetos, de forma colaborativa e integrando conceitos de diversas disciplinas no desenvolvimento dos projetos livres ou mesmo para resolução de problemas, a Robótica Educacional promove o aprendizado, demonstrando que o erro faz parte deste processo. Mesmo errando, o aluno aprende a construir seu próprio conhecimento, conforme a perspectiva de Almendárez (2021, p. 30):

Os erros são vistos como parte importante da aprendizagem e não como fracassos, pois convida o aluno a buscar outras alternativas para solucionar problemas, promovendo a metacognição, seja para identificar erros e superá-los, bem como na gestação de novas rotas de solução.

Até pouco tempo, de acordo com Queiroz et al. (2017, p. 113), “o uso da robótica na educação era inviabilizado pela falta de acesso a robôs, ou aos componentes necessários à sua construção devido, principalmente, ao alto custo desses materiais”. O que na atualidade, em parte, tem se resolvido, até com uso de sucata, aquisição ou doação para escolas de kits de robótica, principalmente com a utilização de kits associados ao Arduino e recentemente à ESP32³, o que para Queiroz et al. (2017, p. 113), os recentes avanços:

Em relação ao preço, tamanho, performance e capacidade dos componentes utilizados para a construção e manipulação de robôs fizeram surgir no mercado uma série de Kits de Robótica Educacional, alguns dos quais proprietários, como o Lego Mindstorms (Mindstorms), e outros baseados em Hardware Livre, como o Arduino (2017), resultando em perceptível crescimento do uso da robótica no campo da educação.

A apresentação da robótica a professores e alunos intermediada por práticas de programação, não só favoreceu a aprendizagem de instrumentos e ferramentas tecnológicas, mas o desenvolvimento de habilidades como o pensamento lógico, a facilidade de compreensão de conceitos abstratos, a colaboração e a potencialização de metodologias. Segundo HiSoUr (s.d. apud GAYTÁN, 2021, p. 13), a Robótica Educacional possui como “objetivo principal

³ Dotado de um poderoso microcontrolador de 32 bits com WiFi integrado, tornou-se famoso por vir presente em toda sorte de placa, com destaque para uma placa barata e de fácil acesso chamada NodeMCU, além de ter integração com Arduino IDE e assim ter suporte a muitas bibliotecas compatíveis (CURVELHO, 2018).

proporcionar um conjunto de experiências para facilitar o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes do estudante para o desenho, análise, aplicação e operação de robôs”.

A Robótica Educacional tem sua origem na década de 60 nos Estados Unidos, o que para Gaytán (2021) emergiu através das contribuições de um grupo de pesquisadores do MIT (Massachusetts Institute of Technology) que implementaram vários aparatos tecnológicos com o intuito de desenvolver a capacidade de programação por crianças, mediante a resolução de pequenas tarefas.

A consolidação da Robótica Educacional veio através da contribuição de Seymour Papert e MIT em 1981, por intermédio do desenvolvimento das primeiras tecnologias educacionais. As quais para Fuentes e Robles (2021) eram um conjunto de ferramentas educacionais e o famoso programa LOGO. O principal objetivo dessas ferramentas era introduzir as crianças à programação e à engenharia, dando assim origem à teoria do construcionismo, baseada no aprendizado construtivista de Piaget e lançando as bases do que hoje conhecemos como Pensamento Computacional.

A Figura 1 logo abaixo, apresenta o encontro em Seymour Papert e a professora Léa Fagundes, com algumas crianças e participantes no congresso internacional de LOGO no Brasil em 1986.

Figura 1 - Congresso Internacional LOGO no Brasil - (Porto Alegre-RS, 1986).



Fonte: <<https://tinyurl.com/3da5m87r>>.

No Brasil, para D'Abreu et al. (2012), o termo Robótica Pedagógica vem sendo utilizado há mais de 40 anos pelo NIED (Núcleo de Informática Aplicada à Educação). Segundo Silva e Blikstein (2020), a robótica pedagógica teve seus primeiros estudos desenvolvidos na década de 80, na UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas), UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro). As primeiras ações estavam relacionadas à aprendizagem da linguagem de programação LOGO no NIED.

Para Silva (2019, p. 14), na atualidade, a Robótica Educacional também vem sendo incentivada do Ensino Fundamental até o ensino superior, ocorrendo de diferentes maneiras, ressaltando que:

A Robótica Educacional vem sendo aplicada desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior, promovendo a interação dos alunos com a tecnologia. Isso ocorre em diferentes instituições e estados do país, por meio de campeonatos e eventos como a OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) e a MNR (Mostra Nacional de Robótica). Ainda assim, é baixa a utilização desse recurso nas escolas públicas brasileiras.

A Robótica Educacional, de acordo com Malec (2011 apud GAYTÁN, 2021), pode ser classificada de duas formas:

- Robótica em educação: utilização de práticas educativas para o aprendizado de robótica;
- Robótica para educação: utilização da robótica como práticas educativas para aprendizado de diversas áreas do conhecimento.

A robótica para a educação permite uma abordagem diferenciada no ensino, buscando agregar diversos conceitos em disciplinas diferenciadas e uma nova forma de aplicação dos conteúdos, muita das vezes recebido pelo aluno sem entendimento de sua aplicação no mundo real ou mesmo de uma forma que instigue o aluno na busca de suas próprias respostas diante de conteúdos diversos, mas que possam ser utilizados na resolução de problemas reais.

De acordo com Gomes (2007 apud SILVA, 2019), a Robótica Educacional tem estimulado a criatividade de diversos alunos de forma dinâmica, interativa e lúdica, passando a constituir um elemento motivador do interesse dos alunos no ensino tradicional. Destacando-se cinco vantagens da robótica para o ensino:

- a) Transformar aprendizagem como meio de motivação, permitindo o acesso aos princípios da educação, ciência e tecnologia aos alunos;
- b) Proporcionar a testagem de equipamentos, modelos, teorias e técnicas aprendidas em sala de aula simulados através da Robótica Educacional no mundo real;

- c) Facilitar a interatividade e comunicação dos alunos, inclusive suas capacidades argumentativas;
- d) Proporcionar o desenvolvimento do raciocínio lógico, da construção de algoritmos e da programação de computadores/dispositivos para controle de mecanismos lógicos e/ou físicos;
- e) Favorece a interdisciplinaridade e a integração de conceitos de diversas áreas do conhecimento, tais como matemática, física, eletrônica, mecânica e arquitetura.

Para Campos (2017), nos últimos anos a robótica pedagógica tem aguçado o interesse de diversos docentes e pesquisadores como um importante recurso para o desenvolvimento cognitivo e habilidades sociais de alunos desde a educação infantil e até mesmo superior, no embasamento para o aprendizado de Ciências, Matemática, Tecnologia, Computação e outros saberes.

A Robótica Educacional como campo de pesquisa e prática está crescendo, com um grande potencial para impactar a natureza da educação em ciência e tecnologia em todos os níveis de ensino, da educação Infantil à universidade. A robótica na educação notoriamente emergiu como um recurso tecnológico de aprendizagem, único que pode oferecer o “aprender fazendo”, bem como atividades lúdicas em um ambiente de aprendizagem atrativo, que fomenta o interesse e curiosidade dos alunos (CAMPOS, 2017, p. 2109).

A Robótica Educacional segundo D’Abreu et al. (2012), também pode ser utilizada em diversas formas, tais como um simples processo de interação com um dispositivo, no favorecimento de processos cognitivos e, principalmente, como um conjunto de recursos que visem o aprendizado científico e tecnológico de forma interdisciplinar.

Diante do exposto, Zilli (2004) destaca que a Robótica Educacional pode desenvolver também competências, tais como: raciocínio lógico; formulação e teste de hipóteses; relações interpessoais; investigação e compreensão; representação e comunicação; resolução de problemas por meio de erros e acertos; aplicação das teorias formuladas às atividades concretas; criatividade; e capacidade crítica.

A utilização da robótica pedagógica como instrumento de aprendizagem coletivo, fazendo uso da curiosidade natural dos alunos e da transdisciplinaridade na resolução de problemas e participação coletiva, transforma esta forma de aprender fazendo um importante aliado nas práticas educativas. O que para Garcia (2002 apud D’ABREU et al., 2012, p. 2452) pode transformar meros usuários de computadores em especialistas na construção e programação de robôs:

Esta forma de aprender aumenta a autoestima dos alunos, o empoderamento destes quando percebem que conseguem construir e operar dispositivos robóticos cientificamente interessantes e quando percebem que deixam de ser meros usuários do computador e passam a atuar de maneira similar a especialista ao programar os robôs para executar tarefas propostas por eles e ao mesmo tempo disponibilizar os seus intentos para que outros tenham acesso. Isso muda a forma como lidar com o conhecimento. Entretanto, para que tudo isso aconteça é preciso que haja o engajamento, a participação de vários autores fundamentalmente, da escola, dos professores, dos pais, da direção escolar, enfim de toda uma comunidade educacional.

2.2 O Construcionismo

O construcionismo é tido como uma teoria da aprendizagem que parte de princípios pedagógicos embasados na corrente construtivista de Jean Piaget e construção do conhecimento de forma ativa pelas próprias crianças através de intervenções pedagógicas. Assume que o conhecimento é construído de forma ativa pelas pessoas por intermédio de situações que engajem e proporcionem o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Neste sentido, Maltempo (2005, p. 3) destaca que:

Educar, portanto, é principalmente dar condições para que os alunos construam, mas não se resume a isso. O Construcionismo postula que o aprendizado ocorre especialmente quando o aprendiz está engajado em construir um produto de significado pessoal (por exemplo, um poema, uma maquete ou um website), que possa ser mostrado a outras pessoas. Portanto, ao conceito de que se aprende melhor fazendo, o Construcionismo acrescenta: aprende-se melhor ainda quando se gosta, pensa e conversa sobre o que se faz.

2.2.1 O construcionismo como teoria da aprendizagem

O construcionismo como teoria da aprendizagem está diretamente associado à Robótica Educacional partindo de princípios pedagógicos embasados nas correntes construtivista e construcionista, partindo da premissa de que o aluno é o foco da aprendizagem ativa e elemento principal no processo educativo.

A corrente construcionista de Papert teve como base principal a teoria do construtivismo de Piaget, porém se distanciando da psicologia do desenvolvimento infantil, alinhando a teoria construcionista e as práticas de intervenção pedagógica. Neste sentido, Papert diverge de Piaget em “relação ao estabelecimento de tarefas/atividades que a criança deve fazer/aprender/desenvolver em determinada faixa etária” (SILVEIRA, 2016, p. 122).

De acordo com Silva (2019), o construtivismo, como corrente teórica, defende que a construção do saber ocorre através da interação entre meio físico e social, permitindo a assimilação e acomodação de novos conceitos e desenvolvimento do conhecimento. Para

Moreira (1999, p. 96), “O núcleo duro da teoria de Piaget está na assimilação, na acomodação e na equilíbrio”, dividindo em quatro fases⁴ de desenvolvimento cognitivo das crianças: sensorial-motor, pré-operacional, operacional-concreto e operacional-formal.

O construtivismo para Almendárez (2021, p. 31) centra no processo de aprendizagem na pessoa a partir das experiências prévias e sua interação com demais pessoas e a realidade, intermediada pela interconexão de esquemas que serão utilizados na construção de novos conhecimentos.

Segundo Piaget, o crescimento cognitivo da criança se dá por assimilação e acomodação. A assimilação designa o fato de que a iniciativa na interação do sujeito com o objeto é do organismo. O indivíduo constrói esquemas de assimilação mentais para abordar a realidade. Todo esquema de assimilação é construído e toda abordagem à realidade supõe um esquema de assimilação. Quando o organismo (a mente) assimila, ele incorpora a realidade a seus esquemas de ação, impondo-se ao meio (MOREIRA, 1999, p. 100).

Diante do exposto, no modelo construtivista, as experiências anteriores da pessoa tornam-se a base sobre a qual serão construídas as novas construções cognitivas, possuindo uma representação mental estreita e diretamente ligada ao objeto do conhecimento. Porém, destaca-se a relevância do processo de interação social, do meio ambiente e da cultura no processo de desenvolvimento intelectual. Diante disto, para Almendárez (2021), tanto as experiências anteriores, quanto a interação social são contribuições que fazem parte da base do construcionismo de Papert.

Essas duas grandes contribuições serviram de base para Papert evoluir o conceito de construtivismo, pois foi um dos primeiros a destacar o processo de aprender a aprender. Esse autor destaca que os alunos tomam consciência de suas habilidades e são eles que identificam as ferramentas cognitivas relevantes para seu próprio processo educacional, dependendo do nível de desenvolvimento exigido (ALMENDÁREZ, 2021, p. 29, tradução nossa).

No construcionismo, o “aprender a aprender”, é destacado como recurso relevante no processo de aprendizagem das crianças, que requer uma participação ativa e criativa, utilizando-

⁴ Sensorial-Motor: do nascimento até 2 anos de idade, onde a criança é o centro e os objetos existem e função dela; Pré-operacional: dos 2 aos 7 anos de idade, utilizando-se da linguagem, símbolos e imagens mentais dar-se início uma nova etapa do desenvolvimento mental. Apesar de egocêntrica, demonstra suas experiências a partir de sua realidade, caindo facilmente em contradição; Operacional-concreto: inicia entre a faixa etária dos 7 aos 12 anos, deixando o egocentrismo para um mundo de várias perspectivas, com pensamento mais organizado e lógico, porém não conseguindo trabalhar com hipóteses; Operacional-formal: por volta dos 11 anos de idade, período que se estende para adolescência e fase adulta, se destaca como um período das operações formais, podendo a criança raciocinar com hipóteses verbais e não apenas objetos concretos (MOREIRA, 1999, p. 96-98).

se de materiais concretos, e da construção de um produto, por intermédio de uma participação atuante do professor e dos recursos educacionais.

Ao trabalhar segundo as idéias construcionistas, dois tipos de construção ocorrem, e mutuamente se reforçam, pois o aprendiz ao construir um produto no mundo está, simultaneamente, construindo conhecimento em sua cabeça. Este novo conhecimento o possibilita a construir produtos mais sofisticados, que o levam a novos conhecimentos, e assim por diante (MALTEMPI, 2005, p. 3).

Neste sentido, Silva (2019, p. 19) relembra que Papert propunha a utilização de situações que pudessem estimular e desafiar “os alunos nos processos de ensino e aprendizagem à construção do seu próprio conhecimento. O aluno precisa criar algo concreto que facilite sua aprendizagem, tal como um protótipo robótico, por exemplo”. Diante dessas situações, os professores passariam a assumir o papel de provocador do pensamento sobre os assuntos e projetos apresentados.

Nessa abordagem, o acompanhamento do professor como facilitador faz com que o ensino de mão única decline em favor da aprendizagem por descoberta e colaboração, o que é alcançado quando o aluno é cativado pelo seu espanto e satisfação com suas próprias descobertas como resultado da construção ativa do conhecimento que alcançou com a resolução dos problemas que ele mesmo levantou (ALMENDÁREZ, 2021, p. 29, tradução nossa).

No processo de desenvolvimento da teoria construcionista, Papert divergiu de outras teorias como a teoria do instrucionismo. Nesta abordagem são criados instrumentos e programas: por exemplo, um jogo de computador que direciona o ensino da criança. De acordo com Silveira (2016, p. 123), “o instrutor ensina o caminho das pedras, por etapas”. A maioria dos programas de computadores criados para o ensino possuem como fundamentação a transmissão de conhecimentos intermediada por uma sequência didática ou jogos que empurram a criança para um papel reativo. “A máquina coloca uma pergunta, a criança responde”.

No instrucionismo, tem-se o aluno como espectador do processo. Por sua vez, no construcionismo o processo é invertido. O professor dialoga com o aluno e ajuda-o a construir seu próprio conhecimento. Considero que é por meio dos erros dos alunos que o professor pode identificar o que eles já sabem sobre determinada atividade, para assim reconstruir o conhecimento (SILVA, 2019, p. 21).

Neste sentido, Valente (1993 apud SILVA, 2019, p. 20) destaca que “o uso do computador no processo educacional como uma máquina de ensinar deve funcionar como um suporte, reforço ou complementação ao que acontece na sala de aula”.

O idealizador da programação Logo critica também o fato dos computadores estarem na sala (ou no laboratório) de informática, ao invés da sala de aula ou brinquedoteca. Ele diz que o computador em sala de aula acaba se transformando em uma disciplina escolar, uma parte do currículo da escola. Papert lembra que Piaget “foi o teórico da aprendizagem sem currículo; a Escola então desenvolveu um ‘currículo piagetiano’”, para mostrar que a escola subverte o que poderia ser uma boa ideia, como o uso de computador na escola. Ele defende que, usando o computador em casa ou ambientes não formais de aprendizagem, a criança pode promover megamudanças, criar/desenvolver abstrações, mudar o fluxo das coisas (SILVEIRA, 2016, p. 130).

Na corrente construcionista, a criança é direcionada à construção de seu próprio jogo ou instrumento tecnológico. Elas aprendem como funciona o jogo, instrumento ou robô, e aprendem a programá-los. Diante do exposto, esta abordagem possui como principal meta o ensino voltado para o desenvolvimento da aprendizagem, a partir do mínimo de ensino necessário.

O ideal é a criança criar abstrações (no computador, por exemplo) para entender melhor o ensino formal (de matemática, por exemplo). Dessa forma, a criança pode fazer cálculos aritméticos, como o exemplo da utilização de tartarugas no ambiente da linguagem de programação Logo, e depois entender as contas que se faz no papel ou quadro negro da escola (SILVEIRA, 2016, p. 123).

Na abordagem construcionista, nas concepções acerca da cognição infantil, é importante destacar que as crianças aprendem melhor quando aprendem por si mesmas o conhecimento específico. Desde que, nos processos educativos, seja certificado, de acordo com Papert (1997 apud SILVEIRA, 2016, p. 125), de que as crianças serão “apoiadas moral, psicológica, material e intelectualmente em seus esforços”.

Destacando-se aqui a necessidade incondicional da participação do professor, da interdisciplinaridade, da interação com demais crianças, da ciência e tecnologia, na construção dos artefatos e reconstrução do mundo. Possibilita à criança, durante o percurso de aprendizagem, manter sua eterna curiosidade e criatividade, tão importantes nos processos cognitivos e base fundamental para crescimento científico.

A possibilidade de os próprios alunos construírem o robô e a programação pode favorecer o ensino, visto que a aprendizagem será facilitada pela descoberta. O autor denomina este fato como atitude construcionista. O construcionismo, conceito elaborado pelo autor supracitado, tem como base a possibilidade de construção do conhecimento pelo aluno. A forma construcionista de utilizar a tecnologia tem como meta oferecer estratégias de estudo de forma a permitir uma maior aprendizagem possível, a partir do mínimo de ensino (PAPERT, 2008 apud SILVA, 2019, p. 20).

Diante do exposto, o papel do construcionismo e da robótica educativa pode apoiar diversas mudanças na educação. Porém, por si só, não resolverão o problema da aprendizagem.

É preciso a interligação das demais áreas do conhecimento, da escola, dos professores e da criatividade das crianças no processo de aprendizagem. A robótica educativa por si mesma, não é um fim, mas um meio de transformação da aprendizagem, mas sem a adesão dos professores, a inserção na realidade de diversas escolas num país continental como o Brasil, não se pode optar pela utilização de apenas uma prática ou outra de ensino.

É importante destacar que o paradigma que temos da robótica como atividade meramente extracurricular e os benefícios da robótica como ferramenta de aprendizagem devem ser reconhecidos, pois graças a isso é possível gerar ambientes interdisciplinares de múltiplos saberes onde o aluno, como ator central de sua aprendizagem, pode criar suas próprias ideias a partir dos conceitos que são ensinados a você, enquanto as relaciona com sua própria realidade. Nesse contexto, afirma-se que os professores têm clareza de que não é necessário ser um especialista para a manipulação e implementação da Robótica Educacional em sala de aula, mas reconhecem que devem lidar com a aquisição de ferramentas tecnológicas pedagógicas para sua efetiva implementação na sala de aula (GONZÁLEZ, et al., 2020 apud ALMENDÁREZ, 2021, p. 36).

2.2.2 O construcionismo de Papert nas práticas pedagógicas

A concepção do uso dos computadores e da robótica em educação se baseia no construcionismo de Seymour Papert, teoria embasada no construtivismo de Jean Piaget, com quem trabalhou entre 1958 e 1963 na Universidade de Genebra, Suíça (SILVA, 2019), também sendo influenciados por outros pensadores como Lev Vygotsky, Montessori, John Dewey e Paulo Freire (SILVEIRA, 2016).

A relevância das pesquisas de Seymour Papert, no desenvolvimento cognitivo de crianças, alicerçado na utilização de recursos tecnológicos como computador, da programação por intermédio da linguagem LOGO e do desenvolvimento de artefatos tecnológicos, contribuíram para o aprendizado e desenvolvimento cognitivo de milhares de crianças em seus projetos de pesquisa. Para o MIT Media Lab (2016), seu trabalho atravessou um trio de movimentos influentes: desenvolvimento infantil, inteligência artificial e tecnologias educacionais.

Fundamentado em suas ideias sobre o pensamento e a aprendizagem das crianças, Papert desde o início, reconheceu que os computadores podem ser usados não apenas para fornecer acesso às informações e desenvolvimento de atividades, mas também no processo de aprendizagem das crianças: na forma de experimentar, explorar e se expressar diante dos processos cognitivos.

O princípio central de sua teoria construcionista da aprendizagem é que as pessoas constroem conhecimento de forma mais eficaz quando estão ativamente engajadas na construção de coisas no mundo. Já em 1968, Papert introduziu a ideia de que a programação de computadores e a depuração podem fornecer às crianças uma maneira de pensar sobre seu próprio pensamento e aprender sobre seu próprio aprendizado (MIT Media Lab, 2016, tradução nossa).

O visionário e teórico da aprendizagem Papert nasceu em Petrória na África do Sul em 1928, obtendo seu bacharelado em filosofia em 1949 e doutorado em matemática. Percorreu o mundo afora desenvolvendo pesquisas, primeiramente na Inglaterra na Universidade de Cambridge (1954 a 1958), obtendo seu segundo doutorado, chegando a trabalhar com Jean Piaget em Genebra na Suíça “cujas teorias sobre as maneiras como as crianças entendem o mundo mudou a visão de Papert sobre as crianças e o aprendizado” (MIT Media Lab, 2016, tradução nossa).

Iniciou suas atividades no MIT como pesquisador associado em 1963, destacando-se posteriormente em pesquisas relacionadas à Inteligência Artificial e participação como cofundador do MIT Media Lab. Foi um dos primeiros pesquisadores a acreditar no potencial revolucionário dos computadores na educação, em uma época em que os Computadores Pessoais (PC's) nem sequer haviam surgido, sendo representado basicamente por enormes dispositivos, custando milhares de dólares.

Papert teve a ideia da linguagem de programação Logo, a primeira linguagem construída para crianças. As crianças usaram o Logo para programar os movimentos de uma “tartaruga” – seja na forma de um pequeno robô mecânico ou de um objeto gráfico na tela do computador. Em seu livro seminal “Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas” (1980), Papert argumentou contra “o computador sendo usado para programar a criança”. Ele apresentou uma abordagem alternativa na qual “a criança programa o computador e, ao fazê-lo, tanto adquire um senso de domínio sobre uma peça da mais moderna e poderosa tecnologia quanto estabelece um contato íntimo com algumas das ideias mais profundas da ciência, da matemática e da arte de construir modelos intelectuais” (MIT Media Lab, 2016, tradução nossa).

É possível vislumbrar a importância da criação da linguagem LOGO e da programação de computadores por crianças no desenvolvimento de atividades lúdicas na interação com o pequeno robô tartaruga, como primórdio do que ficaria conhecido como robótica educativa. Neste contexto, em 1985, a parceria entre Papert e a empresa de brinquedos LEGO, serviram de inspiração para o kit de robótica LEGO Mindstorms. Representados através da Figura 2, demonstradas logo abaixo, na qual por intermédio de um brinquedo de encaixe com peças, polias, sensores e motores, conectado ao computador para recebimento da programação em bloco e desenvolvimento de atividades programadas pelas crianças.

Na Figura 2-A, é demonstrado a atuação entre professor e alunos, assim como a interação entre a aprendizagem na construção de um objeto (produto), programável, envolvendo a imaginação de jovens, através do encaixe das peças e programação dos módulos. Na Figura 2-B, vemos um carro programável, o mesmo utilizado em várias competições de robótica.

Figura 2 - Utilização do brinquedo LEGO Mindstorms na aprendizagem



Fonte: <<https://www.legoland.com/dubai/corporate-schools/school-groups/workshops/>>.

É possível também identificar na obra de Papert indícios do Pensamento Computacional, de algumas metodologias ativas e do atual Movimento Maker⁵. Cabe destacar que as ideias norteadoras de que “características e habilidades da computação poderiam auxiliar em outros aspectos da sociedade além dos que lhes eram incumbidos” (OLIVEIRA, 2016, p. 18).

Dessa forma, Papert propõe a utilização de situações que desafiem os alunos nos processos de ensino e aprendizagem à construção do seu próprio conhecimento. O aluno precisa criar algo concreto que facilite sua aprendizagem, tal como um protótipo robótico, por exemplo. Neste contexto, o professor deve assumir o papel de “provocador” do pensamento sobre o assunto apresentado (SILVA, 2019).

⁵ Uma das grandes identidades dos makers, ou, em português, os fazedores, é o protagonismo. Ele vai à busca do seu próprio conhecimento, construindo, modificando, fabricando, prototipando e projetando. Ser maker é não esperar pelo outro, é se engajar em criar soluções, é procurar de forma significativa, pois esse engajamento se dá nos lares, no trabalho, na comunidade; é fazer com as próprias mãos, ou “hand-on” – mão na massa. E se o planejado não der certo, é só começar tudo outra vez, e procurar ajuda com outros makers. Por outro lado, se o planejado der certo, compartilhamos o resultado com a comunidade (SILVA, 2018, p. 79).

2.3 O Pensamento Computacional

De acordo com Sociedade Brasileira de Computação SBC (2019, p. 5), nas Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica, o Pensamento Computacional refere-se à “habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos”. Para a SBC este termo é considerado um dos principais pilares do intelecto humano, tão importante quanto a leitura, a escrita e a aritmética.

Destaca-se também que o Pensamento Computacional, segundo a SBC, (2019, p. 5) “serve para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos”. Envolvendo a abstração e diversas técnicas necessárias para a descrição e análise de informações e processos, bem como automatização da resolução dos problemas.

Para Vicari et al. (2018, p. 10) o Pensamento Computacional está relacionado com a Ciência da Computação, porém suas propostas e metodologias podem ser utilizadas em várias áreas do conhecimento. Destacando em seu trabalho que para *ACM Model Curriculum for K-12⁶ Computer Science*, estabelece que “é aconselhável o desenvolvimento de habilidades computacionais na educação básica”.

Diante do exposto, o Pensamento Computacional pode promover múltiplos caminhos profissionais e desenvolvimento de capacidades, tais como: resolver problemas, motivar os estudantes e relacionamento com outras ciências.

2.3.1 Definições do Pensamento Computacional, proposta de ensino e competências

A computação possui papel importante na sociedade moderna e principalmente na educação. Para Oliveira (2016, p. 13), “são recentes as iniciativas nas escolas de empregar ferramentas tecnológicas para ensino de conteúdos de computação”. A necessidade de estimular o desenvolvimento de atividades ligadas à computação e principalmente ao Pensamento Computacional em diversas instituições de ensino podem ser justificadas pela possibilidade de aplicação abrangente em diversas áreas do conhecimento.

⁶ K-12 compreende a soma da educação fundamental e secundária na Índia, Estados Unidos, Canadá, Equador, Coreia do Sul, Turquia, Filipinas, Egito, Austrália, Afeganistão e Irã, antes da faculdade. A expressão abrevia do jardim de infância (K), para crianças de 4 a 6 anos, até o décimo segundo grau (12), para jovens de 17 a 19 anos, o primeiro e o último grau de educação gratuita nesses países, respectivamente (VICARI et al 2017, p. 10).

Porém para que isso seja possível há necessidade de inclusão de tecnologias que envolvam a Computação e o Pensamento Computacional na educação, o que para Oliveira (2016, p. 13), tem um destaque importante na aprendizagem dos estudantes.

A educação não foge à regra, e possui um papel importante de inclusão dessas tecnologias a favor do ensino, levando o aluno a conhecer e também a se adaptar a estas mudanças. As instituições de ensino devem modificar as ferramentas disponíveis para que estas possam auxiliar na aprendizagem dos estudantes.

O Pensamento Computacional, na atualidade, é tido como uma prática docente com potencial catalisador do aprendizado e desenvolvimento cognitivo dos alunos, cuja propósito principal é estabelecimento de etapas para identificação de problemas e decomposição em partes menores, no intuito de facilitar a resolução do mesmo, possuindo um papel de extrema significância, não só no ensino da matemática, mas também em diversas atividades na atualidade.

Esta tentativa de incluir o Pensamento Computacional como proposta de ensino e aprendizagem não é atual. Foi primordialmente utilizado por Papert na década de 80, por intermédio da linguagem LOGO, o qual segundo Kaminski et al. (2021, p. 605), “defendia que a apropriação dos princípios da Ciência da Computação para a resolução de problemas pode contribuir para a aprendizagem”, chegando Papert a utilizar a expressão Pensamento Computacional em 1980, porém vindo a ser formalizado por Wing (2006).

O Pensamento Computacional, para Wing (2006, p. 33), é um processo que envolve basicamente a resolução de problemas, a capacidade de projetar e compreender o comportamento humano recorrendo aos conceitos fundamentais da Ciência da Computação, sendo o Pensamento Computacional uma “habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação. Para ler, escrever e calcular, devemos adicionar o Pensamento Computacional à capacidade analítica de cada criança⁷”.

Um relevante pesquisador na área de Pensamento Computacional no Brasil, em sua tese de doutorado, Brackmann (2017) destaca que este pensamento é uma habilidade que qualquer pessoa deveria possuir, independentemente de sua área de conhecimento ou mesmo da atividade profissional exercida. De acordo com este pesquisador, para o desenvolvimento do Pensamento Computacional por uma pessoa, não haveria a necessidade do estudante ser um alfabetizado digital para dominá-lo. Brackmann (2017, p. 29) define o Pensamento Computacional como:

⁷ Computational thinking is a fundamental skill for everyone, not just for computer scientists. To reading, writing, and arithmetic, we should add computational thinking to every child’s analytical ability.

Uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente.

Para a Computer Science Teachers Association (CSTA) em ISTE⁸ (2011, p. 13, tradução nossa), “o processo para solução de problemas envolvendo o Pensamento Computacional, apesar de não se limitar apenas a estas, inclui características como”:

- Formular problemas de uma forma que nos permita usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los;
- Organizar e analisar dados de maneira lógica;
- Representar dados por meio de abstrações, como modelos e simulações;
- Automatizar soluções por meio do pensamento algorítmico;
- Identificar, analisar e implementar soluções possíveis com o objetivo de alcançar de forma mais eficiente e combinação eficaz de etapas e recursos;
- Generalizar e transferir este processo de resolução de problemas para uma ampla variedade de problemas;

Características como estas que possibilitem a utilização do Pensamento Computacional não só na resolução de problemas, mas na utilização dos recursos tecnológicos para automatização das tarefas ou desenvolver novos processos para resolução de problemas que possibilitam um leque variado de situações presente nos problemas da humanidade atual.

Para ISTE (2011, p. 13), essas habilidades são apoiadas e aprimoradas por uma série de disposições ou atitudes que são dimensões essenciais do Pensamento Computacional. Essas disposições e atitudes incluem:

- Confiança em lidar com a complexidade;
- Persistência para problemas difíceis;
- Tolerância com a ambiguidade;
- Habilidade para trabalhar um problema do início ao fim;
- Habilidade para comunicar e trabalhar com outros para atingir um objetivo em comum.

O processo de solução de problemas, como foi visto acima, é de grande relevância no desenvolvimento do Pensamento Computacional, sendo observado por intermédio do

⁸ International Society for Technology in Education, comunidade internacional de educadores globais que acreditam no poder da tecnologia para transformar o ensino e a aprendizagem, acelerar a inovação e resolver problemas difíceis na educação.

desenvolvimento de características como o desenvolvimento do raciocínio lógico, da abstração através de modelos e simulações, e do desenvolvimento de soluções possíveis de acordo com as especificidades de cada problema. Estas características ampliam as disposições e atitudes dos alunos, no sentido da confiança, persistência, tolerância e habilidades na resolução de problemas reais ou potenciais na vida dos alunos e da sociedade.

Diante da necessidade da inserção das novas tecnologias em diversas áreas do conhecimento, mesmo com o domínio tecnológico de nossos atuais alunos, há a necessidade de revisão das práticas de ensino quanto ao papel da inclusão do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas.

Diante deste processo, para Corrêa Júnior e Raabe (2020, p. 247), “muitos países têm buscado alterar seus currículos, tentando inserir conceitos de Ciência da Computação nos diversos níveis que compõem sua estrutura escolar” incluindo estas modificações desde os anos iniciais da escolarização, através da criação de disciplinas ou através da interdisciplinaridade e transversalidade das práticas docentes, incluindo o Pensamento Computacional em disciplinas como artes, história, geografia, língua portuguesa e principalmente na matemática.

Argumentos como estes têm feito com que muitos países realizem transformações em seus currículos, a fim de incluir elementos da Ciência da Computação e, em particular, o Pensamento Computacional nas escolas, em alguns casos, desde os primeiros anos da Educação Básica. Grécia e Estônia são exemplos de países que incluíram a programação no conjunto das disciplinas obrigatórias, desde o Ensino Infantil até o equivalente ao nono ano em nosso modelo educacional. Embora em alguns países a ênfase esteja sendo dada à inserção da programação por meio de atividades que promovam o desenvolvimento do Pensamento Computacional, outros países, como a Itália, buscam ir além do programar para explorar os conceitos computacionais e desenvolver o Pensamento Computacional, abordando o tema de forma não disciplinar, buscando incorporá-lo ao currículo de forma transversal (VALENTE, 2016 apud CORRÊA JÚNIOR; RAABE, 2020, p. 228).

No Brasil não tem sido muito diferente. Para Corrêa Júnior e Raabe (2020), a nova BNCC inclui o uso criativo e crítico das tecnologias digitais e o do Pensamento Computacional no conjunto de competências e no uso de habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo das fases iniciais e educação básica.

O conjunto de capacidades cognitivas para ler, escrever e fazer operações matemáticas, que foi fundamental para o exercício da cidadania até o século passado, necessita ser ampliado, acrescido da habilidade do Pensamento Computacional, essa capacidade de descrever, de explicar, de operar com situações complexas. As concepções quanto à alfabetização e ao letramento digital têm sido ampliadas radicalmente (CORRÊA JÚNIOR; RAABE, 2020, p. 228).

Segundo Costa et al. (apud PEREIRA, 2017, p. 17), a programação de computadores exige competências como pensamento crítico, abstração e capacidade de análise e modelagem de problemas, capacidades cognitivas necessárias em diversas áreas do conhecimento. A Figura 3 demonstra a subdivisão do Pensamento Computacional e diversas partes envolvidas em sua concepção:

Figura 3 - Áreas e contextos do Pensamento Computacional



Fonte: Brackmann (2017, p. 30).

A nova BNCC, mesmo com todas as controvérsias envolvidas em sua criação e aprovação, incorporou em diversas partes o tema tecnologia ao novo currículo da Educação Básica. Dividindo as competências em duas categorias hierarquizadas: competências gerais (ao todo dez) e competências específicas, divididas por área de conhecimento e por componente curricular.

Como observado na Figura 4, as competências gerais da nova BNCC afetam diversas ações pedagógicas a serem desenvolvidas na escola pelos alunos. Para Schorr (2020), dentre este conjunto de competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) ligadas ao Pensamento Computacional se dividem em três: 5-cultura digital, 2-pensamento científico, crítico e criativo e a 7-argumentação.

Figura 4 - Competências gerais da nova BNCC



Fonte: <<https://www.maxieduca.com.br/blog/educacao/bncc-competencias-gerais/>>.

De acordo com o que foi visto acima, também para Corrêa Júnior e Raabe (2020), o uso criativo e crítico do Pensamento Computacional na nova BNCC está em consonância com a necessidade de alterações dos currículos no mundo afora, porém para que isso ocorra há a necessidade imprescindível de que os professores estejam preparados para utilizar o Pensamento Computacional em suas diversas disposições, necessitando desta forma de serem capacitados previamente no desenvolvimento de competências e habilidades.

Em sua tese de doutorado, Schorr (2020), trabalhou com o mapeamento das competências no processo de aprendizagem de Algoritmo e Programação e a proposição de seu modelo PComp-Model no processo de desenvolvimento de habilidades na resolução de problemas e das competências do Pensamento Computacional contribuindo diretamente no futuro aprendizagem de Algoritmos e Programação.

Neste modelo a autora se baseou na formulação de competências proposto por Perrenoud (1999) e Behar (2003), no qual estas são divididas em: conhecimentos, habilidades e atitudes (CHA). Destacando que segundo Schorr (2020, p. 26 apud BEHAR, 2013, p. 26) “ser competente significa possuir capacidade de ‘saber = ter conhecimento’, ‘saber fazer = ter habilidade’ e ‘saber ser = ter atitude’, elementos estes que compõem a competência (CHA)”.

No mapeamento das competências Schorr (2020) se baseou em diversos estudos e Revisões Sistemáticas de Literatura, buscando as principais competências relacionadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional e aprendizagem de Algoritmos construindo o Quadro 1.

Quadro 1 - Competências necessárias para aprendizagem de Programação

Competências	Conhecimentos, Habilidades e Atitudes – CHA	
Computação	C	Saber usar desvios condicionais, repetições, sequência lógica.
	H	Resolver problemas complexos utilizando os conceitos da computação. Avaliação de vantagens e desvantagens de diferentes algoritmos. Utilização de classes, métodos, funções e parâmetros para dividir e resolver problemas (BNCC, 2018).
	A	Ter autonomia, motivação e autoconfiança para resolver problemas utilizando linguagens de programação.
Resolução de Problemas	C	Matemática básica, leitura e interpretação de textos.
	H	Abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmos, raciocínio lógico, sequenciamento. Compreensão e escrita de algoritmos.
	A	Ter autonomia, motivação e autoconfiança para resolver problemas.

Fonte: Schorr (2020, p. 91).

Observa-se no Quadro 1, que basicamente as competências relacionadas a resolução de problemas estão mais interligadas ao Pensamento Computacional, enquanto as competências ligadas a Computação estão mais direcionadas a aprendizagem de Algoritmos e Programação. Porém todas, fazem parte de características necessárias na atualidade para desenvolvimento do Pensamento Computacional e desenvolvimento de competências pelos alunos a serem utilizadas não só na computação, mas em diversas áreas do conhecimento.

O levantamento e análise destas competências, habilidades e atitudes visualizados no Quadro 1 serviram para Schorr (2020), desenvolver seu próprio modelo de ensino e aprendizagem, o PComp-Model. Este modelo foi construído em um sistema web que operacionalizava o processo de ensino e aprendizagem para o desenvolvimento do Pensamento Computacional de alunos na educação básica. Apoiando tanto os professores no processo criação e acompanhamento de resolução das atividades, como instigando aos alunos na estruturação e organização do pensamento de forma lógica e computacional.

Diante do exposto neste subcapítulo, diversos autores como Brackmann (2017), Corrêa Junior e Raabe (2020) e Schorr (2020) são unânimes e enfáticos na necessidade de se ampliar as ações de inclusão de fato do Pensamento Computacional nas práticas docentes da educação básica e na formação dos alunos. Porém para isto, o primordial é capacitar os professores e possibilitar a visualização em suas práticas docentes do uso das tecnologias em torno do processo de aprendizagem dos alunos, assim como das diversas formas de trabalhar o Pensamento Computacional, não apenas as vinculadas às tecnologias.

Ninguém facilita o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de aprimorar em si mesmo. Ninguém promove a aprendizagem de conteúdos que não domina, a constituição de significados que não compreende nem a autonomia que não pôde construir. É imprescindível que o professor que se prepara para lecionar na educação básica demonstre que desenvolveu ou tenha oportunidade de desenvolver, de modo sólido e pleno, as competências previstas para os egressos da educação básica (MELLO, 2000, p. 102 apud CORRÊA JÚNIOR; RAABE, 2020, p. 230).

2.3.2 Abordagens e pilares do Pensamento Computacional

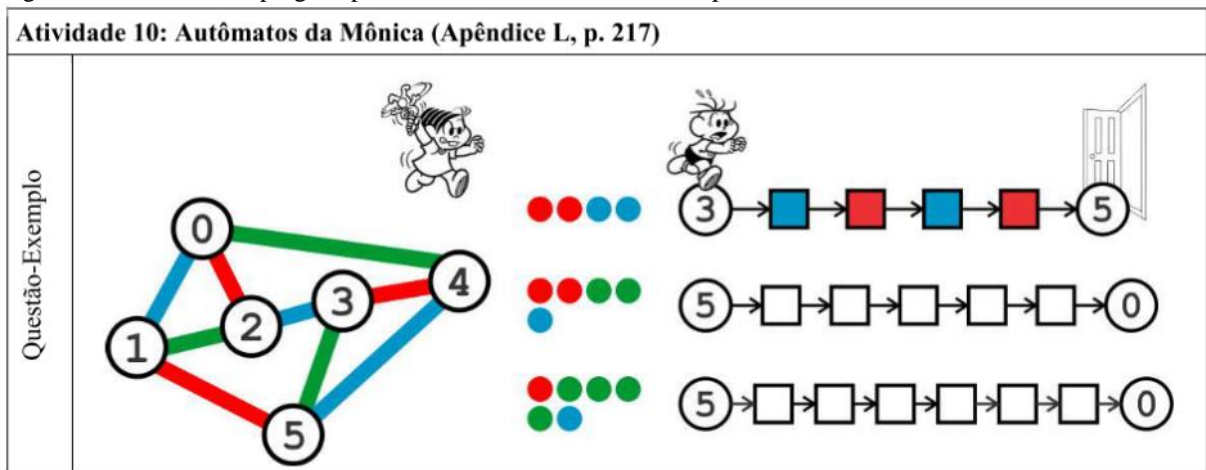
O termo Pensamento Computacional para a maioria das pessoas, incluindo os próprios professores, está associado à utilização dos computadores e ferramentas computacionais para desenvolvimento de atividades relacionadas ao aprendizado dos estudantes. Porém, o Pensamento Computacional pode ser trabalhado de outras formas que não envolve sequer a utilização de dispositivos eletrônicos, bastando muitas vezes apenas papel e caneta, ou simplesmente brincadeiras nas fases iniciais do ensino.

As duas formas básicas de se trabalhar com o Pensamento Computacional estão divididas em **plugada** (Plugged) ou **desplugada** (Unplugged). Segundo Vicari et al. (2018), a segunda forma introduz conceitos relacionados à computação, tais como hardware e software, voltadas a pessoas que não possuem a formação técnica na área informática e, principalmente, voltada para crianças, nos anos iniciais de formação.

A adoção dessa metodologia é uma opção ou uma necessidade devido à escassez de recursos em países pobres. As aulas que adotam o PC podem ser dinâmicas planejadas, com atividades unplugged, que podem ocorrer através da aprendizagem cinestésica (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas e jogos) e com os estudantes trabalhando de forma colaborativa para aprender conceitos da computação (VICARI et al., 2018, p. 39).

A abordagem desplugada do Pensamento Computacional possibilita o desenvolvimento de habilidades, mesmo diante da escassez de recursos tecnológicos nas escolas. Conforme a Figura 5, é possível trabalhar o desenvolvimento do raciocínio lógico e Pensamento Computacional através de jogos ou mesmo material impresso, que instiguem a curiosidade do aluno. Na imagem, utiliza-se de personagens em quadrinho da Turma da Mônica e de um labirinto. Para sua resolução, o aluno precisa utilizar uma sequência de cores e números para chegar a sua resolução.

Figura 5 - Atividade desplugada para trabalhar o Pensamento Computacional



Fonte: Brackmann (2017, p. 127).

O Pensamento Computacional em sua forma **plugada** utiliza computadores, programas e da própria internet para desenvolvimento de atividades de forma integrada com hardware e software. Em sua grande maioria, está associada ao desenvolvimento de atividades que envolvam a programação de computadores através da implementação de algoritmos na resolução de problemas propostos, através de jogos ou mesmo através de ferramentas envolvendo a codificação (programação) em blocos ou mesmo linguagens de programação.

Na atualidade, e de acordo com Valente (2016 apud BRACKMANN, 2017, p. 49), a incorporação do Pensamento Computacional na Educação Básica pode ser implementada em seis categorias na abordagem dos conceitos da computação na educação básica:

- 1) Atividades sem o uso das tecnologias: utilizar abordagens lúdicas, truques de mágica e competições para mostrar às crianças o tipo de pensamento que é esperado por um cientista da Computação.
- 2) Programação em Scratch: linguagem de programação baseada em blocos visuais, projetados para facilitar a manipulação da mídia por programadores novatos.
- 3) Robótica pedagógica: utilização de aspectos/abordagens da robótica industrial em um contexto no qual as atividades de construção, automação e controle de dispositivos robóticos propiciam a aplicação concreta dos conceitos em um ambiente de ensino e de aprendizagem.
- 4) Produção de narrativas digitais: consiste no uso das TICs da produção de narrativas que tradicionalmente são orais ou impressas, também conhecidas como histórias digitais, narrativas interativas ou digital storytelling.
- 5) Criação de jogos: desenvolvimento de sistemas composto pela estética do visual e som, narrativa contando a história do jogo, mecânica de regras do jogo e a tecnologia usada para produzir um jogo eletrônico.
- 6) Uso de simulações: uso de softwares que criam um mundo-faz-de-conta para observar fenômenos que não sejam passíveis de serem desenvolvidas no mundo real (VALENTE, 2016 apud BRACKMANN, 2017, p. 49).

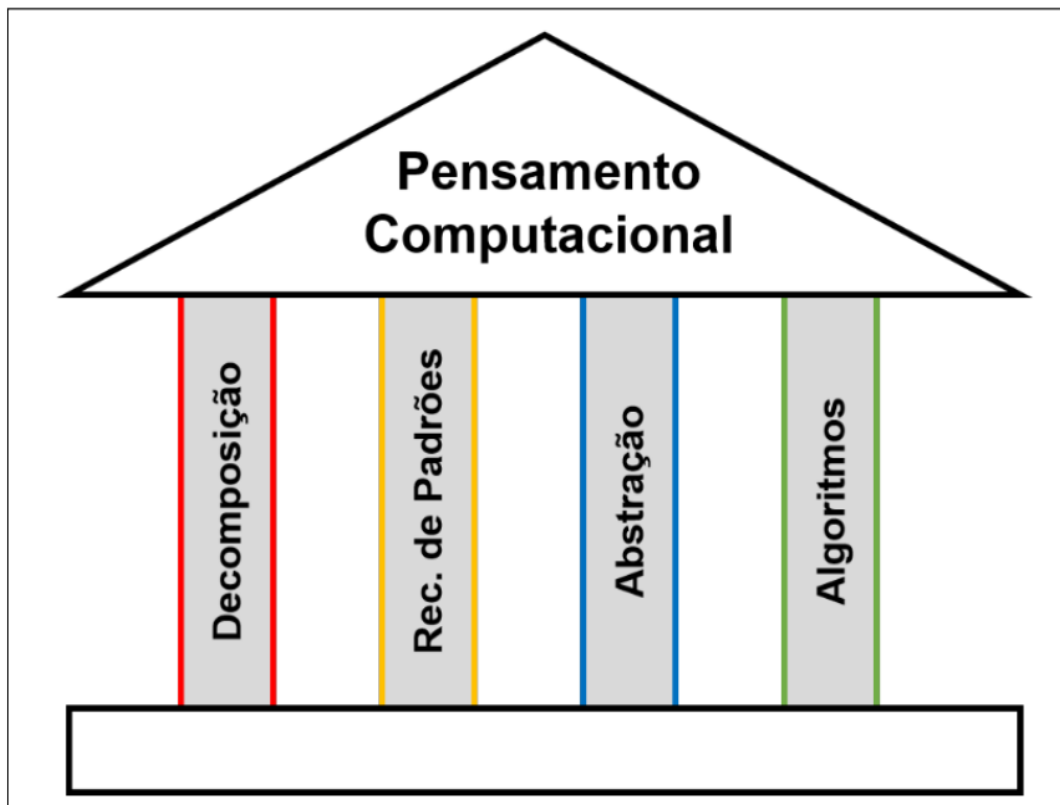
De acordo com observado acima, na categoria 3 (Robótica pedagógica), um importante meio para motivar as habilidades do Pensamento Computacional, de forma lúdica, é a robótica

pedagógica, pois incita a construção do saber, o que a torna relevante para a aprendizagem dos estudantes (SILVA et al., 2020).

O Pensamento Computacional utiliza-se de quatro dimensões, ou como são mais conhecidos, quatro pilares nos processos cognitivos envolvendo a resolução de problemas. Demonstrados na Figura 6, estes quatro pilares possuem grande relevância nos processos de formulação e resolução de problemas.

Para Vicari et al. (2018), o Pensamento Computacional envolve os processos de identificação do problema e sua quebra em partes menores, permitindo sua análise de forma mais fácil, assim como de sua compreensão e resolução. Esta subdivisão em partes menores também permite reconhecer padrões repetidos na resolução do problema, assim como focar nas partes principais do problema, removendo partes desnecessárias. Isto permite a construção de um passo a passo para resolução do problema, que pode ser seguido tanto por uma pessoa ou até mesmo uma máquina ou computador.

Figura 6 - Os Quatro Pilares do Pensamento Computacional



Fonte: Brackmann (2017, p. 33).

A utilização do Pensamento Computacional, para Brackmann (2017), predispõe aos alunos o desenvolvimento de capacidades que envolvem a identificação de problemas complexos, permitindo a capacidade cognitiva de dividi-los em pedaços menores e mais fáceis

de controlar. Esta capacidade, conhecida como **Decomposição**, é bastante evidente na resolução de problemas matemáticos, e também é valorizada na resolução de problemas do cotidiano e na execução de tarefas que requerem repetição. As próprias receitas utilizadas no preparo de alimentos ou manuais de equipamentos demonstram esta capacidade.

Esse é processo no qual os problemas são decompostos em partes menores. Ela utiliza exemplos simples, como a decomposição de refeições, receitas culinárias e as fases que compõem um jogo. Trata-se de quebrar um problema ou sistema complexo em partes menores, que são mais fáceis de entender e resolver. Ainda, a autora afirma que programadores utilizam frequentemente essa técnica para dividir um algoritmo em pedaços menores, para facilitar sua compreensão e manutenção (LIUKAS, 2015 apud VICARI, 2018, p. 31).

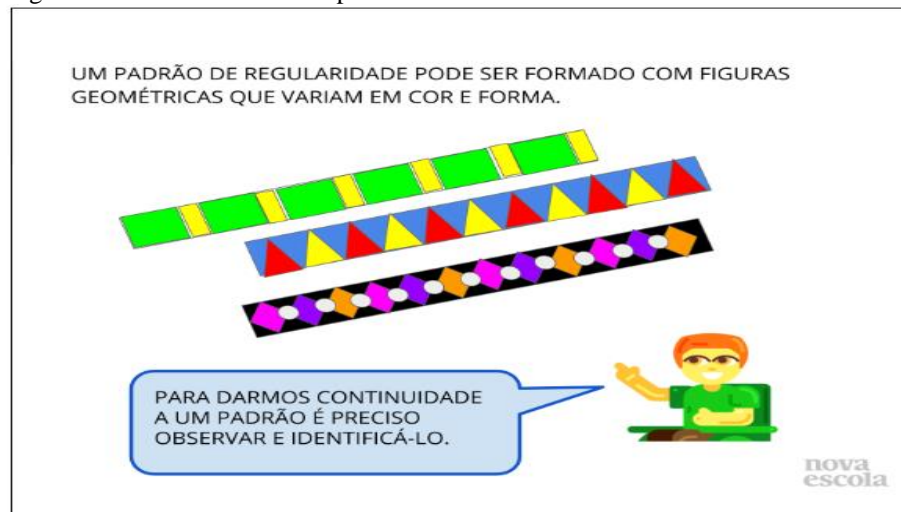
A divisão dos problemas em partes menores, proporcionado pela decomposição, permite a análise individual das partes que envolvem o problema, possibilitando o entendimento destas etapas e a comparação com problemas e padrões similares vistos anteriormente, demonstrando outra capacidade conhecida como o **Reconhecimento de Padrões**.

O Reconhecimento de Padrões é uma forma de resolver problemas rapidamente, fazendo uso de soluções previamente definidas em outros problemas e com base em experiências anteriores. Esses padrões podem trazer a definição dos dados, processos e estratégias que serão utilizados para resolver o problema. [...] Através do reconhecimento de padrões, é possível simplificar a solução de problemas e replicar essa solução em cada um dos subproblemas, caso haja semelhança. Quanto mais padrões consegue-se encontrar, mais rapidamente a macro solução é encontrada. [...] O reconhecimento de padrões também pode ser chamado de automação. Automatizar é mecanizar as abstrações, e as relações entre níveis de abstrações. A automação é possível se são associados significados precisos às abstrações. Ela permite que algum tipo de máquina auxilie na solução dos problemas (VICARI et al., 2018, p. 32).

O reconhecimento de padrões é bastante útil nos dias atuais, tanto em disciplinas ligadas diretamente à resolução de cálculos e problemas, como na matemática, física e química, assim como em qualquer outra área do conhecimento. Isto requer do aprendiz o desenvolvimento da percepção relacionada a reconhecimento destes padrões em acontecimentos. Mas, além de tudo, permite, conforme o observado acima, a construção de programas de computadores ou mesmo automatização na resolução de problemas intermediadas ou não por dispositivos eletrônicos.

Na Figura 7, pode ser observada uma atividade de forma desplugada para o reconhecimento de padrões. Por intermédio desta atividade é proporcionado a análise de figuras geométricas e reconhecimento das cores, permitindo que um aluno bem atento possa identificar que a cor verde e amarela representa retângulos grandes e pequenos de forma alternada. Ou mesmo reconhecer outros padrões como nos triângulos vermelhos e amarelos, dispostos sobre um grande retângulo azul.

Figura 7 - Reconhecimento de padrões



Fonte: <<https://tinyurl.com/2p85nymb>>.

Para Vicari et al. (2018), o terceiro pilar do Pensamento Computacional, **Abstração**, envolve a capacidade de filtragem e classificação dos dados, desconsiderando elementos que não são essenciais para resolução do problema, devendo a pessoa focar apenas nos dados que são relevantes para resolução do problema. De acordo com Wing (2006 apud VICARI et al., 2018, p. 34), “a abstração é o conceito mais importante do PC, pois o processo de abstrair é utilizado em diversos momentos”, tais como:

- Construção de algoritmos e suas interações;
- Seleção das informações importantes;
- Construção de uma pergunta;
- Na comparação da natureza de um indivíduo em relação a um robô;
- Na inter-relação dos módulos de um sistema.

O último pilar do Pensamento Computacional remete diretamente à capacidade de abstrair processos e construir sequências de passos que possam determinar a resolução de um problema. Os **Algoritmos** são estruturas bastante utilizadas na programação de computadores, é bem mais comum em diversas tarefas do nosso cotidiano do que imaginamos. Os passos para resolver qualquer problema ou mesmo o passo a passo para fazer uma receita de um bolo, são exemplos de algoritmos.

Algoritmos devem ser compreendidos como soluções prontas, pois já passaram pelo processo de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões para sua formulação. Ao serem executados, seguirão os passos pré-definidos, ou seja, aplicar-se-á solução quantas vezes forem necessárias, não havendo a necessidade de criar um novo algoritmo para cada uma de suas execuções posteriores (BRACKMANN, 2017, p. 41).

A construção de algoritmos, tanto para a resolução de problemas relacionados a disciplinas, quanto à própria programação de computadores, requer do estudante a vivência e aprendizagem com diversas áreas do conhecimento, assim como sua própria vivência e experiência no mundo real. Destaca-se que a construção de algoritmos (ou soluções prontas) requer do aluno um elevado conhecimento e um alto poder de abstração, as quais só são desenvolvidas quando instigados no processo de ensino e aprendizagem.

2.3.3 Ambientes para desenvolvimento do Pensamento Computacional

Na atualidade existem diversas maneiras de se trabalhar o Pensamento Computacional de forma plugada. Utilizando-se desde aplicativos para celulares, até plataformas de codificação ou sites envolvendo diversas ferramentas de aprendizagem para desenvolvimento de habilidades na programação e construção dos saberes envolvendo os pilares do Pensamento Computacional.

Assim, o Quadro 2 apresenta diversos ambientes de aprendizagem utilizados no desenvolvimento do Pensamento Computacional e da aprendizagem de programação envolvendo as concepções acerca da temática.

Quadro 2 - Ambientes de desenvolvimento do Pensamento Computacional

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO	ACESSO
SCRATCH	Maior comunidade do mundo de programação para crianças e linguagem de programação em blocos que permite que jovens criem histórias, jogos e animações digitais e compartilhem pela internet.	< https://scratch.mit.edu/ >.
APP INVENTOR	Ambiente de programação visual intuitivo que permite que todos – até mesmo crianças – criem aplicativos totalmente funcionais para telefones Android, iPhones e tablets Android/iOS.	< https://appinventor.mit.edu/ >.
CODE.ORG	Organização sem fins lucrativos dedicada à expansão do acesso à Ciência da Computação em escolas e ao aumento da participação de jovens mulheres e estudantes de grupos minoritários não representados.	< https://code.org/ >.
BBC Bitesize	Plataforma envolvendo diversos conteúdos abordando o Pensamento Computacional e seus pilares.	< https://www.bbc.co.uk/bitesize/subjects/zvc9q6f >.
CSTA	A Computer Science Teachers Association plataforma de associação de professores para	< https://www.csteachers.org/ >.

	ensino de Ciência da Computação. Disponibilização de conteúdo e ambientes para apoiar educadores de ensino fundamental e médio.	
MEC Introdução ao Pensamento Computacional	Curso de Introdução ao Pensamento Computacional com ênfase aos seus quatro pilares: Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrões, e Algoritmos.	< https://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/seb/curso/3801/informacoes >.
Program.AR	Disponibilização de conteúdo, materiais e simulador on-line (Pilas Bloques) para professores e alunos no desenvolvimento do Pensamento Computacional.	< https://program.ar/ >.
Programaê	Iniciativa da Fundação Telefônica Vivo, que contribui para o aprendizado e disseminação da Lógica de Programação e cultura digital disponibilizando práticas pedagógicas orientadas por conteúdos e atividades de Pensamento Computacional, programação plugada e desplugada, robótica e narrativas digitais oferecidas.	< https://programae.org.br/ >.
Currículo de Referência em Tecnologia e Computação	Apoia redes de ensino e escolas a incluir os temas tecnologia e computação em suas propostas curriculares.	< https://www.computacional.com.br/ >.
Almanaque para Popularização de Ciência da Computação	Estuda a criação de gibis que abordam conteúdo da área da Ciência da Computação (que também envolve Sistema da Informação e Engenharia da Computação), para despertar nos jovens e futuros universitários e empreendedores o interesse dessa área	< http://almanaquedacomputacao.com.br/ >.
STEAMPEDIA (PictoBlox)	Ferramentas de tecnologia e recursos de aprendizado com curadoria inteligente para promover as habilidades do século 21 em crianças: eletrônica, programação, robótica, IoT e tecnologia relacionada.	< https://thestempedia.com/ >.
COMPUTAÇÃO DESPLUGADA	Computação Desplugada é uma coleção de atividades livres e gratuitas que trazem conceitos e problemas do mundo da computação para a Educação Básica sem utilizar nenhum computador ou equipamento eletrônico.	< http://desplugada.ime.unicamp.br/ >.

Fonte: Autor (2023).

2.3.4 As dificuldades na aprendizagem de Algoritmo e Lógica de Programação

Um algoritmo não é considerado a solução de um problema, mas sua idealização faz parte da construção detalhada das etapas envolvidas na resolução do problema. Para Forbellone e Eberspächer (2005, p. 3), um algoritmo “pode ser definido como uma sequência de passos

que visam a atingir um objetivo bem definido”, sendo estruturas bastante comuns em nosso cotidiano, possuindo um começo, meio e fim.

A disciplina de Algoritmo, Técnica ou Lógica de Programação, é uma disciplina fundamentalmente atrelada ao ensino de programação aos alunos de cursos das áreas tecnológicas, presente nos primeiros semestres dos cursos. A finalidade principal dela é ensinar os alunos a pensar de forma lógica e entender etapas do Pensamento Computacional na resolução de problemas.

O estudo de algoritmos e de lógica de programação é essencial no contexto do processo de criação de um software. Ele está diretamente relacionado com a etapa de projeto de um software em que, mesmo sem saber qual será a linguagem de programação a ser utilizada, especifica-se completamente o software a ponto de na implementação ser possível traduzir diretamente essas especificações em linhas de código em alguma linguagem de programação como Pascal, C, Java e outras (SOUZA et al., 2019, p. 4).

O ensino da Lógica de Programação e a aprendizagem de algoritmos se torna, diversas vezes, um desafio para professores e alunos. Muitas das práticas tradicionais de ensino e aprendizagem de algoritmos, de acordo com Amaral (2015), estão pautadas em sua grande maioria no atendimento aos conteúdos programáticos da disciplina de Lógica de Programação, desconsiderando-se as características individuais dos alunos, baseado num conjunto de regras e na resolução de problemas matemáticos, destacando-se este último como fator de sucesso na aprendizagem de algoritmos.

Sob a ótica do aluno, a disciplina exige o desenvolvimento de estratégias de solução de problemas com base lógico-matemática, que para muitos são altamente abstratas e distantes do cotidiano. Já para os professores e seus auxiliares a disciplina exige uma forte demanda de interação a fim de atender, acompanhar, mediar e avaliar os alunos. No entanto, em muitas situações esta demanda de interação é inviável de ser atendida devido à quantidade de alunos e a diversidade de dificuldades de aprendizagem apresentadas por estes (RAABE; SILVA, 2005, p. 2326).

De acordo com Pereira (2017), para muitos estudantes, o problema inicial com o aprendizado de Algoritmos, e conseqüentemente da Lógica de Programação, surge numa fase inicial da aprendizagem, quando o aluno tem que compreender e aplicar a abstração relacionada à programação. Neste sentido, os alunos que conseguem compreender os enunciados das questões ou dos problemas que envolvam os conceitos de programação, melhoram a capacidade de escolha das estruturas lógicas de programação e aumenta a possibilidade de aprender programação.

De acordo com Raabe e Silva (2005, p. 2329), os problemas na aprendizagem de algoritmos podem ser divididos em três principais naturezas:

- **Natureza Didática:** podem estar relacionados tanto ao professor como aluno, envolvendo dificuldades desde ao número elevado de alunos, compreensão da lógica do aluno pelo professor, ausência de bons materiais e ambientes para realização das atividades e avaliações;
- **Natureza Cognitiva:** problemas individuais de cada aluno, relacionados a problemas envolvendo base operatória-formal do aluno, ausência de proximidade com o conteúdo escolar, ausência de perfil para solução de problemas;
- **Natureza Afetiva:** obstáculos de caráter pessoal dividindo-se em ocasionais (ausência de concentração relacionado a dificuldade ou problemas pessoais) ou constantes (problemas de ordem afetiva).

Diante do exposto, apesar de alguns problemas relacionados ao aprendizado de lógica estarem além das competências do professor, uma possibilidade de reversão de algumas situações é a inserção nas fases iniciais da educação básica o Pensamento Computacional de forma interdisciplinar, construindo nos alunos desde cedo o pensamento lógico e desenvolvimento de algoritmos, não necessariamente atrelado a tecnologias, mas que possibilite utilizar do raciocínio lógico e matemática na resolução de problemas do cotidiano.

2.3.5 Ambientes para aprendizagem de Algoritmos

Diversas metodologias, programas e ambientes de desenvolvimento têm sido propostas como ferramentas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, tendo em vista as dificuldades iniciais no aprendizado de programação, assim como da necessidade de facilitar o processo de compreensão e emprego dos conceitos e desenvolvimento de algoritmos.

Nos dias atuais, além da possibilidade de construção de algoritmos, tanto em linguagem textual (em programas como Portugol Studio), como fluxogramas em programas de forma compartilhada na web, houve o surgimento de recursos inovadores como codificação em blocos e ferramentas computacionais educativas como Scratch.

O uso de uma ferramenta de programação, com recursos visuais apurados, permite reduzir algumas das principais dificuldades dos estudantes, descritas na literatura, relacionadas à complexidade e abstração envolvidas na implementação sintática de um código fonte, necessárias para entender uma determinada linguagem (MOTA et al. 2009 apud AMARAL, 2015, p. 71).

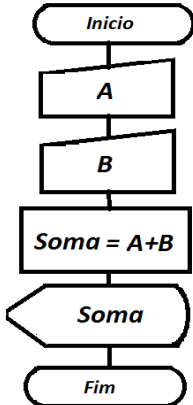
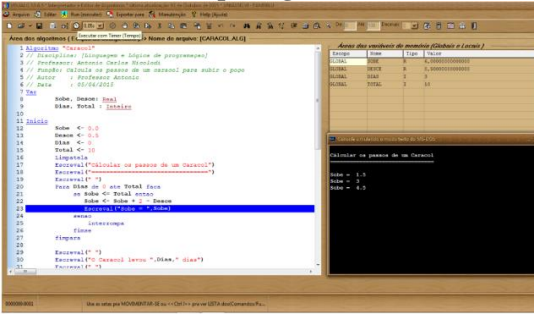
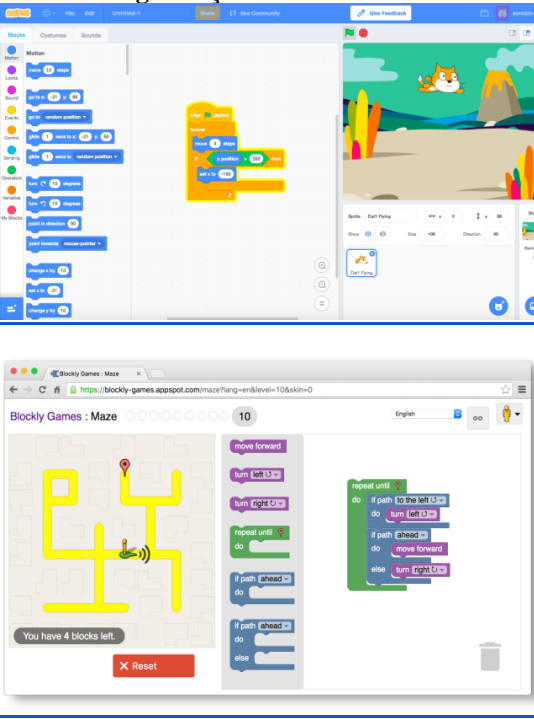
Seguindo as vantagens da utilização da codificação em bloco, de acordo com Amaral (2015, p. 73), o Lifelong Kindergarten Group “desenvolveu um ambiente gráfico de programação, com uma interface baseada em ícones e blocos, denominado Scratch”, com o intuito de facilitar o processo de desenvolvimento do Pensamento Computacional e programação, através do pensamento criativo, trabalho colaborativo, compartilhamento de ideias e raciocínio sistemático.

A utilização de ferramentas para desenvolvimento do Pensamento Computacional e aprendizagem de algoritmos, de acordo com Amaral (2015, p. 75), por intermédio de recursos visuais como o Scratch “aguçam a perspicácia do aluno, motivando e estimulando sua capacidade de resolver problemas” e desenvolvimento de habilidades como artes visuais, programação e jogos, contribuindo de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e programação.

Esta linguagem permite ao estudante explorar diferentes conceitos, desde a construção de um algoritmo simples até a implementação de aplicações complexas com base e estruturas de repetição, decisão, laços, sequência, variáveis, tratamento de eventos [...] A interface lúdica do Scratch o torna uma solução atrativa e de fácil manipulação para a construção de jogos interativos e outras soluções, que de forma visual e dinâmica, motivam o estudante a explorar suas capacidades de criação e raciocínio lógico. [...] O Scratch permite o aprendizado de programação de computadores e algoritmos de maneira agradável, por meio de uma linguagem de programação gráfica do tipo arrastar-soltar, que permite o aluno identificar as estruturas dos códigos que estão construindo, além de perceber a dinâmica da relação dos mesmos. [...] O modelo de programação disponibilizado pelo Scratch torna agradável o processo de aprendizagem sobre algoritmos, sendo [...] um dos modos mais fáceis de ensinar a lógica de programação e algoritmos para o estudante. (AMARAL, 2015, p. 73).

No Quadro 3 são apresentadas as principais formas de representação de algoritmos, destacando-se ao final o crescimento de plataformas para aprendizagem de algoritmos por intermédio da Codificação em Bloco e do surgimento de ferramentas envolvendo a Robótica Educacional.

Quadro 3 - Formas de representação de algoritmos

TIPO DE ALGORITMO	DESCRIÇÃO
<p style="text-align: center;">Fluxograma ou Diagramas em Blocos</p>  <pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> A[A] A --> B[B] B --> Soma[Soma = A+B] Soma --> SomaHex{{Soma}} SomaHex --> Fim([Fim]) </pre>	<p>Forma padronizada de representar os passos lógicos de um processamento, definida através de uma sequência de símbolos com significado definido, possibilitando a facilidade de visualização dos passos envolvidos na resolução de um problema. Cada ação, instrução ou processamento é representado por um símbolo geométrico, seguido por linhas ou setas de direcionamento e palavras indicando as ações para resolução do problema. Possui a vantagem de fácil visualização e entendimento, porém não possibilita o aproveitamento de sua estrutura durante a construção de um programa (FUNDAÇÃO BRADESCO, 2017, p. 12).</p> <p>Software para construção: Google Diagramas (https://www.diagrams.net/) e LucidChart (https://www.lucidchart.com/)</p>
<p style="text-align: center;">Pseudocódigo, português estruturado ou português</p>  <pre> 1 // Declaração de variáveis e lógica de programação 2 // Declaração de variáveis soma, A e B 3 // Declaração de variáveis soma, A e B 4 // Declaração de variáveis soma, A e B 5 // Declaração de variáveis soma, A e B 6 // Declaração de variáveis soma, A e B 7 // Declaração de variáveis soma, A e B 8 // Declaração de variáveis soma, A e B 9 // Declaração de variáveis soma, A e B 10 // Declaração de variáveis soma, A e B 11 // Declaração de variáveis soma, A e B 12 // Declaração de variáveis soma, A e B 13 // Declaração de variáveis soma, A e B 14 // Declaração de variáveis soma, A e B 15 // Declaração de variáveis soma, A e B 16 // Declaração de variáveis soma, A e B 17 // Declaração de variáveis soma, A e B 18 // Declaração de variáveis soma, A e B 19 // Declaração de variáveis soma, A e B 20 // Declaração de variáveis soma, A e B 21 // Declaração de variáveis soma, A e B 22 // Declaração de variáveis soma, A e B 23 // Declaração de variáveis soma, A e B 24 // Declaração de variáveis soma, A e B 25 // Declaração de variáveis soma, A e B 26 // Declaração de variáveis soma, A e B 27 // Declaração de variáveis soma, A e B 28 // Declaração de variáveis soma, A e B 29 // Declaração de variáveis soma, A e B 30 // Declaração de variáveis soma, A e B 31 // Declaração de variáveis soma, A e B 32 // Declaração de variáveis soma, A e B 33 // Declaração de variáveis soma, A e B 34 // Declaração de variáveis soma, A e B 35 // Declaração de variáveis soma, A e B 36 // Declaração de variáveis soma, A e B 37 // Declaração de variáveis soma, A e B 38 // Declaração de variáveis soma, A e B 39 // Declaração de variáveis soma, A e B 40 // Declaração de variáveis soma, A e B 41 // Declaração de variáveis soma, A e B 42 // Declaração de variáveis soma, A e B 43 // Declaração de variáveis soma, A e B 44 // Declaração de variáveis soma, A e B 45 // Declaração de variáveis soma, A e B 46 // Declaração de variáveis soma, A e B 47 // Declaração de variáveis soma, A e B 48 // Declaração de variáveis soma, A e B 49 // Declaração de variáveis soma, A e B 50 // Declaração de variáveis soma, A e B 51 // Declaração de variáveis soma, A e B 52 // Declaração de variáveis soma, A e B 53 // Declaração de variáveis soma, A e B 54 // Declaração de variáveis soma, A e B 55 // Declaração de variáveis soma, A e B 56 // Declaração de variáveis soma, A e B 57 // Declaração de variáveis soma, A e B 58 // Declaração de variáveis soma, A e B 59 // Declaração de variáveis soma, A e B 60 // Declaração de variáveis soma, A e B 61 // Declaração de variáveis soma, A e B 62 // Declaração de variáveis soma, A e B 63 // Declaração de variáveis soma, A e B 64 // Declaração de variáveis soma, A e B 65 // Declaração de variáveis soma, A e B 66 // Declaração de variáveis soma, A e B 67 // Declaração de variáveis soma, A e B 68 // Declaração de variáveis soma, A e B 69 // Declaração de variáveis soma, A e B 70 // Declaração de variáveis soma, A e B 71 // Declaração de variáveis soma, A e B 72 // Declaração de variáveis soma, A e B 73 // Declaração de variáveis soma, A e B 74 // Declaração de variáveis soma, A e B 75 // Declaração de variáveis soma, A e B 76 // Declaração de variáveis soma, A e B 77 // Declaração de variáveis soma, A e B 78 // Declaração de variáveis soma, A e B 79 // Declaração de variáveis soma, A e B 80 // Declaração de variáveis soma, A e B 81 // Declaração de variáveis soma, A e B 82 // Declaração de variáveis soma, A e B 83 // Declaração de variáveis soma, A e B 84 // Declaração de variáveis soma, A e B 85 // Declaração de variáveis soma, A e B 86 // Declaração de variáveis soma, A e B 87 // Declaração de variáveis soma, A e B 88 // Declaração de variáveis soma, A e B 89 // Declaração de variáveis soma, A e B 90 // Declaração de variáveis soma, A e B 91 // Declaração de variáveis soma, A e B 92 // Declaração de variáveis soma, A e B 93 // Declaração de variáveis soma, A e B 94 // Declaração de variáveis soma, A e B 95 // Declaração de variáveis soma, A e B 96 // Declaração de variáveis soma, A e B 97 // Declaração de variáveis soma, A e B 98 // Declaração de variáveis soma, A e B 99 // Declaração de variáveis soma, A e B 100 // Declaração de variáveis soma, A e B </pre>	<p>Usa termos da língua portuguesa encadeados e organizados de forma parecida com as diferentes linguagens de programação. Seu objetivo é simplificar o processo de programação. Necessita do conhecimento prévio de estruturas e da proximidade com uma linguagem de programação específica. Possibilitam um ganho de tempo na etapa de desenvolvimento dos códigos de programação, pois suas estruturas são muito similares a programação (FUNDAÇÃO BRADESCO, 2017, p. 35).</p> <p>Software para construção: VisuAlg (https://visualg3.com.br/) e Portugal Studio (https://portugal-webstudio.cubos.io/).</p>
<p style="text-align: center;">Programação Visual em Bloco</p> 	<p>Programação visual na qual por intermédio de blocos que se encaixam como um quebra-cabeça, auxiliam o aluno na aprendizagem através de conceitos de design, proporcionando a criação de jogos e programas envolvendo figuras, desenhos, vídeos, imagens, sons, kits de robótica e construção de aplicativos para celulares. Um exemplo bastante comum para aprendizagem de algoritmo e desenvolvimento do Pensamento Computacional é a plataforma de programação Scratch, ferramenta desenvolvida pelo MIT, com comunidade online objetivando auxiliar crianças e jovens no desenvolvimento de jogos, histórias e animações através da programação.</p> <p>Atualmente a programação em bloco está disponível em diversas ferramentas, algumas até relacionadas ao aprendizado de Robótica Educacional ou ambientes de simulação on-line:</p> <ul style="list-style-type: none"> Scratch: <https://scratch.mit.edu/> S4A: <http://s4a.cat/> PictoBlox: <https://thetempedia.com/product/pictoblox/> Open-Roberta: <https://lab.open-roberta.org/> Blocky: <https://blockly.games/?lang=pt-br> Tinkercad: <https://www.tinkercad.com/>

Fonte: Autor (2023).

No Quadro 3, quanto às formas de representação e aprendizagem de algoritmos, percebe-se no último exemplo, a utilização, tanto da Codificação em Bloco como da Robótica Educacional, como ambientes de aprendizagem de Lógica de Programação e Algoritmos. De acordo com Schorr (2020, p. 38), além das diferentes formas de representação dos algoritmos, diversos autores como Amaral (2016), Ribas (2016), Cunha et al. (2016), Souza (2015) e Cardoso e Antonello (2015), “propõe em suas pesquisas a utilização de ferramentas visuais e a robótica para auxiliar na aprendizagem dos estudantes”.

2.4 Plataformas para a aprendizagem de Algoritmos por meio da Robótica Educacional e do Pensamento Computacional

A introdução da Robótica Educacional em sala de aula como ferramenta de auxílio ao ensino e aprendizagem de alunos, em diversas escolas no país e no mundo, tem subsidiado a aprendizagem de Lógica de Programação e o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Distante disto, a Robótica Educacional e a programação em blocos têm proporcionado ambientes de aprendizagem onde pode-se montar, programar e analisar comportamentos através de linguagem de programação visual (codificação em blocos) ou simuladores, permitindo um primeiro contato com linguagens de programação de maneira divertida e de materiais e kits de robótica de forma virtual sem a necessidade de elevados investimentos.

Estes recursos presentes na Robótica Educacional, segundo Pereira (2017, p. 19), permitem uma grande flexibilidade, podendo “ser aplicada nas mais diversas áreas do conhecimento e possibilita aos professores apresentar de forma mais lúdica e atrativa” a aprendizagem de algoritmo.

Diante das diversas plataformas de desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional apresentadas no Quadro 2, tendo como destaque a utilização da Robótica Educacional e a aprendizagem de algoritmos, se sobressaem duas plataformas: a plataforma de prototipagem eletrônica Tinkercad e o ambiente de desenvolvimento que une Scratch e Robótica Educacional PictoBlox (da Steampedia), tendo como base a utilização do kit de robótica Arduino.

2.4.1 Kit de aprendizagem de robótica Arduino

Dentre as diversas possibilidades de utilização da robótica como instrumento de aprendizagem, existem diversos kits de robótica, alguns proprietários tais como o kit Lego, e

outros de plataformas abertas como Arduino, Microbit⁹ e Makey-Makey¹⁰. O Arduino é uma plataforma eletrônica de código aberto baseada em hardware e software fácil de usar. Segundo Evans (2013 apud TITON; RAMIREZ, 2017), o desenvolvimento do Arduino iniciou-se em 2005 na cidade de Ivre, na Itália, no qual:

Devido à procura do professor Massimo Banzi por uma solução de baixo custo e de fácil operação para que alunos de arte e design utilizassem em seus projetos. Seu nome surgiu em referência a um bar local que era frequentado pelos professores e alunos da instituição. A primeira tiragem de produção foi de duzentas placas, que foram comercializadas em forma de um kit. A partir daí sua popularidade cresceu rapidamente, seu projeto original foi aperfeiçoado e aberta a venda ao público mundial (EVANS, 2013 apud TITON; RAMIREZ, 2017, p. 35).

Na Figura 8, logo abaixo, são demonstradas algumas das disponibilidades da placa Arduino: Uno, Nano (Figura 8-A) e Leonardo (Figura 8-B), com as mesmas funcionalidades, porém diferenciando no tamanho da porta USB, falta de conectividade nativa para os cabos, limitação na memória e conexão para alimentação externa.

Figura 8 - Placas Arduino

Figura 8-A

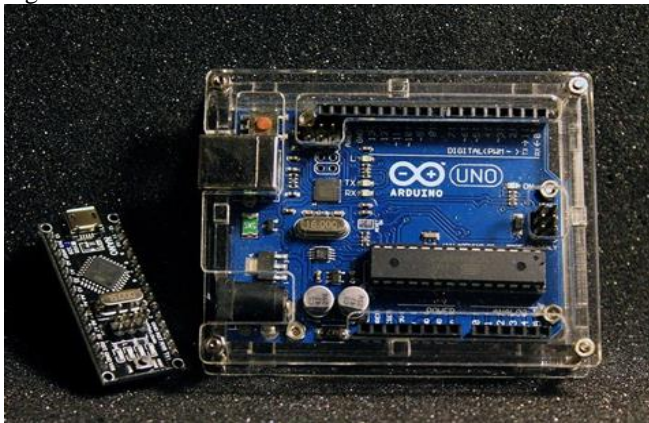


Figura 8-B



Fonte: <www.pixabay.com>.

Um kit inicial com a placa Arduino Uno, conforme Figura 9, já com todos os componentes, pode variar de R\$ 150,00 a R\$ 350,00, já vindo com diversos sensores, conectores, motores, LEDs, display, dentre outros. Havendo a possibilidade de se encontrar até kits paralelos mais baratos, ou caso o aluno ou professor não possa investir, poderá utilizar

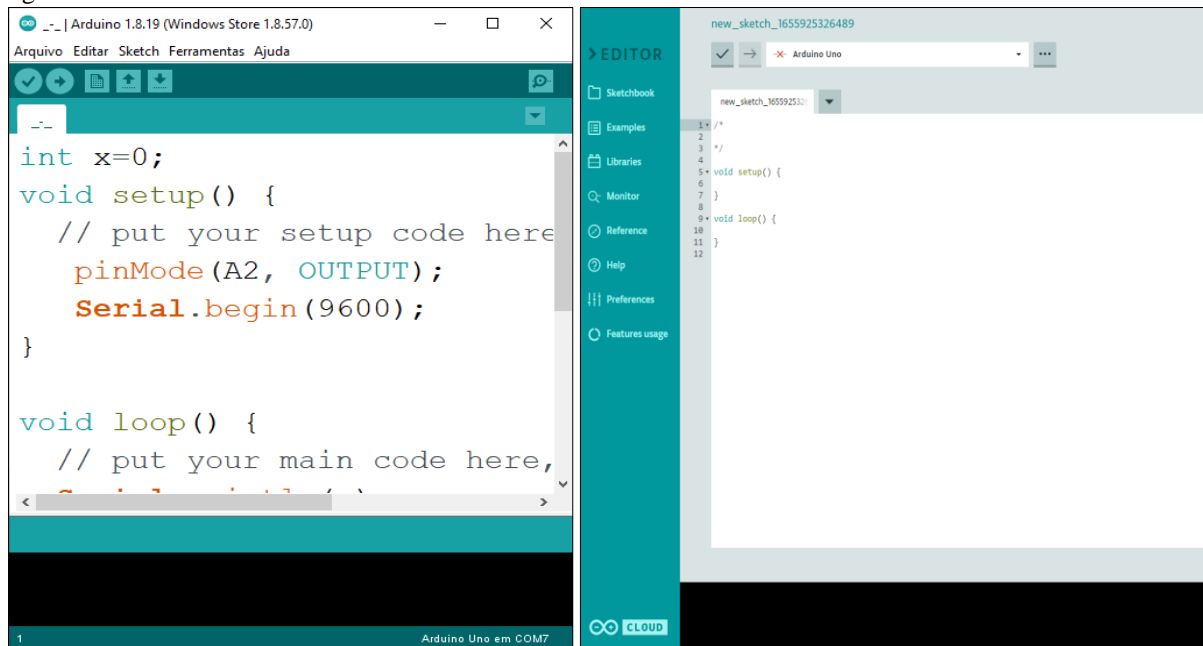
⁹ Computador de bolso, utilizado como ferramenta de aprendizagem, que integra software e hardware para atuar de forma conjunta, possui na sua área frontal Leds e 02 botões que podem ser programados para efetuarem ações/interação, além de acionamento de dispositivos por meio de voltagem de saída (ALBUQUERQUE et al., 2020).

¹⁰ O Makey Makey é um dispositivo de entrada simples desenvolvido com base em Arduino que possibilita criar uma extensão para o mouse e teclado a partir de objetos do cotidiano (BARCELOS, 2016, p. 1232).

O Arduino possui seu próprio ambiente de desenvolvimento (IDE-Interface Integrada de Desenvolvimento), apresentado na Figura 11, o qual pode ser baixado via web pelo endereço <<https://www.arduino.cc/en/software>> ou mesmo utilizado através de plataforma on-line <<https://create.arduino.cc/editor>>. Quando baixado e instalado, pode ser utilizado em diversos tipos de sistema operacional, de forma gratuita, sem a necessidade de registro e baixíssimos requisitos de hardware para instalação.

De acordo com Evans (2013 apud TITON; RAMIREZ, 2017, p. 36), “é possível criar sketches para o hardware através de uma linguagem simples”. Sua IDE disponibiliza vários exemplos de programas, os quais são de muita utilidade para quem está iniciando na programação do Arduino, possibilitando alteração do código.

Figura 11 - IDE do Arduino



Fonte: Arduino IDE e Arduino Cloud.

Acerca das características e qualidades do Arduino, comparado a outras plataformas, Evans (2013 apud TITON; RAMIREZ, 2017), destaca alguns fatores, tais como:

- Funcionamento em multiplataforma (Windows, Linux e Mac OS);
- IDE de desenvolvimento de fácil utilização, baseada em processing (de código aberto, embasada em Java PApplet);
- Possui interface de comunicação USB, servindo como alimentação e transferência de dados e carregamento de programação;
- Grande comunidade de usuários, com diversos tipos de projetos já implementados em diversas línguas, inclusive português;

- Principal objetivo de desenvolvimento de um ambiente educacional, permitindo que seja de fácil manuseio e operação, principalmente para iniciantes.

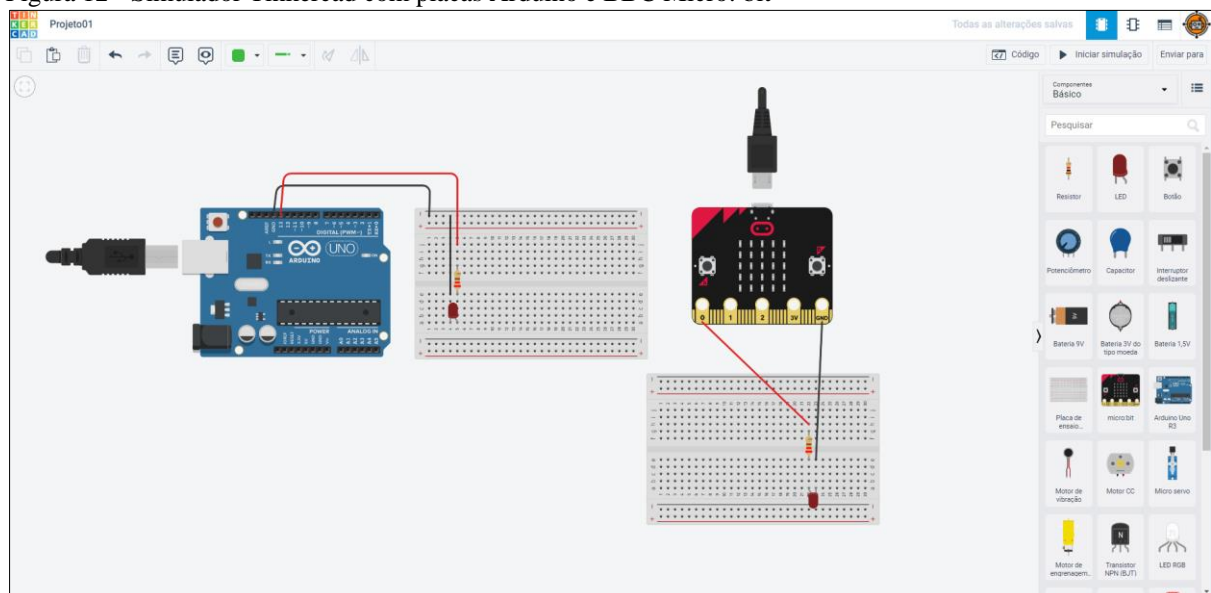
2.4.2 O Tinkercad como ambiente de prototipação on-line

O ambiente de simulação e prototipação on-line Tinkercad, disponibilizado pela empresa Autodesk, é um ambiente de modelagem, permite a criação de designs 3D em CAD (*Computer Aided Design/Desenho Assistido por Computador*), simulação de circuitos elétricos analógicos e digitais.

É uma ferramenta gratuita, fácil de usar que possibilita a criação de circuitos eletrônicos e simulação de ambientes virtuais de programação, interligando diversos tipos de dispositivos eletrônicos, *protoboard* e placas de desenvolvimento.

Na Figura 12, é possível observar placas de desenvolvimento como Arduino e BBC Micro: bit, assim como circuitos elétricos como led, resistor, protoboard e jumpers.

Figura 12 - Simulador Tinkercad com placas Arduino e BBC Micro: bit



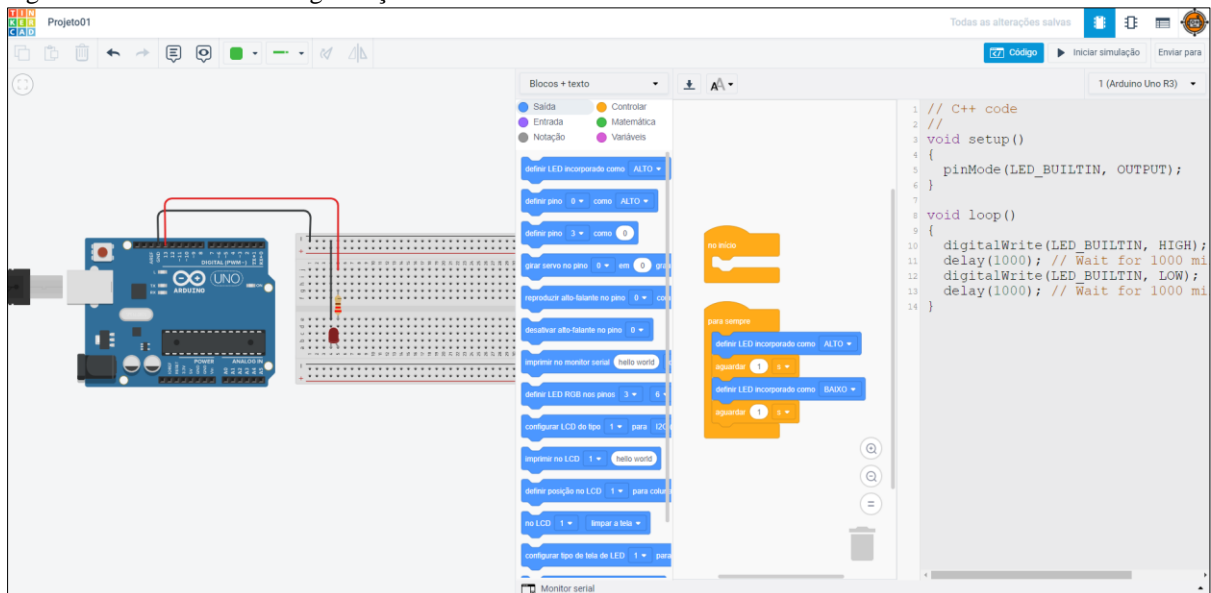
Fonte: <<https://www.tinkercad.com/>>.

Para Terra (2020) o Tinkercad é muito conhecido pelas facilidades e simplicidades em sua utilização, uma ferramenta que faz tão sucesso, que em apenas um ano após seu lançamento, já continha mais de 100 mil projetos construídos por usuários. Esta plataforma foi criada por dois engenheiros da Google (Kai Backman e Mikko Mononem), lançada em 2011 e comprada pela AutoDesk em 2013.

Devido ao fato de ser gratuito e um ambiente de fácil acesso e fácil desenvolvimento, permite na opção circuitos, não só a inclusão de componentes eletrônicos e placas de desenvolvimento, mas também a programação e simulação dos circuitos através da programação em C e codificação em bloco.

Na Figura 13, pode-se observa a possibilidade da utilização tanto da codificação em bloco, como da linguagem C, de forma isolada ou conjunta conforme a necessidade do aluno e/ou professor.

Figura 13 - Ambiente de Programação Tinkercad

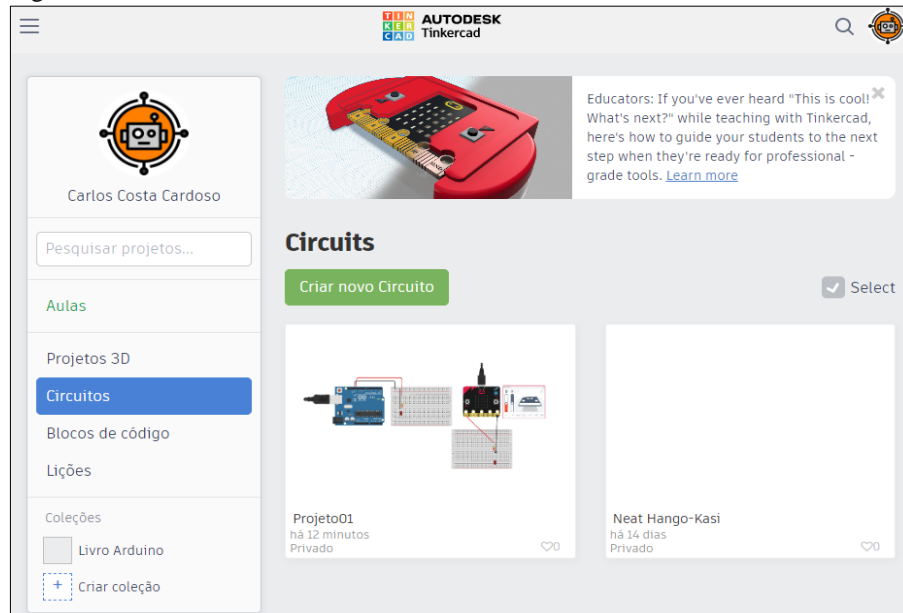


Fonte: <<https://www.tinkercad.com/>>.

O ambiente de prototipação e simulação Tinkercad é muito intuitivo, podendo ser acessado pelo endereço <<https://www.tinkercad.com/>>, vinculado há uma conta de e-mail ou através de um usuário, conforme imagem abaixo, permite a criação de projetos 3D, circuitos, blocos e lições.

Na Figura 14, abaixo, podemos observar a opção Circuitos selecionados, mas também outras opções como Blocos de Código e Lições.

Figura 14 - Área inicial do Tinkercad

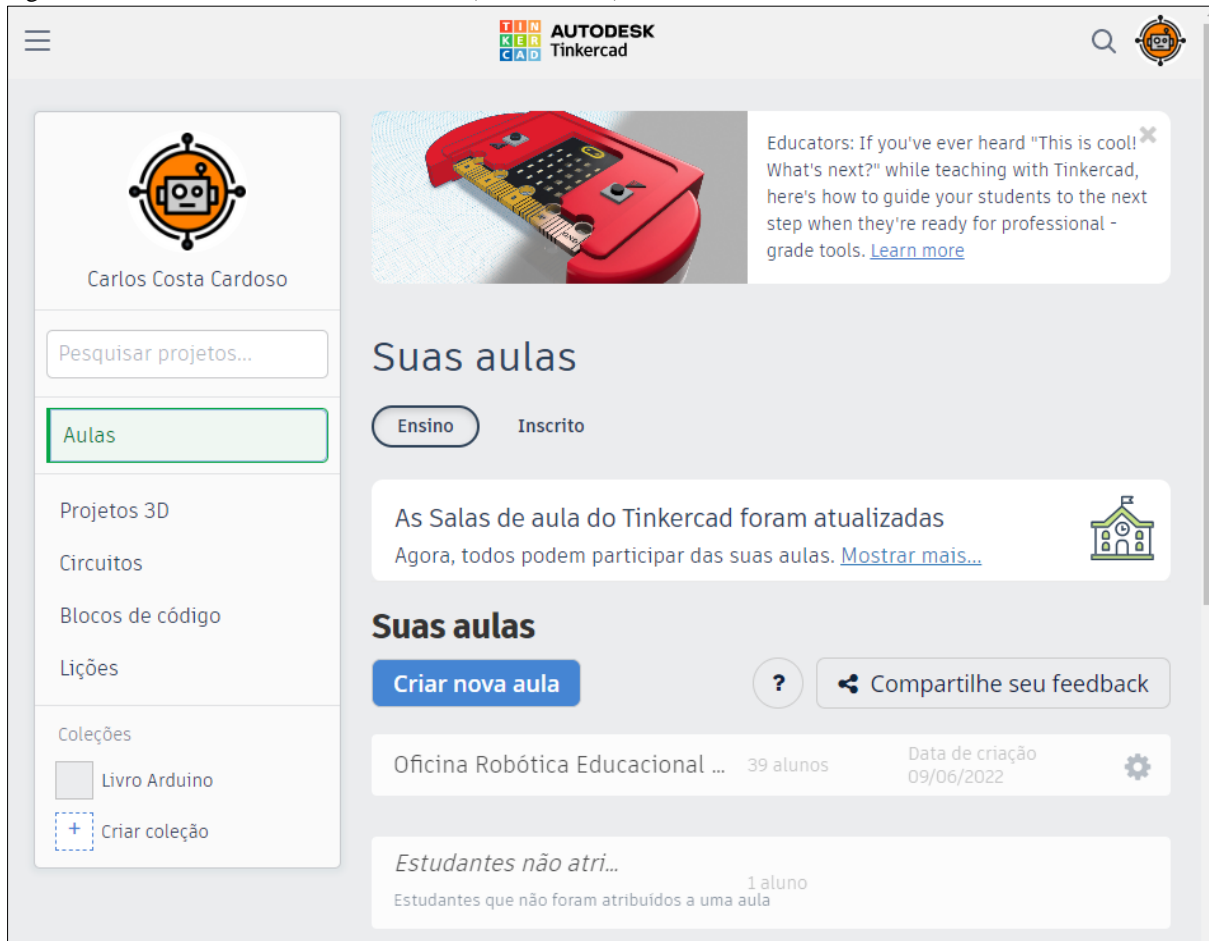


Fonte: <<https://www.tinkercad.com/>>.

Atualmente o Tinkercad possui o módulo sala de aula, representando na Figura 15, que possibilita a criação de um ambiente colaborativo e de inclusão de alunos para realização de atividades conforme as ações do professor e necessidade de desenvolvimento dos projetos. Para tal, basta a criação de uma sala de aula e inclusão dos alunos, passando um código de acesso para eles ou cadastrando os alunos de forma prévia, adicionando seus nomes e apelidos, devendo o professor apenas passar o apelido para cada aluno para acessar sua turma.

Além da inclusão de alunos no Tinkercad pelo módulo sala de aula, permite também a inclusão de outros professores no mesmo ambiente e atribuição de tarefas, construindo de forma colaborativa o conhecimento acerca dos materiais e equipamentos envolvendo a robótica educativa.

Figura 15 - Ambiente de Ensino Tinkercad (Sala de Aula)



Fonte: <<https://www.tinkercad.com/>>.

O Tinkercad proporciona um ambiente ideal para o primeiro contato dos estudantes e professores com estruturas de lógica e Robótica Educacional, assim como transposição de projetos teóricos e práticos, e também do compartilhamento de informações via web. Além da facilidade de acesso e compartilhamento de projetos on-line, permite o conhecimento de forma aprofundada de circuitos, componentes, programação de forma segura, sem a possibilidade de queimar ou comprometer um circuito e também viabilizando acesso à Robótica Educacional sem a necessidade de elevados investimentos nas escolas.

2.4.3 PictoBlox: um ambiente de aprendizagem de Robótica Educacional e Pensamento Computacional

O PictoBlox é um software de programação gráfica, bastante difundido na atualidade, porém ainda pouco utilizado no ensino de Robótica Educacional no Brasil. Sua incorporação da estrutura da plataforma Scratch que permite a programação em blocos, assim como da

interatividade com diversas placas de desenvolvimento como Arduino, Microbit e diversas outras, possibilita uma aprendizagem mais significativa da programação e Pensamento Computacional.

Nas Figuras 16-A e 16-B, são observadas a integração do PictoBlox com Arduino no desenvolvimento de projetos de Robótica Educacional intermediados pela Codificação em Bloco do Scratch, assim como algumas características deste ambiente de programação.

Figura 16 - PictoBlox e Arduino

Figura 16-A



Fonte: <<https://tinyurl.com/3wurjajt>>.

Figura 16-B



Fonte: <<https://tinyurl.com/yepfhw8>>.

De acordo com Stempedia (2022, tradução nossa) é um companheiro ideal para a construção dos primeiros passos no mundo da programação. Possui uma interface amigável, baseado na linguagem Scratch 3.0 e nas funcionalidades de arrastar e soltar proporcionadas pela codificação em bloco.

Na Figura 17, podemos observar algumas das características do PictoBlox, assim como do ursinho Tobi, principal personagem nos projetos envolvendo a Codificação em Bloco e Robótica Educacional.

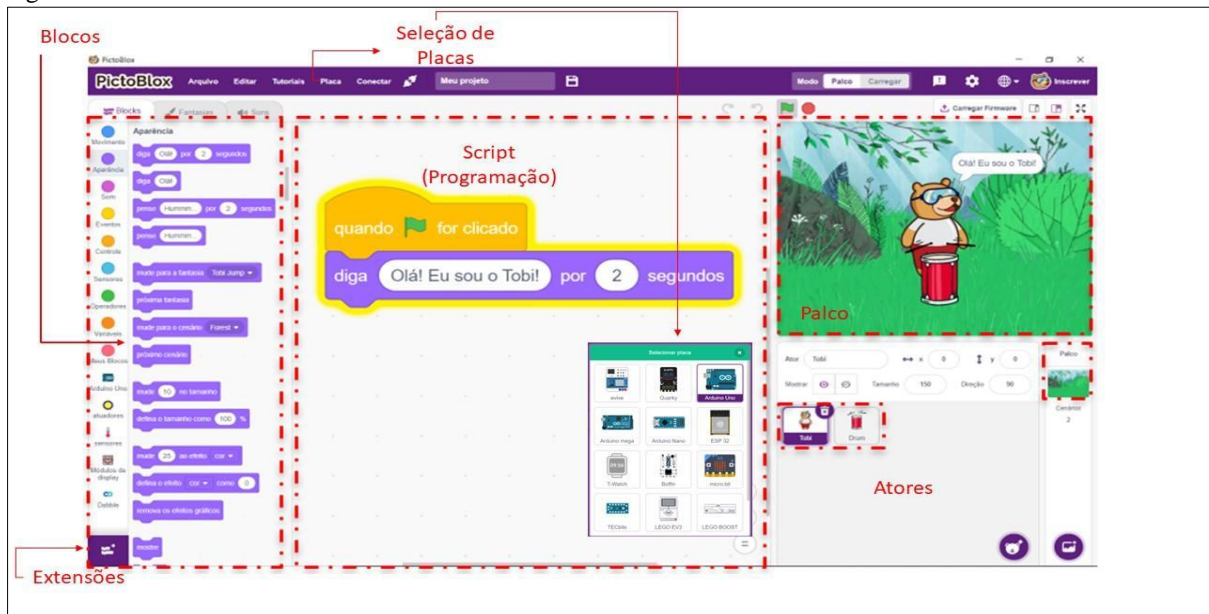
Figura 17 - Software de programação PictoBlox



Fonte: <<https://thestempedia.com/tutorials/getting-started-pictoblox/>>.

A interface do PictoBlox (Figura 18), assim como a utilização da programação em bloco proporcionada pela linguagem Scratch e PictoBlox, possibilita a redução da necessidade de memorização de sintaxes e regras como as demais linguagens de programação. Proporciona um ambiente onde a criança possa se concentrar na resolução de problemas e no desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico e construção de algoritmos.

Figura 18 - Interface do PictoBlox



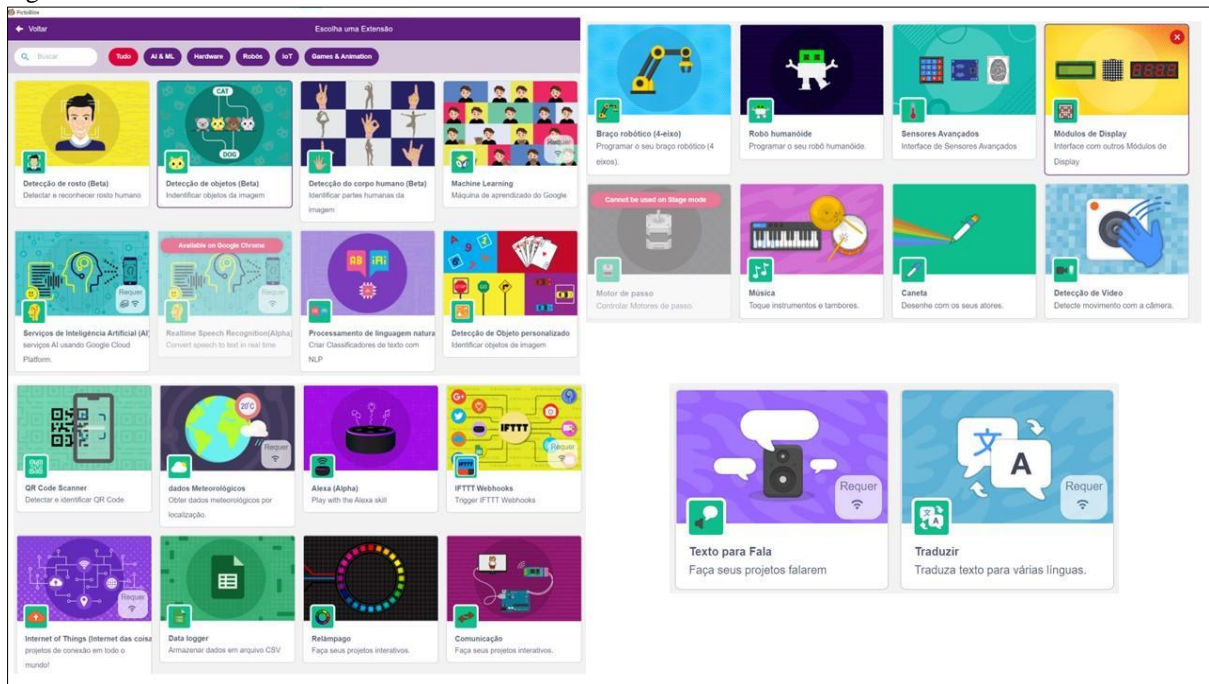
Fonte: PicoBlox Versão 5.1;

Para Cruz et al. (2021, tradução nossa), o PictoBlox é multi-sistema operacional (Windows, macOS, Linux, Android) e gratuito, permitindo que pessoas de todas as idades possam usá-lo com suas diferentes habilidades. Possibilita que os alunos integrem a criatividade na narrativa, jogos, animação, aprendizado de máquina ou atividades de IA (Inteligência Artificial), por exemplo. Este software permite que os alunos possam programar seus projetos,

colaborar e compartilhar de forma online. Assim, podem ser usados em todos os currículos para integrar a tecnologia em projetos interdisciplinares e promover o uso da tecnologia pelos alunos do século XXI.

Cruz et al. (2021, tradução nossa) também destaca que o PictoBlox possui várias extensões, de acordo com as representações da Figura 19, as quais estão relacionadas a hardware, robótica, IA e Aprendizado de Máquina. A extensão de IA do PictoBlox permite realizar projetos de visão computacional, reconhecimento facial, reconhecimento óptico de caracteres ou reconhecimento de fala.

Figura 19 - Extensões do PictoBlox



Fonte: PictoBlox Versão 5.1.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa objetivou analisar as contribuições do Pensamento Computacional e Robótica Educacional, como recursos potencializadores no ensino de Algoritmos na disciplina de Lógica de Programação, para alunos do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio.

Esta pesquisa visou também por meio do emprego de uma abordagem construcionista¹¹, da codificação em blocos, utilizando kits de robótica Arduino, e da utilização do Produto Educacional Massive On-line Open Course (MOOC) proporcionar aos alunos participantes o primeiro contato com a Robótica Educacional e Pensamento Computacional de forma semipresencial.

Abordando o ensino de Algoritmos e Lógica de Programação, com o intuito de dar suporte teórico e prático para realização da oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional, bem como futura sustentação aos professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Lógica de Programação.

3.1 Procedimentos Metodológicos

A construção desta proposta fundamentou-se em uma pesquisa de abordagem qualitativa e cunho exploratório no âmbito da avaliação do ensino de Algoritmos, intermediado pela realização de oficinas de Robótica Educacional e Pensamento Computacional.

A escolha da abordagem qualitativa se fez devido às possibilidades da exploração em maior profundidade da temática, a descoberta de novas ideias e a obtenção de informações detalhadas acerca dos participantes envolvidos, bem como da implementação das práticas de ensino e avaliação das metodologias implementadas.

A abordagem qualitativa para Prodanov e Freitas (2013), há uma relação dinâmica entre os sujeitos da pesquisa e o mundo real. Neste sentido a interpretação dos fenômenos e atribuição dos significados parte do pesquisador e o contato direto com a origem das informações. Ressalta-se ainda que nesta abordagem o pesquisador mantém contato direto com o ambiente e objeto de estudo.

¹¹ Construção do conhecimento de forma efetiva através da elaboração de objetos e artefatos tecnológicos.

Na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo. Nesse caso, as questões são estudadas no ambiente em que elas se apresentam sem qualquer manipulação intencional do pesquisador (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 70).

Outra característica desta pesquisa foi a escolha e utilização da abordagem exploratória possibilitando, durante o decorrer da pesquisa e práticas de ensino, a investigação de novos tópicos acerca do ensino de Algoritmo e Lógica de Programação, bem como identificação de variáveis importantes e relevantes para a pesquisa, permitindo uma maior adaptação das metodologias e ampliação das perspectivas.

O cunho exploratório da pesquisa, para Gil (2017) proporciona uma maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito, promovendo um planejamento mais flexível e permitindo uma coleta maior de informações referente ao fato ou fenômeno. Neste sentido Gil (2017, p. 33), também afirma que “a maioria das pesquisas realizadas com propósitos acadêmicos, pelo menos num primeiro momento, assume o caráter de pesquisa exploratória, pois neste momento é pouco provável que o pesquisador tenha uma definição clara do que irá investigar”.

Para o alcance dos objetivos da pesquisa, o procedimento metodológico utilizado foi a pesquisa-ação, com intuito de agir de forma colaborativa no processo de ensino e aprendizagem e na construção do conhecimento acadêmico dos alunos no uso de Algoritmos, como meio potencializador de suas capacidades de raciocínio lógico, desenvolvimento de programas e domínio de Linguagens de Programação.

De acordo com Gil (2017), a pesquisa-ação não é apenas uma contribuição literária, mas que também conduz a uma ação social.

A pesquisa-ação vem emergindo como uma metodologia para intervenção, desenvolvimento e mudança no âmbito de grupos, organizações e comunidades. É uma modalidade de pesquisa que não se ajusta ao modelo clássico de pesquisa científica, cujo propósito é o de proporcionar a aquisição de conhecimentos claros, precisos e objetivos. [...] tem características situacionais, já que procura diagnosticar um problema específico numa situação específica, com vistas a alcançar algum resultado prático. [...] Supõe alguma forma de ação, que pode ser de caráter social, educativo, técnico ou outro (GIL, 2017, p. 40-41).

Para Thiollent (2011, p. 22), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social de base empírica concebida e realizada, estreitamente associada a uma ação ou resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e os participantes representantes do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Neste tipo de técnica o pesquisador

desempenha um papel ativo na análise, acompanhamento e avaliação dos problemas encontrados, assim como nas ações desencadeadas para resolução ou melhoria do problema: “com a pesquisa-ação os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados”.

De acordo com o exposto, a seleção da pesquisa-ação como procedimento metodológico neste trabalho, proporcionou uma abordagem da problemática nas dificuldades do ensino de Algoritmo e Lógica de Programação, aos alunos do curso Técnico em Informática, implementando uma ação de forma mútua por intermédio de oficinas semipresenciais de Robótica Educacional e Pensamento Computacional. Possibilitando a avaliação de uma abordagem prática, realizada pelos participantes da pesquisa, assim como do próprio pesquisador.

Para Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa-ação precede de interesse coletivo na resolução de um problema.

A pesquisa-ação acontece quando há interesse coletivo na resolução de um problema ou suprimento de uma necessidade [...] Nesse tipo de pesquisa, os pesquisadores e os participantes envolvem-se no trabalho de forma cooperativa. A pesquisa-ação não se refere a um simples levantamento de dados ou de relatórios a serem arquivados. Com a pesquisa-ação, os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 65-66).

Este interesse coletivo intermediado pela pesquisa-ação, possibilitou que os investigadores e participantes desempenhassem um papel ativo e reativo na resolução do problema. Podendo ser aplicada em diversas áreas e conjunturas, sendo capaz de abordar situações relacionadas à educação, comunicação, saúde, serviço social e organizações. Durante o desenvolvimento desta pesquisa, passou-se por diversas etapas ou fases, as quais possibilitaram desde entendimento da situação ou problema, até atuação prática na construção de propostas para resolução.

3.2 Planejamento da Pesquisa

Para Thiollent (2011), a elucidação dos objetivos de uma pesquisa-ação deve recorrer a dois objetivos:

- **Objetivo Prático:** levantamento de soluções e propostas de ações;
- **Objetivo de Conhecimento:** obter informações e produção do conhecimento.

Para Gil (2017) e Thiollent (2011), a pesquisa-ação deve seguir uma sequência de etapas durante seu desenvolvimento, pois permite uma interação entre pesquisador e do grupo de interessados no desenvolvimento da ação. Diante disto, esta pesquisa em sua fase de planejamento, execução, análise, plano de ação e resultados, percorreu as seguintes etapas e objetivos dispostos no Quadro 4.

Quadro 4 - Etapas da Pesquisa

Fase	Etapas da pesquisa-ação	Objetivo
1-Planejamento	Exploratória Formulação do Problema Construção das Hipóteses Colocação do Problema Planejamento e Construção do Produto Educacional	Construir o projeto de pesquisa e submissão ao comitê de ética. Elaborar e validar o Produto Educacional
2-Execução	Seleção da amostra Realização do seminário (oficinas) Coleta de dados Análise das ações através dos Diários de Bordo	Realizar a oficina de forma semipresencial, possibilitando a testagem do produto e coleta de informações.
3-Análise	Análise e interpretação dos dados pelo pesquisador e participantes	Analisar os resultados coletados e construir o capítulo da análise e discussão dos resultados.
4-Plano de Ação	Elaboração do plano de ação Melhoria do Produto Educacional Publicação do Produto Educacional	Readequar o Produto Educacional, estabelecendo o melhoramento e posterior disponibilização na plataforma on-line.
5-Resultados	Publicação de Artigos	Elaborar a redação final do projeto de pesquisa e publicar artigo em período reconhecido.

Fonte: Adaptado de Gil (2017) e Thiollent (2011).

3.2.1 Delineamento do Objeto da Pesquisa

Esta pesquisa teve como grupo alvo, para análise e implementação de processos de ensino e aprendizagem, os alunos do curso de Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio do IFMA-Campus Açailândia, turmas 2020 (30 alunos) e 2022 (40 alunos), perfazendo cerca de 70 alunos, estabelecendo uma amostra dos alunos que já tiveram aulas tradicionais de Lógica de Programação e aprendizagem de Algoritmos e alunos recém iniciados no curso (processo seletivo 2022).

A participação dos alunos não foi obrigatória, porém foi incentivada pela coordenação do curso e professores, para maior aprendizado e posterior participação em projetos de pesquisa e extensão do campus.

Devido às especificidades, necessidade de avaliação, testagem, assim como das atividades práticas a serem implementadas no transcorrer do MOOC sobre Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmos e Lógica de Programação, foram desenvolvidas atividades teóricas e práticas de forma semipresencial por intermédio da oficina de Robótica Educacional com ambas as turmas de informática.

Esta oficina e as práticas presenciais foram realizadas num total de 40 horas de forma híbrida, sendo 20 horas de forma presencial e 20 horas intermediadas pelo acesso ao curso on-line como também pelo acesso aos materiais e realização das atividades através do MOOC.

A realização da oficina prática de Robótica Educacional e Pensamento Computacional possibilitou a avaliação prévia do Produto Educacional disponibilizado no curso on-line para os alunos participantes da oficina, bem como melhoria do produto através da interação e sugestões dos alunos. Após a finalização da oficina e melhorias do curso on-line, foi efetivado a disponibilização do MOOC no portal <<https://www.pensandocomrobotica.com.br>> para toda comunidade que se interesse pela temática proposta.

3.2.2 Instrumento para coleta de dados

O instrumento ao qual os participantes da pesquisa foram submetidos para coleta de informações foi um questionário inicial (Apêndice A), realizado na fase inicial de inscrição da oficina. Este questionário inicial serviu para conhecer os alunos, traçar perfis e concepções acerca da temática e conhecimento de algoritmos por parte deles. Este fez parte de pré-requisito para acesso ao MOOC, servindo também como condição para dar continuidade aos demais módulos do curso e certificação. Ele possui questões fechadas e abertas, que foram respondidas no início da pesquisa.

Ao final de cada módulo do itinerário do Produto Educacional, os participantes da pesquisa foram submetidos a questões para avaliação do MOOC, onde foram avaliados quesitos referentes à qualidade do material (interface/interação), facilidade de compreensão, replicabilidade das tarefas, engajamento para concluir, atividades propostas e proposições para melhoria. Este questionário serviu como pré-requisito para certificação, sendo utilizado também para coleta de dados finais e também análise geral do MOOC e considerações para sua melhoria.

Como instrumento para coleta de informações e acompanhamento da aprendizagem de algoritmos pelos alunos e percepções acerca da utilização do Produto Educacional durante a oficina envolvendo a temática, foi utilizado o diário de bordo (diário de aula), intermediado

pela ferramenta Padlet¹², produzido tanto pelo professor nas consolidações dos módulos do curso on-line, bem como por cada aluno, durante o transcorrer da oficina, conforme detalhamento dos encontros no capítulo 4.

A consolidação das tecnologias da informação e comunicação no ensino reforçou grandemente a possibilidade de utilizar “diários” como recurso de acompanhamento por parte dos professores, e, inclusive, como procedimento para compartilhar experiências entre os próprios alunos (ZABALZA, 2004, p. 24).

Neste diário foram registradas todas as atividades e percepções do aluno quanto às expectativas, aprendizagem, facilidades e dificuldades encontradas no transcorrer do MOOC sobre Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmos e Programação.

Na construção do diário de bordo pelo professor, foram utilizadas gravações em áudio, depoimento por escrito dos alunos e depoimento do professor referente às práticas realizadas de forma presencial, bem como acompanhamento do acesso ao Produto Educacional (curso no formato MOOC), realizado pelos alunos durante todo o decorrer da oficina.

Para Zabalza (2004, p. 13), os diários de bordo são “documentos em que professores e professoras anotam suas impressões sobre o que vai acontecendo em suas aulas”. Tendo como elemento de destaque a riqueza informativa que o diário apresenta e a sistematicidade das observações recolhidas.

Os diários podem se tornar, também, o registro mais ou menos sistemático do que acontece em nossas aulas. Poderia ser usado individualmente ou em grupo, escrito pelo professor ou pelos alunos, abordando temáticas gerais (contando o que acontece em aula e dando, portanto, uma visão geral desta) ou temática mais específicas (escrevendo sobre questões selecionadas em função de sua relevância, de sua oportunidade ou de seu interesse por algum motivo). De qualquer uma das modalidades de uso do diário que empreguemos poderemos extrair uma espécie de radiografia de nossa docência (ZABALZA, 2004, p. 18).

De acordo com Oberg (1984 apud ZABALZA, 2004, p. 23), “os professores serão melhores profissionais tanto quanto mais conscientes forem de suas práticas, quanto mais refletirem sobre suas intervenções”. Desta forma os diários de bordo ou diário de aula são recursos que possibilitam o registro sistemático dos acontecimentos das aulas, possibilitando

¹² Ferramenta on-line que para criação de quadros virtuais para organizar a rotina de trabalho e estudo, podendo ser utilizada de forma individual ou compartilhada de forma simples e rápida através de compartilhamento de link e interação entre os participantes.

tanto professores quanto alunos, avaliarem suas concepções, aprendizagem e desenvolvimento de uma abordagem de ensino e aprendizagem.

3.2.3 Técnica para análise de dados

Os dados foram obtidos dos alunos participantes da pesquisa por intermédio do questionário inicial (Apêndice A), assim como das informações obtidas por intermédios dos diários de bordos construído pelo professor e pelos alunos durante a realização das oficinas, bem como outras informações como depoimentos, fotos ou vídeos, foram examinados por intermédio da análise descritiva.

Esta técnica permitiu a descrição de forma conjunta, os dados disponíveis por intermédio de tabulações e representações numéricas dispostas em quadros e/ou gráficos. Segundo Gil (2017, p. 33), as pesquisas descritivas “têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno. Podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis”.

Neste sentido a utilização da técnica descritiva para análise dos dados, proporcionou um apanhado geral das contribuições e potencialidades no ensino das ações propostas por intermédio da oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional, assim como da análise das informações fornecidas por intermédio do questionário inicial e diários de bordo.

4 PRODUTO EDUCACIONAL

Diante da proposta de pesquisa, este trabalho visou a construção do Produto Educacional no formato MOOC com o título de “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmos e Programação”, com carga horária de 40 horas, como aporte prático e teórico para ensino de algoritmos, utilizando-se de recursos educacionais a Robótica Educacional e Pensamento Computacional para alunos da área de informática.

Para Leite (2018, p. 331), os produtos ou processos educacionais “precisam ser aplicados em condições reais de sala de aula ou de espaços não formais ou informais de ensino” devendo ao final da pesquisa incluir um relato fundamentado da experiência na produção, testagem e implementação do Produto Educacional.

Como o Produto Educacional propôs o desenvolvimento de diversas práticas utilizando os kits de robótica Arduino e plataforma específica de codificação, a oficina semipresencial de Robótica Educacional e Pensamento Computacional permitiu ao Produto Educacional passar por um processo de testagem, análise, melhoria e posterior disponibilização para demais alunos que desejam aprender a temática através da autoaprendizagem ou mesmo professores que queiram utilizar os recursos de forma complementar em suas aulas de lógica de programação.

O Produto Educacional foi aplicado e testado de forma prévia por intermédio da oficina prática semipresencial, desenvolvida nas dependências do IFMA-Campus Açailândia, com a participação dos alunos desta instituição do curso Técnico Integrado em Informática (turmas 2020 e 2022). Esta oficina esteve embasada no conteúdo do MOOC, possibilitando realização das atividades, análise, testagem e coleta de informações pelos participantes da oficina.

4.1 MOOC na aprendizagem de algoritmos

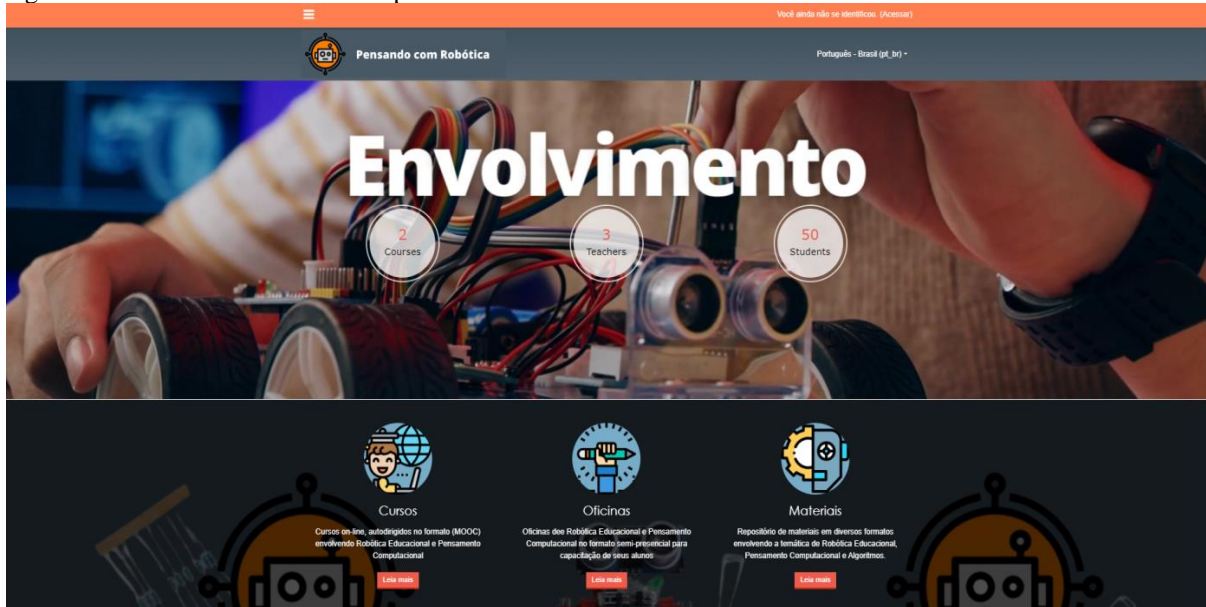
O Produto Educacional MOOC intitulado “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmo e Programação” foi disponibilizado no portal pensandocomrobotica, no endereço <<https://www.pensandocomrobotica.com.br>>, por intermédio de uma plataforma de cursos on-line de autoria própria. Seu desenvolvimento seguiu várias etapas, tendo como metodologia de planejamento o modelo ADDIE¹³, na produção de materiais para cursos na modalidade EaD. Também, o mesmo produto educacional encontra-se disponível no portal Educapes <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/731220>>.

¹³ O modelo ADDIE, abreviatura em inglês de Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation (Análise, Desenho, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação) (SILVA, 2020, p. 3).

Para Filatro (2008 apud SILVA, 2020, p. 2) o modelo ADDIE “é uma metodologia eficiente para direcionar a criação e aplicação de materiais usados na educação a distância, este consiste em Analisar, Desenhar, Desenvolver, Implementar e Avaliar atividades”.

A Figura 20 logo abaixo, demonstra a página inicial do portal pensandocomrobotica, quantidade de cursos, professores e estudantes cadastrados.

Figura 20 - Portal de Cursos on-line pensandocomrobotica

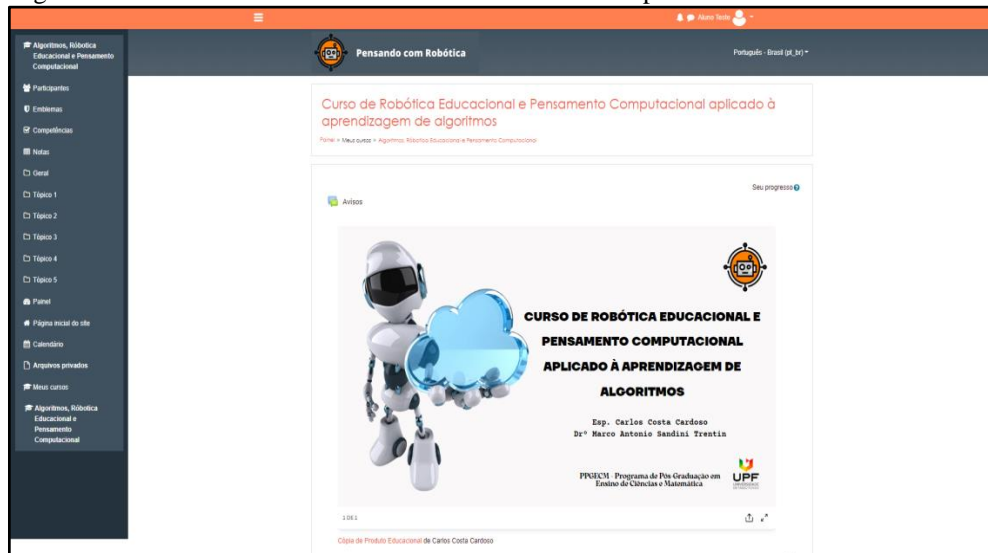


Fonte: Autor (2023).

Por intermédio deste portal foi disponibilizado o curso no formato MOOC intitulado “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmo e Programação”, acessado por intermédio do cadastro prévio dos alunos ou acesso via plataforma, onde o aluno teve acesso ao material didático do curso, atividades e e-book no formato pdf, contendo o consolidado de todo o conteúdo do curso em arquivo único.

A Figura 21 demonstra a página inicial do curso, ao qual o aluno tem acesso após autenticar na plataforma com suas credenciais.

Figura 21 - Acesso ao curso no formato MOOC através do portal



Fonte: Autor (2023).

De acordo com a Figura 21, o Produto Educacional já se encontra construído e permitindo acesso. Podendo ser utilizado através do endereço <<https://www.pensandocomrobotica.com.br/ava/>>, utilizando-se das credenciais informadas no apêndice E.

Todo o material gráfico também foi disponibilizado no formato e-book disponível no endereço <<https://tinyurl.com/2p94btck>>, onde todas as informações, textos e imagens utilizadas no curso no formato MOOC foram construídas.

Segundo Gava et al. (2014, p. 111), todas as fases de planejamento e realização das disciplinas dos mais variados cursos on-line, devem ser implementadas de forma a integrar às vivências e cotidianos dos alunos, sendo que “esse planejamento deve ser feito de forma bem detalhada, principalmente ao fazer uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)”.

Uma primeira oferta exigirá muito mais esforço, salvo em algumas exceções, do que uma reedição do curso, pois todo o planejamento inicial já foi realizado, pelo menos uma vez, e já há parâmetros de avaliação sobre o que deu ou não certo no curso e nas disciplinas, com base nas experiências vivenciadas (GAVA et al., 2014, p. 112).

Para o desenvolvimento do curso on-line autodirigido no formato MOOC, o curso passou por todas as fases de projeto do modelo ADDIE. O qual para GAVA et al. (2014, p. 113), compreende 5 (cinco) fases: 1-Analysis (Análise), 2-Design (Projeto), 3-Development (Desenvolvimento), 4-Implementation (Implementação) e 5-Evaluation (Avaliação). Estas fases estão distribuídas em dois grandes momentos: Concepção e Execução.

Neste sentido, para melhor compreensão das fases de concepção do curso na modalidade MOOC, o Quadro 5 compreende o detalhamento das atividades que foram desenvolvidas durante a oficina e curso on-line.

Quadro 5 - Fases do Modelo ADDIE

Fase	Descrição	Objetivo
Análise	Identificação do problema educacional, contexto da aprendizagem, público-alvo, metas e objetivos, dentre outras características relevantes. Devendo-se conhecer a instituição, implicações sobre o ambiente, recursos disponíveis (financeiro, infraestrutura, recursos humanos) e prazos.	Avaliar o público alvo, plataforma, parcerias e objetivos e metodologias a serem utilizados.
Projeto	É construído de maneira sistemática os objetivos da aprendizagem, detalhando a forma de disponibilização dos conteúdos, atividades e formas de avaliação.	Planejar e selecionar conteúdos, dividir em módulos, produzir conteúdo e iniciar alimentação da plataforma.
Desenvolvimento	Efetiva produção dos materiais planejados na fase de projeto.	Construir o curso, implementar materiais e atividades no AVA, construir questionários de feedback.
Implementação	Responsável pelos testes de validação do material e a implantação do material produzido.	Testar curso com alunos durante a realização da oficina e avaliar feedback.
Avaliação	Avaliação formativa (presente nas fases anteriores) e avaliação somativa (testes aplicados aos usuários) do material produzido.	Adequar conteúdo para MOOC, revisar e disponibilizar curso final.

Fonte: Adaptado de Gava et al. (2014, p. 114).

4.2 MOOC como recurso pedagógico na aprendizagem de Algoritmos

É importante destacar que o Produto Educacional proposto, intitulado de “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmo e Programação”, foi trabalhado de forma conjunta com a oficina semipresencial no momento inicial da pesquisa, tanto para coleta das informações através dos questionários e diários de bordo, assim como da testagem e acompanhamento do MOOC.

O Produto Educacional abordou uma sequência de procedimentos dinâmicos acerca dos conceitos básicos de Robótica Educacional, Arduino, eletrônica, ferramentas de prototipagem, linguagem de programação em blocos, montagem e testagem de projetos práticos, voltada para o aprendizado de Algoritmos e desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Neste sentido, a oficina propôs a realização de 6 (seis) encontros presenciais, com duração variada (de 1 a 4 horários), para desenvolvimento das atividades práticas de robótica e

construção dos diários de bordos pelo professor e alunos, nas dependências do laboratório de informática do campus IFMA-Açailândia, com capacidade de 40 alunos, dividindo a turma em duplas para realização das atividades práticas coletivas.

Durante o transcorrer do curso no formato semipresencial, foi realizado por intermédio da oficina o desenvolvimento das atividades práticas individuais e levantamento das percepções dos alunos quanto ao conteúdo teórico e práticas propostas pelo MOOC, consolidando as práticas por intermédio da construção de um projeto coletivo pelos alunos participantes, envolvendo a Robótica Educacional e Pensamento Computacional, intermediado pela utilização da codificação em bloco.

O Quadro 6 perfaz a divisão e levantamento das etapas, conteúdo e objetivos do MOOC e da oficina para realização desta pesquisa.

Quadro 6 - Encontros da oficina e conteúdos envolvidos

Enc.	Etapa	Conteúdo	Objetivos
1	Contextualização, Inscrição e Cadastro 2 horas presenciais	-Relevância da aprendizagem de algoritmos e proposta da oficina; -Cadastro ambiente virtual de aprendizagem; -Preenchimento do questionário inicial;	-Explicar os procedimentos para participação na oficina, recursos, material e métodos a serem utilizados e participação dos alunos na avaliação do Produto Educacional. Preenchimento da ficha de cadastro (formulário on-line Apêndice A) e entrega dos termos de Assentimento/Consentimento.
2	Módulo I-MOOC Introdução ao Pensamento Computacional e aprendizagem de Algoritmos 8horas (4 horas presenciais)	-O Pensamento Computacional e seus pilares na aprendizagem de algoritmos; -Relevância da Lógica de Programação no ensino e aprendizagem de algoritmos; -Princípios na construção de algoritmos: representações, estruturas principais e codificação em bloco;	-Esclarecer os principais conceitos relacionados a Robótica Educacional, Pensamento Computacional, raciocínio lógico e construção de algoritmos; -Avaliação módulo I do moodle e produção do diário de bordo 01 (Apêndice B) ;
3	Módulo II-MOOC Codificação em Blocos e Aprendizagem de Algoritmos 10 horas (4 horas presenciais)	-Codificação em Bloco e a plataforma PictoBlox na aprendizagem de algoritmos; -Estruturas de programação e aprendizagem de algoritmos via PictoBlox: tipos de dados, variáveis, controle de fluxo, operadores, estruturas de controle e seleção, repetição na resolução de problemas lógicos;	-Conhecer a Codificação em Bloco intermediada pela ferramenta Scratch via PictoBlox e estabelecer conhecimentos para manipulação da ferramenta e desenvolvimento de programas envolvendo atores, cenário e ações. -Reconhecer e utilizar as principais estruturas de Codificação em Bloco envolvidas na programação em bloco e resolver desafios utilizando as estruturas; -Avaliar módulo II do MOOC e produção do diário de bordo 02 (Apêndice B) ;

4	<p>Módulo III-MOOC Aprendendo Lógica de Programação através do Pensamento Computacional 10 horas (5 horas presenciais)</p>	<p>-Aprendizagem de algoritmos e desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades práticas envolvendo codificação em bloco; -Desenvolvimento de atividades práticas no ambiente de programação PictoBlox, envolvendo os pilares do Pensamento Computacional e a utilização de estruturas lógicas de programação, intermediadas pela utilização de desafios lógicos;</p>	<p>-Desenvolver o raciocínio lógico computacional intermediado por práticas utilizando desafios lógicos através da Codificação em Bloco e dos pilares do Pensamento Computacional. -Construir programas envolvendo a Codificação em Bloco e a resolução de desafios lógicos. -Avaliar módulo III do MOOC e produção do diário de bordo 03 (Apêndice B);</p>
5	<p>Módulo IV-MOOC Robótica e simuladores 10 horas (5 horas presenciais)</p>	<p>-Introdução a Robótica Educacional: concepções, relevância e introdução aos ambientes de simulação; -Arduino, componentes eletrônicos e plataformas de prototipagem Tinkercad e PictoBlox; -Simulação e desenvolvimento de projetos práticos envolvendo: Portas digitais, LEDs, LED RGB, resistores, protoboard, conectores, botões, Portas analógicas, Potenciômetro, LDR, sensor de temperatura, buzzer, servo motor por intermédio de ambientes de simulação;</p>	<p>- Reconhecer as potencialidades do ambiente de prototipação Tinkercad no desenvolvimento de projetos de Robótica Educacional e Codificação em Bloco; -Reconhecer as principais características, partes e potenciais do kit Arduino na aprendizagem de robótica; -Evidenciar a importância da construção de protótipos intermediadas por plataformas de prototipagem via tinkercad.com; -Avaliar módulo IV do MOOC;</p>
6	<p>Módulo V-MOOC Robótica na prática 10 horas (4 horas presenciais)</p>	<p>-Simulação e desenvolvimento de projetos práticos através do PictoBlox e Codificação em Bloco envolvendo: servo motor, sensores ultrassônico e infravermelho e braço robótico; -Desenvolvimento de projetos práticos: makets, construção de brinquedos ou produtos envolvendo a Robótica Educacional e codificação em bloco; -Avaliação da oficina e depoimentos; -Encerramento do curso e resolução do pós-teste;</p>	<p>-Desenvolver um projeto de forma coletiva utilizando a Robótica Educacional e Pensamento Computacional, para apresentação de forma presencial para finalização da disciplina e postagem no AVA do MOOC; -Avaliar módulo V do MOOC e produção de depoimento final no diário de bordo 05 (Apêndice B) do curso e oficina;</p>

Fonte: Autor (2023).

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo discute os resultados obtidos após o desenvolvimento da pesquisa, por intermédio da aplicação do questionário inicial, implementação da oficina prática semipresencial, bem como da utilização e avaliação do curso on-line no formato MOOC intitulado de “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmo e Programação”, implementado e disponibilizado no portal pensandocomrobotica.com.br.

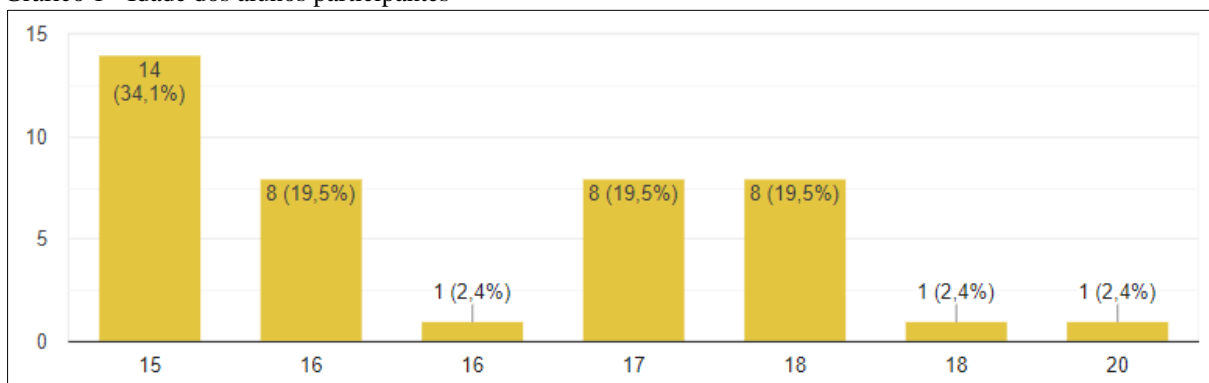
5.1 Caracterização da turma e participantes da pesquisa

No processo de construção do perfil dos alunos do curso Técnico em Informática, do Campus IFMA-Açailândia, foi aplicado um questionário com 19 perguntas (Apêndice A), as quais abordaram características gerais, como sexo, idade e turma, assim como características específicas, relacionadas ao ensino e aprendizagem tradicional de Lógica de Programação.

Dos 70 alunos presentes no curso, 40 são da turma de Informática 1 (2022) e 30 da turma de Informática 2 (2020), onde obteve-se uma participação de 41 alunos, representando um total de 58,6% aproximadamente, de participação. Destaca-se que para responder ao questionário, os alunos e/ou responsáveis tiveram que aceitar e assinar o termo de Consentimento/Assentimento de Livre Esclarecimento (Apêndice C e D).

Dentre os alunos participantes, 24 alunos (59%) são alunos em fase de conclusão do curso Técnico em Informática e 17 (41%) em fase inicial do curso. Do total de participantes, 23 (56%) são do sexo feminino e 18 (44%) do sexo masculino. Com faixa etária, principalmente entre 15 e 16 anos, e 17 a 18 anos, conforme demonstrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Idade dos alunos participantes



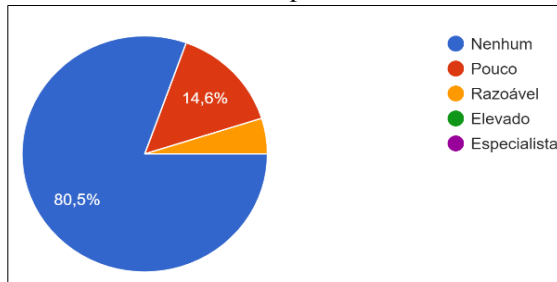
Fonte: Autor (2023).

Quanto aos critérios específicos, acerca da disciplina de Lógica de Programação, os alunos foram questionados se gostavam ou não da disciplina. Obtendo-se um total de 33 alunos, cerca de 80,5% dos participantes relataram gostar da disciplina, enquanto apenas oito (19,5%), relataram não gostar, sendo estes três do sexo feminino e cinco do sexo masculino.

Nos quesitos conhecimentos prévios e importância da disciplina, foram realizadas duas perguntas (Apêndice A: questões 8 e 9): Qual eram os conhecimentos prévios acerca de Lógica de Programação antes de começar o curso Técnico em Informática?; e Acerca da Lógica de Programação, o quão importante e relevante o aluno(a) considera ou considerou para o curso Técnico em Informática?

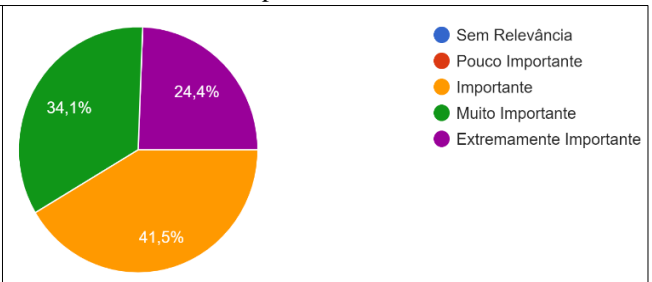
Os resultados estão representados por intermédio dos Gráficos 2 e 3 abaixo.

Gráfico 2 - Conhecimento prévio acerca de LP



Fonte: Autor (2023).

Gráfico 3 - Relevância para o curso

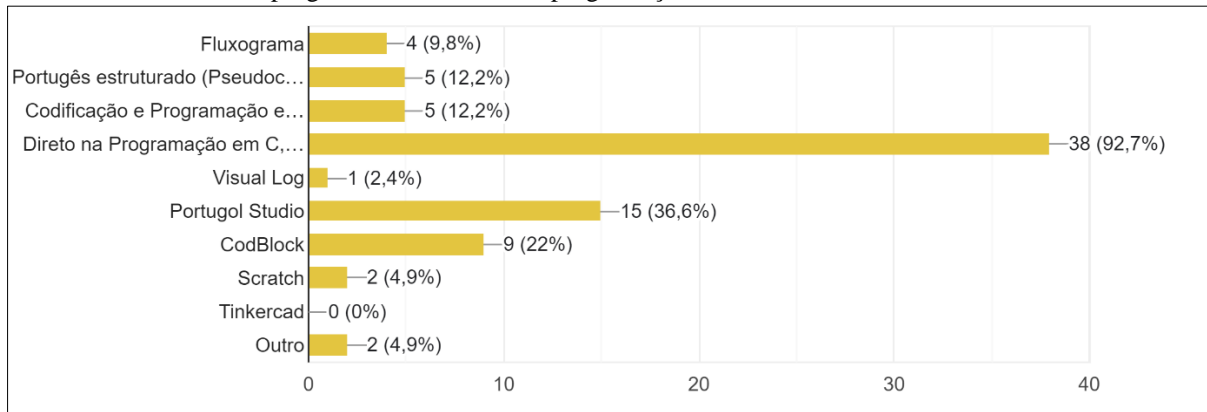


Fonte: Autor (2023).

Pode-se observar no Gráfico 2, que 33 (80,5%) dos alunos não tinham nenhum conhecimento prévio dos assuntos abordados na disciplina, porém todos destacaram (Gráfico 3) a disciplina como importante (41,5%), muito importante (34,1%) e extremamente importante (24,5%).

Foi solicitado que os alunos opinassem em relação às estruturas de aprendizagem de programação que tiveram contato antes da aplicação da pesquisa (Apêndice A: questão 11), tais como: Fluxograma, Pseudocódigo e Codificação em Bloco. Acerca de suas respostas, o Gráfico 4, representa a participação dos alunos.

Gráfico 4 - Contato com programas e estruturas de programação



Fonte: Autor (2023).

Diante dos resultados apresentados no Gráfico 4, percebe-se que a maioria dos alunos relataram ter aprendido Lógica de Programação direto em linguagens de programação, como C, *Python* ou outras linguagens. Evidenciou-se também o contato prévio com outros programas/linguagens, como Portugol Studio (22%) e *CodBlock* (22%).

Poucos alunos relataram ter tido contato com Codificação em Bloco (4,9%) por meio do *Scratch*, por exemplo, ou outras plataformas e linguagens, como Dev C++, Java e *Unity*.

Para Negreiros et al. (2019, p. 2), existem diversas ferramentas que auxiliam nos processos de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação e desenvolvimento de sistemas. Este autor destaca a codificação em bloco, intermediada por ferramentas como *Scratch*, do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), como instrumentos didáticos para aprendizagem de programação, além da utilização de outras ferramentas como *Kits* de Robótica Educacional intermediados pelo Arduino.

Estes dados corroboram com a possibilidade de utilização de novas formas de ensino de Lógica de Programação, avaliando também a Codificação em Bloco e Robótica Educacional, como metodologias de ensino e aprendizagem. Para Melo et al. (2011 apud NEGREIROS et al., 2019, p. 2) ferramentas como *Scratch*, Arduino e S4A (*Scratch for Arduino*), podem auxiliar grandemente na aprendizagem de Lógica de Programação, de uma maneira animada, estimulando e oferecendo melhores condições para aprendizagem.

Um total de 16 alunos (39%) relataram ter achado mais interessante a linguagem Python no processo de ensino e aprendizagem de Lógica de Programação. Alguns relataram também considerar interessante a linguagem C (4 alunos) e 1 aluno, codificação em bloco, perfazendo um percentual de menos de 12% dos participantes.

De acordo com os dados acima, mesmo linguagens de programação como C e Python podem ser inovadoras, através da utilização da Robótica Educacional e instigação do

desenvolvimento do Pensamento Computacional nas aulas práticas. Ambientes de desenvolvimento como o PictoBlox, instiga o desenvolvimento do Pensamento Computacional e a aprendizagem de Lógica de Programação de maneira divertida e descomplicada.

Cruz et al. (2021, tradução nossa) também destacam que o PictoBlox possui várias extensões que permitem realizar projetos de visão computacional, Inteligência Artificial e Aprendizagem de Máquina, além de prover a codificação em *Python* e *C*, proporciona um ambiente de fácil conexão com as placas para aprendizagem de Robótica Educacional como Arduino, BBC Micro: bit e ESP32.

Como forma de avaliar o ensino e aprendizagem de Lógica Programação, foi solicitado aos participantes que respondessem uma pergunta aberta sobre suas experiências pessoais na disciplina. Esta foi uma pergunta de participação não obrigatória, na qual foi obtida um total de 22 respostas.

As respostas foram categorizadas e demonstradas no Quadro 7, exposto logo abaixo. Algumas respostas foram omitidas por apresentarem significados e exposições similares. Cada um dos participantes, foi estabelecido um acrônimo com a letra P de participantes e a numeração de acordo com a sequência de respostas. Sendo cada uma das respostas categorizadas de acordo com suas similaridades.

Quadro 7 - Anseios e expectativas relacionados a disciplina de Lógica de Programação

Participantes	Categoria	Respostas
P22	Péssima	P22-“não aprendi nada na linguagem C”.
P03 P05 P28	Difícil	P03-“Muito difícil”; P05-“Tenho dificuldade em acompanhar os comandos que estão sendo passados então fico meio perdida na hora realizar algumas atividades, mas de modo geral é razoável”; P-28“Não começo tive muita dificuldade, porém, fui me identificando e me empenhando mais para aprender o máximo possível”.
P15	Razoável	P15-“Razoável”.
P07/P8/P12 P16/P23/P31 P33/P40/P41	Bom/ tranquila	P07-“foi bem divertido, é muito legal aprender algo novo que pode me trazer várias oportunidades no futuro”; P8-“Foi muito boa pq aprendi e continuo aprendendo várias coisas boas”; P12-“A disciplina em si é fácil de se entender, aprendi a fazer algoritmos, e umas das coisas que mais gosto na disciplina, são as aulas práticas, pois se tornam algo divertido, e fixa melhor o conhecimento na memória. Acho que minha maior dificuldade na disciplina foi e ainda é o programa em c.”; P31-“Muito boa! No começo pareceu um pouco confuso, mas conforme a disciplina andou eu consegui me adaptar”; P41-“Foi boa, um pouco de dificuldade, mais me esforcei muito”.

P01-P34	Excelente	P01-“Foi incrível, e cada vez mais que aprendo gosto mais ainda”; P34-“Mesmo já tendo uma pequena base da lógica, aprendi muito com a disciplina, ela me ajudou a melhorar não só a lógica mas como na programação por ter me mostrado novos termos/Conteúdos e formas diferentes de pensar. O professor que ministrou a disciplina, foi muito importante para isso pois sabia muito bem como envolver os alunos com o que estava sendo passado. Estudar esta disciplina nunca foi algo cansativo”.
P06/P28/P32 P35/P37	Alguma dificuldade	P06-“Cheguei sem nenhuma experiência, mas estou aprendendo bastante”; P32-“Foi bem desanimador, sabe. Cheguei no curso sem saber absolutamente nada de programação e também não tinha computador em casa para não ficar limitado apenas a escola. Apesar bom professor, sofri muito com programação”; P35-“Lembro que tive receio de não aprender porque, de início, sou muito complexa, mas, com a utilização das ferramentas que eu citei acima, embora eu ainda tivesse um pouco de dificuldade, consegui aprender”.
P38	Pandemia	“Complicada, principalmente devido ao formato das aulas devido a pandemia”.

Fonte: Autor (2023).

No Quadro 7, percebe-se que poucos alunos, cerca de 5 alunos (12%), relataram ter tido uma experiência péssima, difícil ou razoável em Lógica de Programação. Destaca-se o comentário da participante P5, que relatou dificuldades em acompanhar os comandos ensinados, tendo problemas em realizar algumas atividades, mas, de modo geral, considerou razoável.

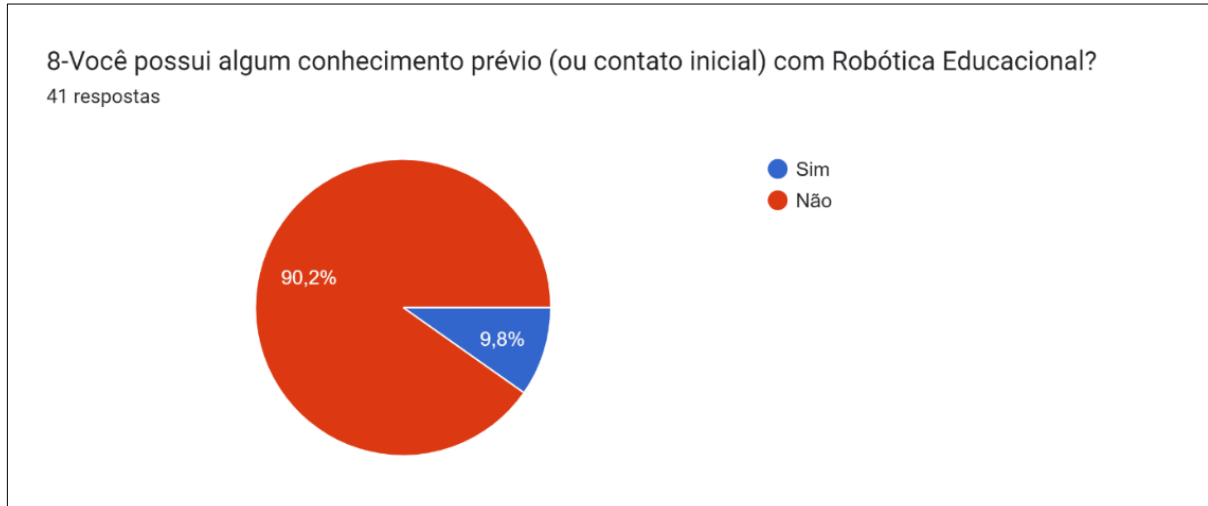
É importante destacar que os alunos do curso Técnico em Informática do Campus IFMA Açailândia, possuem as disciplinas de Lógica de Programação e Técnicas de Programação de forma concomitantemente, o que favoreceu a aprendizagem de programação no curso. No geral, 11 alunos (26,8%), relataram ter uma experiência boa/tranquila/excelente na disciplina, representando um percentual baixo dos participantes da pesquisa.

Para Cambruzzi e Santana (2020, p. 2), um dos fatores que dificultam o ensino na disciplina de Lógica de Programação é a didática adotada em sala de aula, muitas das “metodologias tradicionais não conseguem motivar os alunos, de modo que estes perdem o interesse pela disciplina”. Segundo estes autores, há uma evidente dificuldade dos alunos no desenvolvimento da abstração, a partir dos problemas trabalhados e da necessidade de buscar meios que estimulem o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas.

O Quadro 7 também evidencia as dificuldades de alguns alunos. Cerca de 8 (19,5%), na disciplina, com problemas, como falta de equipamento e a própria pandemia. Este último foi um período difícil para o ensino de forma geral, e principalmente para as áreas técnicas, devido à ausência de aulas práticas e da proximidade do professor no acompanhamento presencial do processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Destaca-se, porém, que apenas os alunos do 3º ano passaram por estas dificuldades.

No quesito contato prévio com Robótica Educacional e Pensamento Computacional, os Gráficos 5 e 6 demonstram o percentual pequeno de alunos que demonstraram ter tido contato com estas temáticas.

Gráfico 5 - Contato com a temática Robótica Educacional



Fonte: Autor (2023).

No Gráfico 5, apenas 9,8% (4) alunos declararam ter tido contato com a temática por intermédio de participação no grupo de robótica (2 alunos) e ter tido contato com o Arduino em uma oficina de Robótica Educacional. O participante P35 relata o seguinte: “tenho afinidade para isso desde pequeno, sempre tive muita curiosidade e procurava aprender por conta própria. Quando entrei para IFMA pude fazer parte do Grupo de Robótica Açaimov¹⁴ e colocar em prática tudo aquilo que havia aprendido em casa”.

Acerca da utilização da Robótica Educacional como metodologia de ensino de Lógica de Programação, Cambruzzi e Santana (2020, p. 2), destacam que o uso da Robótica Educacional aplicadas em duas turmas de primeiro. Observando-se que os alunos das turmas que foram submetidos a metodologia tradicional de ensino (sem a utilização da Robótica Educacional), apresentaram “queda significativa na capacidade de compressão e resolução de problemas”.

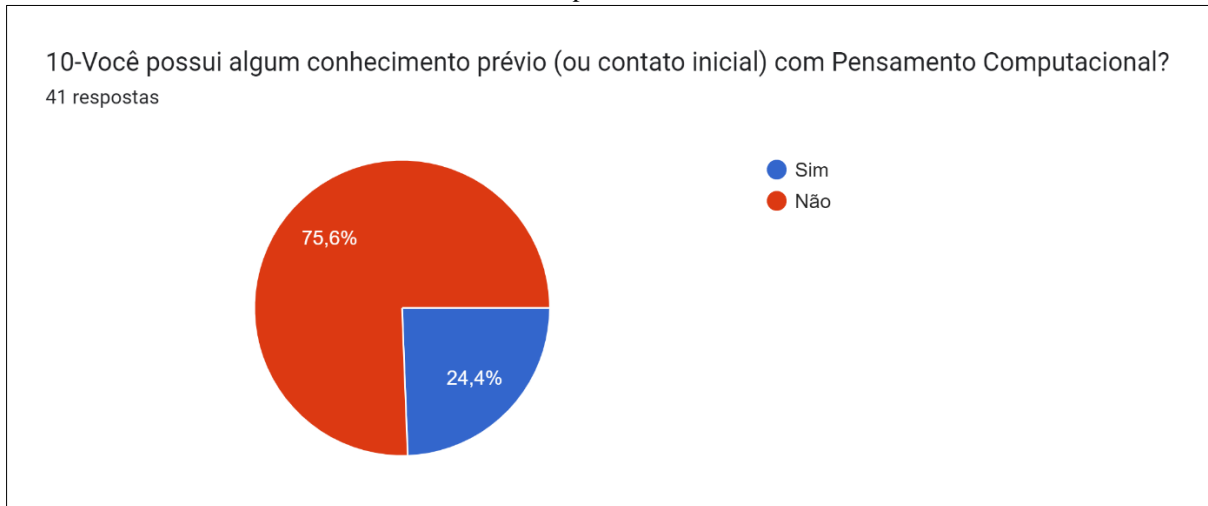
De acordo com o exposto, tanto as motivações apresentadas na participante da pesquisa P35, quanto às informações de Cambruzzi e Santana (2020), podem contribuir como a necessidade de avaliar a utilização da Robótica Educacional e Pensamento Computacional

¹⁴ Grupo de Pesquisa e de competições da turma de Técnico Integrado em Automação Industrial do Campus IFMA-Açailândia.

como metodologias no ensino de práticas de programação para alunos do curso Técnico em Informática.

Quanto ao quesito contato prévio com o Pensamento Computacional, os alunos foram indagados se já teriam tido algum contato prévio com a temática. Os resultados deste questionamento podem ser visualizados no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Contato com a temática Pensamento Computacional



Fonte: Autor (2023).

O Gráfico 6 evidencia que 24,4% (10 alunos) relataram ter conhecimento prévio acerca da temática. Porém, apenas dois alunos conseguiram se expressar acerca de seu conhecimento em relação à temática. Destacando os participantes:

- O participante P35 relata que possui um “contato bem superficial a respeito, já vi algumas Lives sobre e participei de bootcamps online, mas não cheguei a me aprofundar no tema”;
- O participante P39 relata que o Pensamento Computacional é efetivo “na parte de resolução de um problema, tornando esse problema em problemas menores, e vou resolvendo um por um. Conhecimento lógico”;

Conforme observado nos comentários dos participantes P35 e P39, poucos são os alunos que tiveram contato com a temática relacionada ao desenvolvimento do Pensamento Computacional. Mesmo não fazendo parte de seus currículos, os participantes já demonstram autonomia na busca por estes conhecimentos, seja por curiosidade ou pelo interesse no aprofundamento na temática.

Estes comentários demonstram a relevância da temática da inclusão do Pensamento Computacional como prática de ensino, assim como da própria possibilidade na inclusão no

currículo do curso Técnico em Informática. Neste sentido, Santos e Costa (2005 apud CAMBRUZZI; SANTANA, 2020, p. 3) também colaboram acerca da utilização de novas metodologias no ensino de Lógica de Programação, destacando que “Os alunos, em geral, não se sentem atraídos por disciplinas computacionais por considerarem-nas muito abstratas e de difícil compreensão, ressaltando por esse motivo a necessidade de sempre associar esses conteúdos a problemas do mundo real”.

Complementando os dados e resultados evidenciados até o momento, Macedo et al. (2005 apud CAMBRUZZI; SANTANA, 2020) frisam que estas novas metodologias podem auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos. Destacando-se algumas qualidades como:

- Tornar as tarefas prazerosas e desafiadoras;
- Possuir dimensões simbólicas e não limitar as possibilidades de aprendizagem;
- Expressarem-se de uma maneira construtiva e relacional;

Qualidades como estas são comumente observadas quando se insere modelos de ensino utilizando-se de metodologias inovadoras, como a Robótica Educacional e novas formas de instigar o raciocínio por intermédio do Pensamento Computacional.

A diversidade no formato de ensino que podem ser aplicadas intermediadas pela Robótica Educacional e Pensamento Computacional, proporcionam práticas envolvendo diversos formatos como a construção de jogos ou robôs, onde pode-se visualizar o engajamento dos alunos e até mesmo da autoaprendizagem proporcionada pela curiosidade de fazer as coisas funcionarem.

Neste sentido, nos próximos tópicos, serão analisados os resultados dos diários de bordo dos alunos e das intervenções realizadas por intermédio dos encontros da oficina.

5.2 Análise da oficina e intervenções

A oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional, teve início logo após a fase Inicial (encontro 1), de acordo com as etapas estabelecidas no Quadro 5. Sendo realizada nos períodos 18 a 29/10, o processo de assinatura dos Termos de Consentimento/Assentimento.

Logo após a devolução dos termos, foi aplicado o questionário inicial. Todos os alunos participantes tiveram seus cadastros incluídos manualmente no Produto Educacional MOOC intitulado “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmo e Programação”, disponibilizado no portal pensandocomrobotica.com.br. Cada aluno recebeu os dados de acesso (login e senha) para acesso aos materiais do MOOC.

A oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional teve início no dia 08/11/2022 na turma de Informática 1 e 09/11/22 na turma de Informática 2. Conforme o planejamento da oficina (Quadro 5), esta foi dividida em 6 encontros de 1 hora e 40 minutos cada. O primeiro encontro foi destinado a apresentação dos detalhes do curso sistemática dos encontros destinados às abordagens das temáticas Pensamento Computacional e Robótica Educacional no ensino-aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação.

Destaca-se que durante a realização da oficina, a mesma foi dividida em atividades teóricas e práticas, desenvolvidas em sala de aula (professor e alunos), bem como atividades remotas por intermédio do acesso ao curso MOOC através do portal pensandocomrobotica. Apesar de somente 41 alunos das turmas de informática terem sinalizado a participação da pesquisa através da entrega dos termos de consentimento/assentimento, a oficina foi ministrada a todos os alunos da turma que desejassem participar.

A forma de incentivo à participação na oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional dos alunos do curso Técnico em Informática 1 e 3, foi a entrega, aos alunos, de um certificado de 40 horas na finalização do MOOC.

Ao final de cada etapa da oficina, foram propostos a construção de diário de bordo na ferramenta Padlet incrementada por cada aluno e diário de bordo do professor, desenvolvido por intermédio da gravação de áudio após cada encontro. Os dados referentes aos Diários de Bordos dos alunos estão disponíveis nos Quadros de 7 a 9, e do professor no Quadro 10.

Destaca-se que inicialmente foram programados 5 diários de bordo para os alunos participantes das oficinas. Porém, devido ao tempo e questões de finalização dos conteúdos propostos, foi possível a construção de apenas 3 diários de bordo dos alunos, conforme distribuição da programação e resultados obtidos.

5.2.1 Considerações acerca dos diários de bordo dos alunos

Os diários de bordo dos alunos participantes buscaram avaliar as concepções dos estudantes acerca da temática, das ferramentas envolvidas, da oficina e dos conteúdos desenvolvidos em sala, assim como de suas percepções acerca do processo de ensino e aprendizagem intermediado pela oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional, buscando as opiniões dos alunos as seguintes proposições:

- **Diário de Bordo dos alunos 01:** conte-nos como foi sua primeira aula de Pensamento Computacional aplicado ao ensino e aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação. O que você achou da aula, da codificação em bloco? Você

considera estes temas relevantes para aprendizagem de algoritmos, qual sua impressão acerca das ferramentas e métodos que serão utilizadas na oficina. Na sua opinião, esta metodologia pode ser utilizada na disciplina de lógica de programação no curso Técnico em Informática? Dê sua opinião! Fique à vontade para falar mais e adicionar também uma foto ou imagem representando suas expectativas;

- **Diário de Bordo dos alunos 02:** após seu primeiro contato com o ambiente de prototipação Tinkercad, a Codificação em Bloco e criação de projetos envolvendo o Arduino e diversos dispositivos, o que você achou da aprendizagem de Lógica de Programação e Robótica Educacional via simulador? O que você achou da utilização da programação em blocos para aprendizagem de algoritmos (fácil ou difícil)? Acha que ela contribui para aprendizagem de lógica de programação? Fique à vontade para falar mais e adicionar também uma foto ou imagem representando suas expectativas;
- **Diário de Bordo dos alunos 03:** conte-nos como foram as aulas práticas abordando o PictoBlox na aprendizagem de Lógica de Programação e Robótica Educacional! Você achou fácil ou difícil a utilização da ferramenta? Conseguiu implementar os projetos de Robótica Educacional? Como foi seu primeiro contato com a placa Arduino? Quais suas expectativas? Você acha que o que foi visto até o momento pode contribuir na aprendizagem de Lógica de Programação e Algoritmos? Fique à vontade para falar mais e adicionar também uma foto ou imagem representando suas expectativas.

Após análise prévia das informações contidas nos três diários de bordos dos alunos, por intermédio da utilização da ferramenta de análise qualitativa WebQDA¹⁵, os dados foram categorizados. Obteve-se diversos tipos de comentários relacionados à avaliação da Oficina, das contribuições na aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação, bem como avaliação das temáticas envolvidas, das ferramentas, da metodologia e também algumas críticas relacionadas.

Devido à quantidade de dados obtidos, foram dispostos nos quadros apenas os comentários relevantes e não repetitivos. Sendo distribuídos em 3 quadros de acordo com as temáticas envolvidas e participação dos alunos nos diários de bordos. Destacando-se que cada

¹⁵ WebQDA é um software de análise qualitativa de dados, baseado na web, destinado a todos os investigadores e profissionais que realizam investigação qualitativa. O webQDA permite a análise de fontes de texto, imagem, vídeo, áudio, tabelas, ficheiros PDF, vídeos do Youtube, etc. de forma colaborativa, síncrona ou assíncrona. Fonte: <<https://www.webqda.net/>>.

comentário foi associado ao seu respectivo diário e a frequência de ocorrência dos agrupamentos.

O Quadro 8, destaca as considerações gerais acerca da oficina e encontros presenciais, as contribuições no processo de ensino e aprendizagem. Destaca-se que a participação nos três diários de bordos foram respectivamente de: 37 (90%), 28 (68%) e 40 (98%) alunos.

Quadro 8 - Diários de Bordo: considerações acerca da oficina, ensino de Lógica de Programação e temáticas envolvidas

Características Avaliadas	Diário /Freq.	Texto na Inteira
I-Avaliação Geral da Oficina	01/17	P10- “Ensinou de uma forma muito divertida, trazendo um assunto muito importante q deve ser pautado atualmente”; P21- “Muito interessante, aprendi conteúdos importantes e necessários”; P26- “A lógica de programação fica mais fácil e intuitiva de se aprender usando desse método”; P29- “Achei muito legal descobri e estudei coisas muito interessantes as aulas eram muito interativas e divertidas”; P32- “Gostei bastante. De grande relevância para o curso de informática”.
	03/08	P06- “Esse foi o melhor curso que já fiz a experiência foi incrível espero que ano que vem tenha mais gostei demais desse curso”; P15- “Está superando minhas expectativas”; P17- “Todo o conteúdo que foi apresentado para turma contribuiu muito, pois eu aprendi muita coisa de lógica de programação”; P30- “Achei muito bom e muito prático, conseguir aprender muitas coisas, facilitou muito a nossa aprendizagem, tornando-se muito divertido na programação”; P35- “Foi muito útil, mostrou que podemos usar a programação de várias formas e foi divertido ver cada progresso e saber que nós fizemos isso”.
II- Contribuições no processo de ensino e aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação	03/19	P07- “tudo o que foi visto pode sim contribuir para aprendizagem a lógica de programação e algoritmos”; P10- “Com certeza essas aulas contribuem para a aprendizagem de lógica de programação e algoritmos”; P17- “Todo o conteúdo que foi apresentado para turma contribuiu muito”; P18- “Nossas expectativas são de poder implementar maiores projetos, o conteúdo visto contribuiu sim o aprendizado de lógica de programação”; P27- “sim, eu acho que tudo o que foi ensinado até agora contribui para o aprendizado e lógica de programação”; P28- “Sem sombra de dúvidas o que foi visto poderá contribuir para a aprendizagem de lógica de programação e algoritmos”; P31- “A junção de robótica com a lógica de programação (para aprendizagem) fica muito mais divertido e incentivador para aprender a lógica junto com a robótico”; P40- “Eu acredito que o que nos foi ensinado pode contribuir na aprendizagem de lógica de programação e algoritmos porque, a partir de desenvolvimento de atividades que visem o desenvolvimento de projetos físicos, usando programação em bloco, nos faz perceber a essência da lógica de programação”
III-Avaliação da Codificação em Bloco	01/11	P07- “gostei de trabalhar com o sistema de codificação em bloco”; P19- “achei bem interessante a codificação em bloco, é como se fosse uma brincadeira onde se aprende algoritmos, e com boas ferramentas”; P21- “Gostei muito de fazer um jogo através da codificação de blocos”; P24- “A aula da Codificação em Bloco foi muito legal e interessante na hora de montar o cenário”; P26- “método de codificar em blocos é simples e até uma criança de cinco anos pode aprender”; P33- “Foi muito divertido, programar em blocos é mais de boa, comparando com as outras linguagens o que torna o aprendizado mais rápido”; P34- “Foi divertido "Aprender com a Codificação em Bloco nos dá maior facilidade no que tange a compreensão da lógica de programação, pois, a partir dela, nós podemos ver, com

		nossos próprios olhos, qual a utilidade da lógica de programação, o que acaba deixando o conteúdo menos abstrato”; P35- “pois usar blocos pra fazer os códigos (que é você pegar e arrastar), isso bem fácil pra quem está começando”; P36- “Bom, pensando que essa aula será aplicado a alunos que nunca tiveram algo relacionado a pensamento computacional ou programação, seria interessante começar com codificação em bloco, pois seria o primeiro contato com programação”; P37- “Acho que a oferta desse primeiro contato com a lógica e pensamento computacional por meio da codificação de blocos é uma medida muito didática e aplicável, mas apenas quando se pode ter o tempo necessário para sanar todas a dúvidas que podem vir a surgir”.
	02/09	P14- “A programação em blocos é muito boa e não muito complicada.” P15- “Assim como também gostei da programação em blocos, que na minha opinião é mais fácil, pra começar a programar Arduino”; P16- “Gostei muito da utilização da programação em blocos para aprendizagem de algoritmos”; P20- “A linguagem em blocos é super eficiente para introduzir a lógica de programação, seu caráter lúdico faz com que qualquer um entenda com facilidade a disciplina”; P22- “A programação em blocos tem contribuído muito para a praticidade do desenvolvimento de projetos. Acredito que o que aprendemos pode contribuir para o aprendizado de lógica de programação e algoritmos, pois desde o desenvolvimento de funções direcionadas até o desenvolvimento de projetos físicos usando programação em blocos, nos dá uma compreensão da natureza da programação da lógica”.
IV-Avaliação do Pensamento Computacional	01/02	P07- “Gostei muito da minha primeira aula de pensamento computacional”; P35- “Olha a primeira aula foi boa, pois pra quem nunca programou ou não conhece Pensamento Computacional, foi bem intuitiva”.

Fonte: Autor (2023).

Acerca da “Avaliação Geral da Oficina” (item I), tanto no primeiro diário, como no diário de bordo 3, obteve-se uma avaliação muito boa da oficina por parte dos alunos, destacando-se a forma divertida, a relevância atual da temática, a forma mais fácil de aprender a Lógica de Programação e a importância para o curso de informática.

É interessante relatar que a participação dos alunos em todos os diários era de forma livre e não obrigatória. Todos os diários (Apêndice B), possuíam em sua descrição a solicitação de participação e da opinião dos alunos acerca da temática abordada, direcionando as respostas dos alunos na avaliação do objeto de estudo, obtendo-se ao final ampla participação e respostas variadas, de grande contribuição na avaliação do processo de ensino e, também, de forma incipiente, no processo de aprendizagem.

Um comentário relevante na avaliação do item I no diário 3, do participante P30, que destaca que achou “muito bom e muito prático conseguir aprender muitas coisas, facilitou muito a nossa aprendizagem, tornando-se muito divertido na programação”.

Colaborando neste sentido, Silva (2019, p. 83), destaca também em sua pesquisa que muitos alunos concordam que as atividades práticas de Robótica Educacional são “estimulantes, motivadoras e interativas, facilitando a compreensão dos conceitos abordados”. Neste sentido, destaca-se que as práticas utilizadas durante a oficina por intermédio da codificação em bloco,

da Robótica Educacional e Pensamento Computacional foram relevantes no processo de ensino e aprendizagem dos participantes.

Quanto às contribuições da oficina no processo de ensino e aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação (item II), no diário de bordo 3, obteve-se uma participação relevante com 19 contribuições nos diários. Em todos os trechos encontrados nos diários, os alunos relataram que essa forma de ensino contribui muito para o processo de ensino e aprendizagem, destacando-se o comentário do participante P40, que relata que o desenvolvimento das atividades práticas que visem o desenvolvimento de projetos físicos e a codificação em bloco, promovem a percepção da essência da Lógica de Programação.

Neste sentido, Silva (2019, p. 78) em sua pesquisa chegou aos mesmos resultados, destacando que as “atividades de robótica educacional e a linguagem Scratch foram atividades que possibilitaram um aumento da predisposição para a aprendizagem de conceitos de lógica de programação”, enfatizando que é possível utilizar da Codificação em Bloco no processo de ensino e aprendizagem da Lógica de Programação.

Finalizando as inferências do Quadro 8, acerca dos itens III e IV, em relação a Codificação em Bloco e Pensamento Computacional, os alunos participantes relatam terem gostado da abordagem, evidenciando características como uma linguagem divertida, simples e de fácil utilização, e principalmente a relevância para quem está começando a aprender a programar.

Porém destaca-se que os próprios alunos também consideram que esta forma de ensinar, deve ser utilizada nos estágios iniciais, quando os alunos ainda não têm conhecimento das estruturas de programação, conforme o relato dos participantes P36 e P37.

Acerca da temática desenvolvimento do Pensamento Computacional, abordado na íntegra no módulo inicial e intercalada durante toda oficina, no processo de ensino de Algoritmos e Lógica de Programação, os alunos participantes gostaram muito da primeira aula abordando a temática.

Para Souza e Rodrigues (2019, p. 19), o desenvolvimento das percepções da utilização do Pensamento Computacional pelos discentes pode proporcionar aos alunos a utilização de princípios como a “decomposição de problemas em partes menores, reconhecimento de padrões dos problemas, abstração de situações e capacidade de desenvolvimento de algoritmos que automatizam a solução das atividades propostas”, facilitando em muito o processo de aprendizagem de Lógica de Programação e o próprio processo de resolução de problemas.

Acerca das ferramentas e instrumentos utilizados no processo de ensino presencial de Algoritmos e Lógica de Programação durante a oficina, observou-se que os participantes

fizeram comentários acerca do programa PictoBlox, simulador Tinkercad e atividades práticas envolvendo o kit de robótica Arduino. Todos os comentários foram agrupados nas categorias do Quadro 9, evidenciado logo em seguida, ressaltando-se a ocorrência dos comentários mais significativos.

Quadro 9 - Diários de Bordo: considerações acerca das ferramentas e instrumentos

Características Avaliadas	Diário /Freq.	Texto na Integra
I-Avaliação PictoBlox na Robótica Educacional	01/05	P06- “Gostei demais do programa”; P07- “Sobre a ferramenta achei fácil de trabalhar”.
	03/27	P03- “A utilização da ferramenta PictoBlox é prática e fácil de utilizar”; P05- “No início foi bem difícil aprender a utilizar a plataforma PictoBlox, mais com a aula pratica do professor Carlos consegui me adaptar a plataforma, e achei bem legal fazer as leds acenderem, foi tudo muito incrível”; P09- “É muito interessante e fácil aprender com o PictoBlox, é simples e eficiente a aprendizagem”; P12- “Achei inicialmente difícil a utilização da plataforma por ser um dos meus primeiros contatos com esse tipo de ferramenta. Porém, após ter me adaptado ao PictoBlox, eu gostei bastante e acredito que me será muito mais benéfico programar por meio deste método que pelo tradicional”; P13- “A utilização do PictoBlox é simples já que não é muito diferente do Scratch, utilizado em aulas anteriores. Porém é necessário prestar atenção para fazer tudo corretamente”; P24- “O PictoBlox é uma ferramenta de fácil entendimento e apresenta as informações de forma bem prática e intuitiva, um dos pontos positivos principais e por ser traduzido para português, o que facilita totalmente o trabalho”; P29- “A ferramenta PictoBlock é fácil de entender e de utilização, também não é difícil implementar os projetos de Robótica Educacional”; P32- “Usar o PictoBlox para abordagem de aulas práticas de aprendizado de lógica de programação e robótica educacional foi de fácil entendimento, pois tornou as aulas mais divertidas e menos cansativas”; P39- “A ferramenta PictoBlox para abordar as aulas práticas na aprendizagem de lógica de programação e robótica educacional, foi de fácil acesso, pois a mesma consegue trazer uma dinamicidade para as aulas, fazendo com sejam menos cansativa”.
II-Avaliação Simulador Tinkercad nas práticas de Robótica Educacional	02/09	P01- “Gostei muito de aprender a robótica no simulador e bom pra imaginação e visualização já que você já sabe o que vai acontecer e como fazer antes de usar o material”; P05- “Tô gostando muito, da forma de aprender robótica apenas com simulador e também gostei muito da pratica”; P12- “Gostei bastante da utilização desse ambiente, pois podemos simular a utilização do Arduino”; P15- “Gostei muito da utilização do simulador para aprender, achei uma ferramenta prática, muito útil e de fácil manejo”; P18- “Achei uma ótima ferramenta para trabalhar robótica, visto que é bem prática e rápida de aprender. A plataforma é bem intuitiva, permitindo que usuários desenvolvam o seu próprio projeto de forma fácil. Amei!”; P19- “o simulador é muito útil para termos ideia de como é fisicamente, além de também facilitar a parte prática”; P20- “A aprendizagem em si foi bem simples, justamente pelo fato da plataforma ser de fácil entendimento”.
III-Avaliação das práticas de Robótica Educacional com Arduino	03/23	P03- “meu primeiro contato com um Arduino e outros periféricos utilizados na robótica favoreceram no aprendizado e podem contribuir na lógica de programação e algoritmos”; P12- “Meu contato com o Arduino na simulação não foi muito boa, melhorou consideravelmente no momento prático, eu realmente não esperava entende-lo de primeira”; P13- “O uso do Arduino também não foi muito complicado, porque tivemos contato prévio com os simuladores do Tinkercad”; P17- “Achei muito fácil, conseguir ligar todas as luzes de LED, o contato com a placa Arduino foi incrível”;

		<p>P18- “Os projetos foram bem aplicados, o nosso primeiro contato com a placa Arduino foi legal”;</p> <p>P23- “o primeiro contato com o simulador facilitou a prática com a placa de Arduino, não diria que é difícil, mas sim que precisa de bastante atenção”;</p> <p>P26- “achei muito interessante e prático, gostei bastante de usar o Arduino”;</p> <p>P28- “Gostei bastante do contato com o Arduino e acho a experiência bem proveitosa”;</p> <p>P34- “Achei a experiência com Arduino bem bacana, pois nós não tínhamos contato com a programação de coisas físicas”.</p>
--	--	---

Fonte: Autor (2023).

Ao analisar as disposições dos comentários dos alunos participantes, acerca do programa PictoBlox e de sua utilização, conclui-se que apesar de poucos alunos terem dificuldades iniciais na utilização da ferramenta, a grande maioria destaca ser uma ferramenta de fácil utilização. Ressaltam também características como praticidade, simplicidade, eficiência e similaridades com a plataforma Scratch no processo de construção de projetos e codificação em bloco.

Um dos pontos que chamaram a atenção foi a redução do cansaço dos alunos nas aulas utilizando essas ferramentas e a utilização da Codificação em Bloco e construção de jogos durante as práticas da oficina. Comentário disposto pelos participantes P32 e P39, no item I do diário 03.

No tocante a utilização do simulador Tinkercad no processo de ensino de Lógica de Programação, obteve-se a participação de 9 alunos no item II do Quadro 8, sobressaindo alguns comentários, nos quais os alunos evidenciam ter gostado de sua utilização, inferindo características como a possibilidade de criação de projetos sem a necessidade de ter a placa física Arduino, além de sua praticidade e fácil manejo.

É interessante mencionar que mesmo utilizando o simulador on-line Tinkercad, a forma de programação utilizada nos projetos práticos de Robótica Educacional foi a codificação em bloco. Apesar do professor ter demonstrado a possibilidade da programação textual utilizando a programação C, as práticas foram direcionadas para codificação visual.

Finalizando a análise do Quadro 9, obteve-se no diário de bordo dos alunos participantes, inferências relacionadas às práticas de Robótica Educacional utilizando os kits físicos Arduino (item III). Nesta característica, obteve-se diversos relatos, dos quais os mais relevantes foram os dos alunos participantes P12 e P13, que relataram ter tido dificuldade no início, porém melhorando nas práticas. Já os demais alunos acharam de fácil aplicação, associando sua utilização às práticas prévias no simulador, e lembrando também da necessidade de bastante atenção no desenvolvimento dos projetos.

Para Pancieri et al. (2021, p. 440) em sua pesquisa quanto a utilização da Robótica Educacional por intermédio da sala de aula invertida na formação de professores, destaca que

a utilização de práticas de Robótica Educacional, intermediadas pelo simulador online Tinkercad, garantiram a obtenção de resultados que apontaram de forma relevante nas contribuições das práticas de ensino remoto que poderiam “impactar positivamente no processo de aprendizagem dos alunos, uma vez que as práticas em robótica levaram à compreensão e à reflexão dos passos na resolução de problemas a partir do Pensamento Computacional”.

Neste sentido, a utilização de práticas envolvendo a Robótica Educacional e o Pensamento Computacional, intercalados pela utilização da Codificação em Bloco e ambientes de simulação on-line, são de grande relevância no processo de ensino de Lógica de Programação. Cabe destacar também que, segundo Pancieri et al. (2021, p. 453), estratégias de resignificação do ensino de Robótica Educacional como a sala de aula invertida “veio desconstruir um entendimento do senso comum de que só é possível ensinar robótica presencialmente”.

Acerca da avaliação da metodologia utilizada pelo professor durante a oficina e práticas de Robótica Educacional e Pensamento Computacional, foram obtidos diversos trechos dos diários de bordos dos alunos. Estes são apresentados a seguir, no Quadro 10, organizados segundo a avaliação da metodologia utilizada pelo professor e as críticas-discordâncias acerca da oficina.

Quadro 10 - Diários de Bordo: considerações acerca da metodologia e críticas

Características Avaliadas	Diário /Freq.	Texto na Inteira
I-Avaliação Metodologia Professor	01/11	P04- “As suas aulas são sempre as mais interativas. E você é sempre um ótimo professor, um professor muito dedicado e engraçado”; P06- “Metodologia é maravilhosa”; P12- “Aula bem explícita e fácil, metodologia legal”; P14- “A forma de aprendizado interessante e divertido”; P17- “Aula bem explicativa e compreensiva, com uma boa metodologia”; P18- “Eu gostei bastante da metodologia utilizada pelo professor, ele conseguiu nos ensinar de forma fácil e descontraída”; P25- “Foi muito boa e interessante, as aulas tem sido muito importantes um ótimo aprendizado para nossa vida que nos dará a chance de termos diversas oportunidades futuramente, é muito legal divertido de aprender, muito obrigada professor, você é ótimo”.
	02/12	P02- “O melhor de tudo é forma como o professor ensina a gente, de uma maneira fácil e prático”; P03- “Além de que o professor Carlos é super prestativo e sempre está perto para ajudar quem precisa. Estou gostando bastante das aulas”; P04- “As aulas estão ficando cada vez mais melhores muito interessantes e dinâmicas além disso o professor tá ensinando muito bem toda vez que um aluno não entende ele explica novamente além de ajudar todos a corrigir os seus erros”; P08- “As aulas são de fácil aprendizagem, juntamente com a prática, isso e uma experiência impagável, pois um aprendizado tanto técnico como prático são raros de se ver gratuitamente”; P11- “Aula bastante divertida e dinâmica. Creio que a disciplina tenha bastante a agregar para as próximas turmas que virão”.
	03/08	P09- “Gostei bastante tanto da parte teórica quanto da prática”;

		P19- “Com a metodologia do professor Carlos aplica-la foi facinho esse curso tá simplesmente incrível”; P38- “Você sempre nos ensina e nos inspira. Obrigado por compartilhar sua experiência conosco!”.
II-Críticas-Discordâncias	01/02	P36- “A cerca de utilizar nas aulas de informática, acho que é melhor tratar linguagem escrita mesmo, pois pelo que eu notei dos meus colegas de sala, quando troca de linguagem, muitos ficaram confusos, passar de uma linguagem de bloco (que é bem mais fácil) para escrita (exige mais logica)”; P37- “Outra ressalva é que seja oferecido apenas o tempo necessário para que esse primeiro contato tenha resultados satisfatórios, onde não venham se estender aulas que poderiam estar sendo melhor aproveitadas utilizando diretamente uma linguagem de programação”.
	02/02	P12- “Só é um pouco complicado”; P23- “É bom, também a programação em blocos é fácil de mais, mas eu prefiro em códigos, além de eu prefiro fazer robótica sem ser virtualmente”.
	03/04	P27- “Bom, eu não achei muito fácil não, mas não é difícil pra quem tem conhecimentos prévios (que não é meu caso)”; P29- “Até agora, ainda não pode contribuir”; P34- “Achei um pouco complexo trabalhar com Arduino, porém se eu praticar ficarei craque”; P37- “Meu primeiro contato foi um pouco difícil, e espero que esse projeto tenha continuidade para o crescimento no que tange o conhecimento de lógica de programação e algoritmos”.

Fonte: Autor (2023).

Conforme observado no Quadro 10, quanto a característica da metodologia utilizada, houveram diversos trechos dispostos nos três diários dos alunos. Destaca-se, que de maneira geral, os alunos gostaram bastante da metodologia utilizada, ressaltando características como: interatividade, diversão, fácil compreensão, dinamicidade, praticidade e possibilidades de utilização do conteúdo na vida atual e futura do aluno.

De um modo geral foi muito satisfatório como professor e pesquisador, obter resultados relevantes no feedback dos alunos participantes, mesmo sem ter solicitado durante a construção dos diários de bordos a avaliação diretamente da atuação docente, visto que, a participação nos diários, não eram obrigatórias e de maneira livre a avaliação pelos alunos.

Segundo Amaral (2015) e Iespen (2013 apud SCHORR, 2020, p. 42), “o professor deve mudar as metodologias e ferramentas tradicionais de programação para metodologias ativas e/ou ambientes visuais, contudo, isso fará diferença somente se o estudante estiver preparado, se o estudante tiver as habilidades e competências necessárias”. As quais devem ser trabalhadas e reforçadas nas práticas envolvendo novas metodologias como a Robótica Educacional e a Codificação em Bloco.

Dentre os comentários obtidos destaca-se a participação do aluno P08 no diário de bordo 2 (item I), onde o participante comenta acerca de sua experiência: “as aulas são de fácil aprendizagem, juntamente com a prática, isso é uma experiência impagável, pois um aprendizado tanto técnico como prático são raros de se ver gratuitamente”.

Neste comentário, percebe-se a relevância da modificação das práticas docentes usais no ensino de Lógica de Programação e Algoritmos, abordando uma forma prática e incluído temáticas atuais como a Robótica Educacional e Pensamento Computacional. Para um professor, durante sua atuação docente e após a conclusão dos experimentos de aplicação da pesquisa e Produto Educacional é gratificante e relevante deparar-se com esses comentários.

Outro quesito importante, destacado na fala de um aluno na construção de seu diário de bordo, também foi a crítica e discordâncias acerca da temática envolvida (item 2). Mesmo com todo o preparo do material e preocupação acerca da forma de ministração dos conteúdos, houve também a preferência pela forma tradicional de ensino, utilizando a linguagem escrita (textual) em relação à codificação em bloco. Comentando que ao trocar de linguagem muitos de seus colegas de classe ficavam confusos e dificuldades nos conceitos lógicos envolvendo na troca da linguagem.

Infere-se, através deste comentário, justamente a necessidade de não se manter apenas na codificação em bloco, e também a relevância de a utilizar inicialmente no ensino de Lógica de Programação, mas também a necessidade de garantir uma transição gradativa para linguagem textual, talvez se recorrendo dos próprios recursos das ferramentas como Tinkercad e PictoBlox, passando de forma gradativa para codificação em linguagem C, durante o aprofundamento e desenvolvimento dos projetos.

Outros comentários também observados, foi o trecho de participação do aluno P29 que em seu último diário de bordo achava que a metodologia não pode contribuir no processo de aprendizagem de Lógica de Programação, e principalmente alguns casos de alunos que tiveram dificuldade e acharam complicado acerca dos conhecimentos de Robótica Educacional.

Porém é bom destacar, que nesse caso específico, foi colocado no Quadro 9, apenas a parte final do comentário do aluno de Informática 3. Perfazendo que seu comentário geral foi o seguinte:

P29- “A ferramenta PictoBlock é fácil de entender e de utilização, também não é difícil implementar os projetos de Robótica Educacional. O primeiro contato na placa foi muito bom, pois nós fizemos muitas coisas com ela, a minha expectativa é de fazer um carro de controle remoto de graça;). Até agora, ainda não pode contribuir”.

Mesmo com o comentário negativo através da utilização da metodologia e temática envolvida, o aluno inicia o comentário fazendo planos da utilização dos conhecimentos obtidos de Robótica Educacional e Arduino para projetos futuros. Podendo-se inferir que o processo de ensino e aprendizagem não é algo estático e pontual. Mas dinâmico e que mesmo não

visualizando a contribuição do processo envolvendo as temáticas propostas, o aluno infere que o conhecimento adquirido pode ser utilizado no futuro breve.

Ao final da análise dos diários de bordos dos alunos, foram construídas três nuvens de palavras mais utilizadas por intermédio da ferramenta WebQDA, obtendo-se a Figura 22. Para construção desta figura, foram excluídas palavras com menos de 5 letras e agregando-se as 50 palavras de maiores recorrências.

Figura 22 - Nuvem das palavras mais frequentes dos diários de bordo dos alunos



Fonte: Autor (2023).

Em todas as 3 nuvens pode-se observar que a palavra central obtida foi o advérbio MUITO, seguida de palavras como Interessante, Gostei, Aprender, Fácil, Programação, Blocos, Metodologia e Ferramentas.

Ao final da construção da árvore de palavras, foi gratificante observar que o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, em seus pontos de vista, foi caracterizado com palavras relevantes e que demonstraram exatamente os objetivos gerais do docente e pesquisador.

Estes objetivos construídos durante o preparo do material e oferta da oficina, foram de criar e oportunizar materiais e recursos educacionais que favorecessem o ensino e também a aprendizagem dos alunos, bem como a análise das contribuições das ferramentas e do Produto Educacional proposto.

5.2.2 Diário de aula no processo de ensino: perspectiva do professor

Os diários de aula do professor foram construídos antes mesmo do início da oficina. Para Zabalza (2004, p. 109) esses diários são instrumentos relevantes na construção e demonstração das perspectivas que os professores possuem de seu trabalho. Servindo como ferramentas relevantes na descrição de acontecimentos importantes em suas aulas.

Durante a construção dos diários de bordo, o professor pesquisador utilizou da gravação em áudios e posterior transcrição textual por intermédio do aplicativo para celular Transkriptor¹⁶. Foram construídos ao total 8 diários, dentre os quais o diário 0 (zero), construído antes do início da aplicação da oficina e produto educacional, e demais diários construídos, sempre após os encontros realizados com as turmas.

Segundo Zabalza (2004, p. 55) os diários de aula possuem algumas funcionalidades que possibilitam aos professores discorrerem sobre:

- O registro dinâmico das aulas;
- A seleção de eventos específicos pelos professores;
- Instrumento de pesquisa e desenvolvimento pessoal;
- Perspectivas gerais acerca do ensino e dilemas.

Após o processo de construção dos diários e transcrição textual, os diários de bordo do professor foram repassados para a ferramenta WebQDA. Sendo realizado as leituras destes, dividindo-se em três leituras: leitura exploratória, leitura para seleção de conteúdo e leitura para classificação dos conteúdos.

Devido a vasta quantidade de conteúdo produzido, após a análise dos diários, as informações obtidas foram consolidadas no Quadro 11, sendo dividido em cinco consolidações de diários, construídos nas intervenções das turmas de informática 1 e 3, bem como divisão em 4 categorias: Características, Rotina das Aulas, Tarefas/Estruturas e Dilemas.

Para Zabalza (2004), estas estruturas são importantes no processo de leitura, classificação e diagnóstico dos diários. Possibilitam ao professor analisar o processo de ensino, destacando dificuldades, características e permitindo compreender este processo, reconhecendo seus dilemas e limitações, mas também sua autoaprendizagem e melhoria nos processos de ensino.

¹⁶ Com o transkriptor você pode realizar qualquer tipo de transcrição em qualquer lugar. Fonte: <<https://transkriptor.com/pt-br/transcricao-app/>>.

Quadro 11 - Diário de aula do processo de ensino: perspectiva do professor

Diários de Bordo			
Características	Rotina das Aulas	Tarefas/Estruturas	Dilemas
Diário 0	"Expectativa de aplicar a ferramenta, a codificação em bloco para avaliar o ensino relacionada a temática e algoritmo e Lógica de Programação".	"Eu vou tá trabalhando inicialmente com essa ferramenta através do desenvolvimento de programas e de estruturas de programação na forma de jogo!" "Foram gravados também material em vídeo disponibilizado no portal Pensando com Robótica onde os alunos toparam participar."	"Nesse primeiro encontro, vou estar trabalhando com quiz de matemática., ..., vou estar trabalhando também a partir do próximo encontro com um jogo da do Space X. Um jogo de nave espacial que o intuito dela é tá destruindo objetos e desenvolver o PC"
Diário 1	"Utilizei o Scratch pela facilidade de salvamento do projeto online. [...] mostrei um pouco do as qualidades do Pictoblox e,...., possibilidade de está trabalhando com uma linguagem de programação textual"	"A metodologia utilizada foi boa para chamar a atenção deles e mostrar a codificação em bloco. Eu achei interessante mostrar o produto final e depois a gente partir, etapa por etapa, para construção."	"Houve novamente o comentário referente a codificação em bloco: encaixar bloquinho e programar"; "Tava muito quente, devido à problemas no ar condicionado, alguns computadores não tinham acesso a internet";
Diário 2	"A gente vai criar um projeto de um semáforo, onde o botão é acionado físico, mas ele faz a alteração dele, lógica.?"	"Eu trabalhei com codificação em bloco, mas também mostrei um pouquinho, da equivalência entre codificação em bloco e linguagem C."	"Nosso primeiro projeto foi fazer com que um led piscasse, porque? foram só apenas dois horários!"
Diário 3	"Muito interessante é a participação de dois alunos meu, [...], apesar de eu estar ensinando a codificação em bloco eles foram mais além!"	"Hoje eu trabalhei com LEDs e botão com eles! Foi muito interessante o acompanhamento! eles tentarem criar coisas novas!"	"nós vimos um pouco sobre LED e fizemos um projeto do semáforo,? do acionamento do semáforo por botão e fizemos também um projeto de acendimento LEDs através de um sensor ultrassônico!" "Não se davam muito bem nessa parte de programação. E quando foi pra robótica eles acharam assim muito, mas muito interessante mesmo!"; "Eles queriam mais tempo!";
Diário Final	"Foi muito interessante a participação, os alunos assim gostaram muito!";	"Quanto ao material (MOOC+PDF+Vídeos), eles gostaram! Não comentaram nada ruim ou baixa qualidade!"	"Tive menor participação! Em média na oficina permaneceram menos de 50% da turma!";

Fonte: Adaptado de Zabalza (2004).

No Quadro 11 são observados os trechos principais dos diários de aula do professor. Inicialmente constam suas perspectivas para realização dos encontros presenciais da oficina, e posteriormente, após a realização dos encontros. Percebe-se que o diário 0 traça os planejamentos para implementação da oficina.

Neste diário, o docente expõe seu planejamento acerca da metodologia utilizada, abordando a plataforma PictoBlox, bem como o processo de preparo dos materiais envolvendo o MOOC, assim como também da rotina de produção de conteúdo envolvendo os jogos para desenvolvimento do Pensamento Computacional por intermédio da Codificação em Bloco e da própria criação de conteúdo audiovisual no youtube pelo portal pensandocomrobotica.

Outra prática que deve ser também destacada, foi todo o cuidado no preparo prévio do material pelo professor, assim como dos dilemas acerca do real acesso dos alunos ao material e do portal on-line pensandocomrobotica, criado para dar suporte aos alunos durante a realização da oficina.

No diário de aula 1, destaca-se a percepção do professor acerca da metodologia utilizada na aula, no que concerne a obter a atenção dos alunos participantes demonstrando o produto

final, o jogo Space X, que seria juntamente produzido através das práticas desenvolvidas na oficina. Outro ponto deve-se salientar, segundo as percepções do professor, foi a participação das meninas e sua atenção durante a construção do jogo por intermédio da codificação em bloco.

Para Santos e Oliveira Filho (2015, p. 3), a Robótica Educacional tem se tornado uma forma única de aprendizagem, na qual as meninas se sentem motivadas no desenvolvimento de projetos e atividades de uma forma divertida e interdisciplinar. Práticas como estas, aliadas ao ensino de Lógica de Programação, utilizando-se de ferramentas visuais como S4A (Scratch for Arduino) ou interfaces gráficas como Alice, ajudam “no desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo das meninas, e mesmo que as mesmas optem por outros ramos profissionais, terão desenvolvido competências de resolução de problemas que serão úteis”.

Um dos dilemas comuns durante a utilização da metodologia de codificação em bloco, por alunos que já tinham certa expertise na programação de computadores usando linguagens textual, foram os comentários de que encaixar bloquinhos para programar seria coisa para crianças.

Comentário como estes são importantes na perspectiva dos alunos e da metodologia utilizada, porque apesar do preconceito demonstrado, durante as práticas de programação, pode-se perceber a participação integral destes alunos que, além de participarem, também tentavam utilizar de seus conhecimentos de programação textual para realizar a programação na Robótica Educacional por intermédio da codificação em C, visto nas práticas finais da oficina.

Destaca-se também dilemas quanto ao espaço em sala de aula, da falta de climatização adequada do ambiente, bem como problemas relacionados aos equipamentos e tamanho das turmas durante o acompanhamento das práticas pelo professor, que algumas vezes, mesmo com o auxílio de dois monitores, teve-se dificuldade em acompanhar as práticas de Robótica Educacional em virtude da empolgação dos alunos.

No diário de aula 3, pode-se destacar de relevante a participação de dois alunos, que foram além do que o professor tinha ensinado utilizando a codificação em bloco, se destacando pela utilização da linguagem de programação C, para construir projetos diferentes dos ensinados, como a utilização de um LED RGB e também o acendimento dos LEDs por intermédio do sensor ultrassônico. É bom ressaltar que estes mesmos alunos foram os que estavam relacionados aos comentários da Codificação em Bloco ser destinada a crianças.

Neste sentido, as práticas pedagógicas envolvendo a teoria Construcionista de Papert proporcionam o aluno ir mais além, construindo seu próprio conhecimento durante sua jornada de aprendizagem. Para Pontes (2021) e Campus (2019 apud PONTES, 2021, p. 32):

Na nuvem de palavras da Figura 23, observa-se que as palavras mais recorrentes foram Programação, Codificação, Alunos, Informática, e demais aspectos relacionados à fase de planejamento e concretização do projeto pelo professor pesquisador.

5.2.3 Análise do Produto Educacional MOOC pelos alunos

O curso no formato MOOC intitulado de “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional Aplicado ao ensino e aprendizagem de algoritmos e programação”, alocado no endereço <<https://www.pensandocomrobotica.com.br/ava>>, teve a participação total de 41 alunos, dos quais apenas 11 alunos (cerca de 27%) concluíram com êxito o curso, obtendo nota superior a 60%.

O MOOC foi dividido em 5 módulos, os quais ao final de cada módulo, era disponibilizado ao aluno uma atividade teórica ou prática aos participantes. Apenas o módulo 3 destacava uma atividade prática representado pela produção de um jogo semelhante ao Space X pelo próprio aluno, usando a plataforma Scratch e postado o link do projeto com pré-requisito da atividade.

O valor da nota de cada módulo era de 20 pontos, totalizando 100 pontos de participação. Os alunos que obtiveram ao final do curso 60 pontos foram aprovados automaticamente no curso e tinham acesso a parte final que é a emissão do certificado pela própria plataforma.

Uma das questões que mais colaboraram para a baixa conclusão dos alunos, foi a época do período letivo na qual foi aplicada a oficina. Devido aos meses de novembro e dezembro fazerem parte do último bimestre letivo, muitos dos alunos estavam envolvidos em atividades e avaliações finais para as disciplinas, além de que provavelmente muitos dos alunos deixam os bimestres finais para tentarem recuperar as notas das disciplinas com pendência.

De forma geral, o acesso ao MOOC foi estendido até o final de dezembro de 2022, tendo a conclusão do curso e impressão das certificações para apenas de 11 alunos.

O MOOC foi dividido em uma apresentação inicial e 5 módulos, conforme Figura 24, nos quais eram abordadas as temáticas vistas de forma presencial durante a oficina. Porém em sua sistemática, não havia a necessidade de participação da oficina para entender o MOOC ou vice-versa.

Figura 24 - Módulos do MOOC

CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL E PENSAMENTO COMPUTACIONAL APLICADO AO ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO

Esp. Carlos Costa Cardoso
Drº Marco Antonio Sandini Trentin

PPGECM - Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

UPF

MÓDULO I
Introdução ao Pensamento Computacional e aprendizagem de Algoritmos

MÓDULO II
Codificação em Blocos e Aprendizagem de Algoritmos

MÓDULO III
Aprendendo lógica de programação através do Pensamento Computacional

MÓDULO IV
Ambiente de simulação Tinkercad e o Arduino

MÓDULO V
Robótica Educacional e o ambiente de programação PictoBlox

Módulo 2 - eBook

Módulo 3 PDF 1,7Mb Documento PDF

Módulo 4 PDF 1,4Mb Documento PDF

Módulo 5 PDF 845,7Kb Documento PDF

Fonte: Autor (2023).

Ao final de cada módulo foi solicitado aos alunos a avaliação acerca do material disponibilizado: e-book, vídeos e atividades propostas. Este processo teve a finalidade de avaliar a qualidade do material, processo de aprendizagem do aluno, possibilitando a melhoria e resolução de problemas durante a utilização do MOOC. Foram solicitados comentários e avaliação dos materiais e do módulo através de questões direcionadas e detalhadas na seguinte sequência:

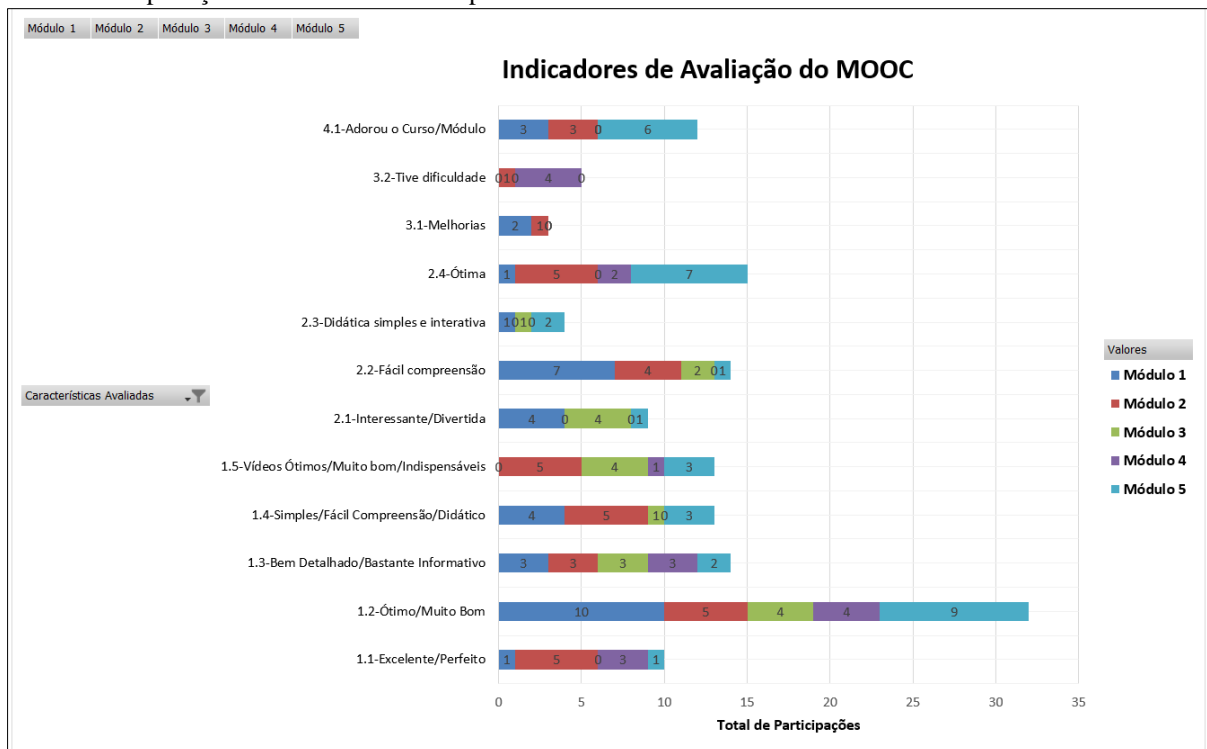
- O que achou do material e curso até aqui?
- O que achou dos assuntos e metodologia utilizada?
- Você possui alguma crítica ou proposta de melhoria de algo?
- Fica à vontade para comentar e discutir com os demais colegas!

Foi obtida uma participação total de 45 alunos, dispostos em forma de comentários textuais através da ferramenta Fórum. Das 45 participantes, obteve-se 10 participações em cada

um dos módulos I e II, 7 participações respectivamente nos módulos III e IV, finalizando com 11 participações no módulo V.

Durante a análise dos textos produzidos, a partir da avaliação dos alunos, pode-se obter informações, sendo todas dispostas no Gráfico 7, categorizadas em 4 categorias: 1-Opinião quanto ao material, 2-Opinião quanto à metodologia, 3-Críticas e 4-Avaliação geral do Módulo/Curso.

Gráfico 7 - Aplicação e Análise do MOOC pelos alunos



Fonte: Autor (2023).

Ao analisar o critério 1- Opinião quanto ao material, observa-se nos subitens 1.1 a 1.5 que os alunos, de modo geral, avaliaram o material do MOOC como:

- Excelente/Perfeito, com maiores avaliações nos módulos 2 (Pensamento Computacional) e 4 (Simulador Tinkercad e Robótica Educacional), e Ótimo/Muito Bom, principalmente nos módulos 1 (introdução a codificação em bloco) e 5 (Robótica Educacional com Arduino);
- Bem Detalhado/Bastante Informativo, Simples/Fácil Compreensão/Didático com um total de: 14 e 22 participações respectivamente;
- Caracterizaram os vídeos como Ótimos/Muito Bom/Indispensáveis para a compreensão das atividades propostas;

Durante o processo de análise descritiva dos textos produzidos pelos alunos, não foram localizadas críticas ou comentários depreciativos acerca dos materiais. Observa-se que, de modo geral, os materiais do curso foram muito satisfatórios para os alunos.

No critério 2, acerca da opinião quanto a metodologia utilizada, de modo geral, os alunos avaliaram como Interessante/Divertida (9 recorrências), Fácil compreensão (14 recorrências) e Didática/Simples/Interativa (4 recorrências), Ótima (15 recorrências).

Destaca-se também que no quesito metodologia utilizada no MOOC, os alunos de modo geral gostaram da forma como se deu o ensino pelos vídeos tutoriais, materiais e atividades propostas.

Quanto ao critério 3-Críticas, observa-se que os alunos indicaram 3 melhorias e 5 críticas acerca do MOOC. Em relação às melhorias, os alunos solicitaram modificação do gabarito de algumas questões do módulo I e II, devido suas correções estarem incorretas.

Outra crítica também recorrente foi quanto às dificuldades no módulo 4, devido a necessidade de abordagem de assuntos relacionados a eletrônica, eletricidade e características específicas da placa Arduino. Desta forma, é necessário reavaliar o módulo 4, quanto a produção de mais vídeos abordando a temática e tentar facilitar o processo de ensino e aprendizagem do aluno, em especial fazendo uso tanto do simulador Tinkercad quanto de atividade direcionadas através dos vídeos com proposta de resolução passo-a-passo.

O último critério avaliado foi quanto à avaliação geral do módulo ou curso, obtendo-se 3 participações nos módulos I e II e 6 participações na avaliação final do curso. Estes comentários podem ser visualizados na íntegra no Quadro 12:

Quadro 12 - Resumo dos comentários acerca do MOOC

Critério	Comentário
Módulo I	P02- “Os materiais disponibilizados tem uma ótima metodologia e pude compreender com clareza todo o conteúdo”; P04- “O material possui uma ótima metodologia, é possível compreender com clareza. Os assuntos foram interessantes e bastante informativos. Acredito que tudo tenha sido desenvolvido para uma melhor compreensão do conteúdo, algo extremamente útil”; P05- “O material é bem detalhado e a metodologia utilizada é extremamente fácil de compreender, a experiência com o curso está sendo ótima”; P06- “Eu achei o material perfeito, tem tudo muito bem explicado e estou adorando o curso. Os conteúdos são fáceis de aprender e entender”; P08- “Gostei muito do conteúdo, bem interativo e fácil de aprender. Antes eu pensava que robótica era algo super difícil, mas com esse curso pude aprender que robótica não é um monstro de 7 cabeças e que é bem divertido até”.
Módulo II	P04- “Gostei do conteúdo e as videoaulas ajudaram bastante. Prof. Carlos explicou de uma forma bem fácil de entender”; P05- “Bastante informativo. A compreensão fica melhor depois que vemos na prática com maior detalhes, então as videoaulas foram completamente necessárias”.
Módulo III	P03- “Gostei bastante de fazer esse jogo. Por mais que tenha acontecido alguns problemas, fiquei bastante satisfeita com esse projeto”;

	P09- “O módulo também e muito bom foi interessante acompanhar o processo de produção do mini jogo Space-x”; P12- “Os materiais e vídeos deste módulo estavam bem completos, no quesito de ajudar os alunos a executarem suas atividades. Muito bom!”.
Módulo IV	P03- “Eu realmente tive uma maior dificuldade com esse conteúdo. Não vi nada de errado com os materiais, a única dificuldade foi com o próprio conteúdo”; P04- “O material está perfeito e os vídeos também, só que nesse conteúdo foi bem complicado de entender”; P12- “Bom, durante as aulas práticas do módulo IV, consegui obter um conhecimento a mais da programação e da montagem do Arduino e da protoboard. Gostei muito!”.
Módulo V	P02- “Gostei bastante. Normalmente, eu não me interessaria por esses conteúdos, mas ter participado foi ótimo para mim, pois aprendi muitas coisas novas. Minha parte favorita, com total certeza, foram os projetos práticos e os vídeos, muito úteis. Adorei o curso”; P03- “Gostei bastante do material e dos vídeos, a metodologia utilizada está perfeita. Conseguir aprender muito coisa e eu amei o curso”; P05- “O material é de fácil compreensão e as aulas bem didáticas, é um curso muito incrível, adorei a experiência”; P09- “Gostei muito do curso, principalmente da parte pratica em que fizemos em sala. Seria muito massa se nós tivéssemos tido a oportunidade de mexer com Arduino muito antes, mas de qualquer forma foi muito bom, gostei muito!”.

Fonte: Autor (2023).

De todos os comentários dispostos na íntegra no Quadro 11, um comentário que chamou bastante atenção foi o do participante P09, aluno da turma de Informática I. Ele destaca que gostou muito do curso e da relevância também das práticas em sala de aula, e expõe sua opinião acerca da utilização do Arduino e da Robótica Educacional nas aulas de Lógica de Programação, ressaltando que poderia ter sido muito mais interessantes se tivessem visto isso no início do curso Técnico em Informática durante o primeiro contato com a disciplina de Lógica de Programação.

Colaborando neste sentido, resgato as considerações finais de Wildner (2015, p. 111) em sua dissertação de mestrado, destacando que:

Utilizar as tecnologias na educação, principalmente recursos inovadores, como por exemplo a robótica, aumenta a predisposição dos alunos em aprender, conforme constatei este estudo. Hoje, nossos jovens, tidos como nativos digitais, estão acostumados a usar recursos tecnológicos em suas atividades cotidianas. Logo, a robótica vem ao encontro do mundo digital e virtual dos estudantes do século XXI.

Perspectivas como estas evidenciadas por Wildner (2015), demonstram que iniciativas simples, porém inovadoras, como a utilização da Robótica Educacional, do Pensamento Computacional e de ferramentas diversificadas, intermediadas pela codificação em bloco, podem contribuir no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Desmistificando o ensino de Lógica de Programação e muitas vezes fazendo de aulas chatas e repetitivas, em aulas atraentes e que instiguem a curiosidade e protagonismo dos alunos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa objetivou analisar as contribuições do Pensamento Computacional e da Robótica Educacional como ferramentas potencializadoras do ensino de Algoritmos e Lógica de Programação para os alunos de Informática, utilizando-se como participantes os alunos do curso Técnico Integrado em Informática do IFMA-Campus Açailândia, turmas 2020 e 2022.

Por intermédio do planejamento da oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional, bem como da construção, disponibilização e utilização do MOOC no portal pensandocomrobotica, pode-se ter um contato maior com a temática e sistematização do processo de ensino. Ao longo do processo de aplicação da oficina de forma semipresencial e acesso e utilização do curso on-line autodirigido no formato MOOC, percebeu-se a relevância da temática e da metodologia no ensino para a Lógica de Programação.

Destaca-se que ao longo deste processo percebeu-se que o ensino de Algoritmos e Lógica de Programação intermediados pela utilização do Pensamento Computacional e da Robótica Educacional, bem como o emprego da Codificação em Bloco e de ferramentas computacionais como PictoBlox e simulador Tinkercad, pode ser desmistificado. Mostrando que esta forma de ensino pode ser bastante significativo no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do curso Técnico em Informática.

Acerca dos objetivos específicos desta pesquisa, pode-se evidenciar as concepções e contribuições teórica do Pensamento Computacional e Robótica Educacional na aprendizagem de algoritmos, por intermédio da utilização inicial dos conceitos e desenvolvimento do raciocínio lógico computacional proporcionados pelos pilares do Pensamento Computacional associados à Codificação em Bloco e aprendizagem de algoritmos. Permitiu-se ao longo da oficina o engajamento dos alunos, o contato com a temática, bem como o desenvolvimento das percepções acerca do trabalho colaborativo, baseado em projetos e potencial de autoaprendizagem envolvendo o próprio construcionismo durante as ações propostas.

É interessante destacar que o formato utilizado para construção dos materiais e da metodologia utilizada na oficina, torna o ensino prazeroso para o professor, e aprendizagem divertida para os alunos.

No tocante quanto ao objetivo específico de implementação do Massive Online Open Course através do “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional Aplicado ao Ensino e aprendizagem de Algoritmos e Programação”, pode-se alcançar com êxito este objetivo, através da construção, testagem e disponibilização tanto da plataforma pensandocomrobotica de cursos on-line como do conteúdo produzido.

Destacando que após a ampla testagem e avaliação do material pelos alunos de informática participantes da oficina, obteve-se ao final, um material de qualidade a ser disponibilizado tanto, para alunos acessarem de forma gratuita pelo portal e garantia de certificação de 40 horas, como também, a possibilidade de utilização por professores de todo o Brasil, através do cadastro na plataforma e solicitação via e-mail <pensandocomrobotica@gmail.com> para acesso como professor.

Quanto ao último objetivo específico, que foi de avaliar a efetividade da utilização do MOOC por intermédio da oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional como proposta metodológica para o ensino de Algoritmo e Lógica de Programação, foi uma grande satisfação como professor construir os materiais e testá-los justamente com os alunos. A divergência percebida entre o ensino tradicional utilizado na disciplina de Lógica de Programação, intermediada pela construção de algoritmos utilizando-se o português e posteriormente linguagens de programação, atrelada a questões que envolvem matemática e raciocínio lógico torna-se maçante, principalmente para os alunos que possuem dificuldade nas áreas exatas.

Percebeu-se durante toda a oficina, mesmo em aspectos iniciais que abordavam o Pensamento Computacional, mesmo numa abordagem mais teórica, a participação e atenção em massa dos alunos. A abordagem do conteúdo de Lógica de Programação e Algoritmos utilizando a Codificação em Bloco permite uma participação maior dos alunos, uma aproximação maior do professor e certa diversão na construção dos projetos. Mesmo as críticas dos alunos em relação ao “encaixe de bloquinhos”, foi interessante perceber a participação de todos e o fato de se desafiarem no desenvolvimento dos projetos envolvendo principalmente a construção de jogos.

No tocante a utilização da Robótica Educacional, primeiramente pela utilização do simulador Tinkercad e posteriormente pela utilização do PictoBlox e kit Arduino, demonstrou-se uma atividade extremamente prazerosa para professor e alunos. Mesmo permanecendo a utilização da Codificação em Bloco como metodologia, foi gratificante perceber o entendimento dos alunos e o sentimento de auto desafio na construção de seus projetos tanto virtuais, e principalmente quando passavam para os projetos físicos envolvendo o Arduino.

O único fator recorrente e relevante destacado tanto pelos alunos como também observado pelo professor, foi o fator tempo. Há a necessidade de um maior período para aplicação da oficina, ou mesmo futuramente como metodologia ou disciplina específica no ensino de Lógica de Programação.

Este mesmo fator impossibilitou a produção de um produto pessoal concreto ao final da oficina, prática comum no Construcionismo. Porém, os projetos desenvolvidos durante os encontros têm grande relevância pessoal para os participantes e são uma prática de destaque nas atividades que envolvem as premissas do Construcionismo de Papert. Foi possível notar, no engajamento dos participantes durante a oficina, uma boa chance de obterem sucesso, no futuro, no desenvolvimento de projetos pessoais, utilizando os conhecimentos adquiridos durante a oficina acerca da Robótica Educacional e Pensamento Computacional.

Ao final deste trabalho, percebe-se que a utilização da Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino e aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação, tanto podem, como devem ser incentivados pelos professores dos cursos Técnicos em Informática no ensino. Da mesma forma, cabe ressaltar a relevância da Codificação em Bloco e ferramentas como PictoBlox e Tinkercad neste processo.

Ao final da pesquisa, pode-se compreender também que mesmo a facilidade do ensino por meio da utilização da codificação em bloco, o ensino de Lógica de Programação não deve ser embasado apenas nela. Mas sim utilizada de forma gradual e intercalada pela utilização de linguagens de programação como C ou Python, como as próprias ferramentas Tinkercad e PictoBlox podem possibilitar.

Esta pesquisa demonstra, porém, apenas uma parte destas evidências, destacando-se a necessidade de implementação de novas práticas e análise de resultados de forma recorrente para avaliar não só o ensino, mas principalmente a aprendizagem de Lógica de Programação. No entanto, para avaliação do processo de aprendizagem deverá se recorrer a novas abordagens teóricas da educação e um maior período temporal. Ficando estas propostas para novos trabalhos futuros.

Ao final deste trabalho fica o sentimento de grande realização pessoal no tocante a construção e implementação da oficina, bem como o desafio da construção de um portal e disponibilização de um curso no formato MOOC tanto para professores e alunos utilizarem para processo de ensino e aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Márcia Cristina Palheta; FONSECA, Wellington da Silva; OLIVEIRA, David Gentil de; SOUSA, Rafael de Castro. O uso do Micro: bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da região Norte. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, Manaus, v. 6, p. e111920, 2020. DOI: 10.31417/educitec.v6i.1119. Disponível em: <<https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1119>>. Acesso em: 22 jul. 2022.

ALMENDÁREZ, Juan Martín Flores. Modelos pedagógicos asociados a la robótica educativa. In: FERNÁNDEZ, María Obdulia González. *Robótica educativa: una perspectiva didáctica en el aula*. Jalisco, México: Universidad de Guadalajara, 2021.

AMARAL, Érico Marcelo Hoff do. *Processo de ensino e aprendizagem de algoritmos integrando ambientes imersivos e o paradigma de blocos de programação visual*. 2015. 255 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

BARCELOS, Tiago; BORTOLETTO, Rodrigo; ANDRIOLI, Mary Grace. Formação online para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em professores de Matemática. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5, 2016, Uberlândia. *Anais....* Uberlândia: CBIE, 2016. p. 1228-1237.

BRACKMANN, Christian Puhmann. *Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na educação básica*. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> Acesso em: 04 ago. 2021.

CAMBRUZZI, Eduardo, SANTANA, Jessica da Silva. Uma análise do uso da Robótica Educacional como ferramenta de aprendizagem em lógica de programação. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 28, 2020, Valença, Bahia. *Anais...* Valença, Bahia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, 2020. p. 1-5.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, out./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8778/6944>>. Acesso em: 8 ago. 2021.

CORRÊA JÚNIOR, Valdir José; RAABE, André Luis Alice. O Pensamento Computacional na formação do licenciando em Pedagogia. *Revista Contrapontos*, Itajaí, v. 20, n. 1, p. 226-250, 2020. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/ctp/v20n1/1984-7114-ctp-20-01-00226.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2022.

CRUZ, Sara; BENTO, Marco; LENCASTRE, José Alberto. Computational Thinking training using Pictoblox: exploratory study with students of primary degree. In: KOMMERS, Piet; ISSA, Tomayess; VIANA, Adriana Backx Noronha; ISSA, Theodora; ISAIAS, Pedro (Ed.). *Proceedings of International Conferences Internet Technologies & Society*. 2021. p. 53-60.

CURVELHO, André. *ESP32 – Um grande aliado para o Maker IoT*. 2018. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/esp32-um-grande-aliado-para-o-maker-iot/>>. Acesso em: 11 abr. 2022.

D'ABREU, João Vilhete Viegas; RAMOS, Josué Junior Guimaraes; MIRISOLA, Luiz Gustavo Bizarro; BERNARDI, Núbia. Robótica Educativa/Pedagógica na era digital. In: CONGRESSO INTERNACIONAL TIC E EDUCAÇÃO, 2, 2012, Lisboa. *Anais...* Lisboa: Universidade de Lisboa, 2012. p. 2449-2465.

FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri, Frederico. *Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados*. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

FUENTES, Olalla García; ROBLES, Violeta Cebrián. La robótica educativa en Educación Infantil: una propuesta de experiencia innovadora con Escornabot. In: FERNÁNDEZ, María Obdulia González. *Robótica educativa: una perspectiva didáctica en el aula*. Jalisco, México: Universidad de Guadalajara, 2021.

FUNDAÇÃO BRADESCO. *Lógica de Programação*. Educação Profissional: Departamento de Educação Profissional e Educação de Jovens e Adultos. 2017. Disponível em: <www.ev.org.br>. Acesso em: 3 fev. 2022.

GAVA, Tânia Barbosa Salles; NOBRE, Isaura Alcina Martins; SONDERMANN, Danielli Veiga Carneiro. O Modelo ADDIE na Construção Colaborativa de Disciplinas a Distância. *Informática na Educação: teoria e prática*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 111-124, jan./jun. 2014.

GAYTÁN, Pablo Huerta. Antecedentes y fundamentos de la robótica educativa. In: FERNÁNDEZ, María Obdulia González. *Robótica educativa: una perspectiva didáctica en el aula*. Jalisco, México: Universidad de Guadalajara, 2021.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather. *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Tradução de Maria Cristina Gularte Monteiro. Porto Alegre: Penso, 2015. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584290451/>>. Acesso em: 24 jun. 2021.

ISTE. *Computational thinking in k-12 education: leadership toolkit*. 2011. Disponível em: <https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE_CT_Leadership_Toolkit_booklet.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2021.

KAMINSKI, Márcia Regina; KLÜBER, Tiago Emanuel; BOSCARIOLI, Clodis. Pensamento Computacional na Educação Básica: reflexões a partir do histórico da informática na educação brasileira. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 29, p. 604-633, 2021.

LEITE, Priscila de Souza Chisté. Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA, 7, 2018, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: CIAIQ, 2018. p. 330-339.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. Novas tecnologias e construção de conhecimento: reflexões e perspectivas. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5, 2005, Porto. *Anais...* Porto: Universidade do Porto, 2005. p. 1-11.

MATARIC, Maja J. Introdução a Robótica. Tradução de Humberto Ferasoli Filho, Silas Franco dos Reis Alves e José Reinaldo Silva. São Paulo: Editora Unesp/Blucher, 2014.

MESQUITA, Brehme D'napoli Reis de; ALMEIDA, Marcus Vinicius de Souza. Robótica Educacional como mecanismo à educação profissional e tecnológica ao campo técnico em eletromecânica. In: MESQUITA, Brehme D'napoli Reis de (Org.). *Robótica Educacional no Brasil*. Ananindeua: Itacaiúnas, 2021. (Estudos Acadêmicos, v. 5).

MIT Media Lab. *Professor Emeritus Seymour Papert, pioneer of constructionist learning, dies at 88*. 2016. Disponível em: <<https://news.mit.edu/2016/seymour-papert-pioneer-of-constructionist-learning-dies-0801>>. Acesso em: 16 maio 2022.

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

NEGREIROS, Allan Vidal de; CORDEIRO, Aline Mendonça; VERISCIMO, Erico de Souza. Uso de robótica no ensino de lógica de programação. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 5, n. 12, p. 29552-29563, 2019.

OLIVEIRA, Emiliano José Silva de. *Pensamento Computacional e Robótica: um estudo sobre habilidades desenvolvidas em oficinas de Robótica Educacional*. 2016. 82 f. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2016.

PANCIERI, Jussara Pinto; PORTO, Bruno; OLIVEIRA, Márcia Gonçalves de; BATTESTIN, Vanessa. The Reassigned Flipped Classroom in the Context of Remote Robotics Teaching for Teacher Education. *Brazilian Journal of Computers in Education*, v, 29, p. 440-455, 2021.

PEREIRA, António Sérgio Gomes. *A Robótica no ensino e aprendizagem de Programação*. 2017. 129 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017.

PONTES, Paulo Ricardo da Silva; VICTOR, Valcí Ferreira. Robótica Educacional: uma abordagem prática no ensino de lógica de programação. Araguaína (TO): Instituto Federal Tocantins, 2021.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PUSTILNIK, Marcelo Vieira; BOCCA, Everton Weber. Experiência com Arduino na formação de professores municipais em Cachoeira do Sul. In: PUSTILNIK, Marcelo Vieira

(Org.). *Robótica Educacional e Aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula*. Curitiba: CRV, 2018.

PUSTILNIK, Marcelo Vieira; SANTOS, Letícia Therezinha Prates dos. Robótica educacional: experiências no processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental. In: PUSTILNIK, Marcelo Vieira (Org.). *Robótica Educacional e Aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula*. Curitiba: CRV, 2018.

QUEIROZ, Rubens Lacerda; SAMPAIO, Fábio Ferrentini; SANTOS, Mônica Pereira dos. Pensamento Computacional, robótica e educação. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, Campinas, v. 4, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14487>>. Acesso em: 8 ago. 2021.

RAABE, André Luís Alice; SILVA, Júlia Marques Carvalho da. Um ambiente para atendimento às dificuldades de aprendizagem de algoritmos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 25, 2005, São Leopoldo. *Anais... São Leopoldo: UNISINOS*, 2005. p. 2326-2337.

RESNICK, Mitch. *Vamos ensinar crianças a escrever códigos*. Youtube: 29 de jan. de 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ok6LbV6bqaE&t=623s>>. Acesso em: 14 fev. 2022.

SANTOS, Christiane Borges; LOJA, L. F. B.; FILHO, A. C. O.; MUNDIM, A. L. F. Robótica e Lógica de Programação como forma de atrair meninas para a tecnológica. In: III Escola Regional de Informática de Goiás, 2015, Goiânia. III Escola Regional de Informática de Goiás, 2015. v. III.

SANTOS, Christiane Borges; OLIVEIRA FILHO, Audir da Costa. *Robótica e Lógica de Programação atraindo meninas para a tecnologia*. Luziânia, GO: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2015.

SBC. *Diretrizes para Ensino de Computação na Educação Básica*. 2019. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-naeducacao-basica>>. Acesso em: 2 dez. 2020.

SCHORR, Maria Claudete. *Pcomp-Model: Desenvolvendo o Pensamento Computacional na educação básica para auxiliar na aprendizagem de algoritmos e programação do ensino superior*. 2020. 189 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

SILVA, Alessandro Siqueira da. *A Robótica Educacional como possibilidade para o ensino de conceitos de lógica de programação*. 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2019.

SILVA, Aline Alves da. O uso do modelo ADDIE na construção de treinamentos institucionais a distância em uma empresa de tecnologia da cidade de Imperatriz-MA. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, 2020, Ponta Grossa. *Anais... Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa*, 2020. p. 1-10.

SILVA, Cristiane Samária Gomes da. Imersão nas Tecnologias Digitais para educação: uma experiência pedagógica no curso de pedagogia da PUC-SP. 2018. 156 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e *Design Digital*) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.

SILVA, Ed Carlos Sousa da; SILVA, Joyce Moreira da; FARIAS, Carina Machado de. Robótica Pedagógica no Exercício do Pensamento Computacional. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 26, 2020, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 51-60.

SILVA, Rodrigo Barbosa e; BLIKSTEIN, Paulo. *Robótica Educacional: experiências inovadoras na educação brasileira*. Porto Alegre: Penso, 2020.

SILVEIRA, José de Anchieta. Construcionismo e inovação pedagógica: uma visão crítica das concepções de Papert sobre o uso da tecnologia computacional na aprendizagem da criança. *THEMIS: Revista da Esmec*, v. 10, n. 0, p. 119-138, 2016.

SOUZA, Leandro Delgado de; RODRIGUES, Elisângela Valevein. *Instituto de hackers: oficina de programação baseada em blocos*. 2019. 21 f. Produto Educacional (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SOUZA, Marco Antônio Furlan de; GOMES, Marcelo Marques; SOARES, Marcio Vieira; CONCILIO, Ricardo. *Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para a Engenharia*. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2019.

STEAMPedia. *Getting Started with Block Coding in PictoBlox*. 2022. Disponível em: <<https://thestempedia.com/tutorials/getting-started-pictoblox/>>. Acessado em: 1 maio 2022.

TERRA, Rodrigo Risetto. *Primeiros passos com TinkerCad Circuits + 2 exemplos*. 2020. Disponível em: <<https://www.makerzine.com.br/educacao/primeiros-passos-com-tinkercad-circuits-2-exemplos/>>. Acesso em: 23 jun. 2022.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da Pesquisa-Ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TITON, Wagner; RAMIREZ, Alejandro Rafael Garcia. Ensino de conceitos de programação utilizando a Robótica Educacional, apoiada na plataforma Arduino: uma aplicação no curso de aprendizagem industrial em informática. In: COMPUTER ON THE BEACH, 2017, Itajaí. *Anais...* Itajaí: UNIVALI, 2017. p. 1-3.

VICARI, Rosa Maria; MOREIRA, Álvaro; MENEZES, Paulo Blauth. *Pensamento Computacional: revisão bibliográfica*. Porto Alegre: UFRGS, 2018. (Projeto UFRGS/MEC Avaliação de Tecnologias Educacionais).

WILDNER, Maria Claudete Schorr. *Robótica Educativa: um recurso para o estudo de geometria plana no 9º ano do ensino fundamental*. 2015. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015.

WING, Jeannette Marie. Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, v. 366, p. 3717-3725, 2008. Disponível em: <<http://cs104.cs.ua.edu/Lectures/ComputationalThinking.pdf>>. Acesso em: 1 jan. 2022.

WING, Jeannette Marie. Computational Thinking. *Communications of the ACM*. v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>>. Acesso em: 1 jan. 2022.

ZABALZA, Miguel Angel. *Diários de Aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto: Artmed, 2004.

ZILLI, Silvana do Rocio. *A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática*. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

APÊNDICE A - Ficha de Inscrição para participação da Oficina**Ficha de Inscrição: Oficina de Robótica Educacional e
Pensamento Computacional aplicado à
aprendizagem de Algoritmos*****Obrigatório**

1. E-mail *

2. Nome Completo: *

3. Idade: *

Digitar apenas números

4. Sexo *

Marcar apenas uma oval. Masculino Feminino Outro

5. Curso: *

Marcar apenas uma oval. Técnico em Informática I Técnico em Informática II

Termo de
Consentimento
Livre e
Esclarecido

Para menores de Idade, deverá ser anexado termo de AUTORIZAÇÃO pelo responsável, conforme anexo entregue de forma presencial na divulgação do curso.

6. Você concorda na participação da pesquisa intitulada "ROBÓTICA EDUCACIONAL E PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO RECURSOS PEDAGÓGICOS NA APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS", ministrada pelo mestrando Prof^o Carlos Costa Cardoso do curso de mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPEGECM) da Universidade de Passo Fundo. *

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Pular para a pergunta 7*
 Não

Perfil do Participante da Pesquisa
acerca da aprendizagem de Lógica
de Programação

Como participante desta pesquisa é muito importante suas respostas as perguntas abaixo.

7. 1-Você gosta da Lógica de Programação? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

8. 2-Qual eram os seus CONHECIMENTOS PRÉVIOS acerca de Lógica de Programação antes de começar o curso Técnico Integrado em Informática? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum
 Pouco
 Razoável
 Elevado
 Especialista

9. 3-Acerca da Lógica de Programação, o quão importante e relevante você considera ou considerou para o curso de Técnico Integrado em Informática? *

Marcar apenas uma oval.

- Sem Relevância
 Pouco Importante
 Importante
 Muito Importante
 Extremamente Importante

10. 4-Numa escala de 0 a 10, onde 0 representa uma péssima experiência e 10 uma experiência excelente, opine sobre sua experiência com a disciplina de Introdução à Lógica de Programação no curso técnico em informática integrado? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Péssima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

11. 5-Acerca de seu aprendizado em lógica de programação, qual dos programas e estruturas abaixo você teve contato? *

Marque todas que se aplicam.

- Fluxograma
 Português estruturado (Pseudocódigo)
 Codificação e Programação em Blocos
 Direto na Programação em C, Python ou outra linguagem
 Visual Log
 Portugol Studio
 CodBlock
 Scratch
 Tinkercad
 Outro

12. Em relação a pergunta acima (pergunta 5). Caso tenha aprendido lógica de programação em outra ferramenta, favor indicar abaixo:

13. Em relação a pergunta acima (pergunta 5). Qual forma e ferramenta para aprendizagem de lógica você achou mais interessante? *

14. 6-Acerca de seus anseios e expectativas em relação ao que foi visto na disciplina de Introdução à Lógica de Programação no curso técnico em informática integrado. Caso queira responder a esta pergunta, conte-nos de forma resumida como foi sua experiência pessoal com a disciplina:

15. 7-Acerca da lógica de programação, qual características você relacionaria aos princípios presente na primeira coluna ao desenvolvimento de estruturas lógicas programáveis: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Desconhecido	Irrelevante	Pouco Imporante	Imporante	Extremamente Importante
Abstração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconhecimento de Padrões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Decomposição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Algoritmo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Expectativas e Contato Prévio com a temática de Robótica Educacional e Pensamento Computacional

Como participante desta pesquisa é muito importante suas respostas as perguntas abaixo.

16. 8-Você possui algum conhecimento prévio (ou contato inicial) com Robótica Educacional? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

17. 9-Se já possui algum contato prévio com Robótica Educacional, descreva de forma breve:

18. 10-Você possui algum conhecimento prévio (ou contato inicial) com Pensamento Computacional? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

19. 11-Se já possui algum contato prévio com Pensamento Computacional, descreva de forma breve:

20. 12-Qual sua expectativa em relação ao curso e oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional: *

Marcar apenas uma oval.

NENHUMA

BAIXA

RAZOÁVEL

ALTA

MUITO ALTA

21. 13-Em relação a suas expectativas ao curso e oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional, qual (quais) descrevem melhor seu propósito na participação? *

Marque todas que se aplicam.

NENHUM

AMPLIAR CONHECIMENTOS

TIRAR DÚVIDAS

DESENVOLVER PROJETOS

AMPLIAR OS CONHECIMENTOS DE PROGRAMAÇÃO

CONHECER ROBÓTICA EDUCACIONAL

CONHECER PENSAMENTO COMPUTACIONAL

**FINALIZAÇÃO
DO
CADASTRO**

Para finalização de sua inscrição, adicione abaixo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e caso menor de idade, adicionar também o termo de Autorização.

22. Anexo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Autolização em caso de menores de idade. *

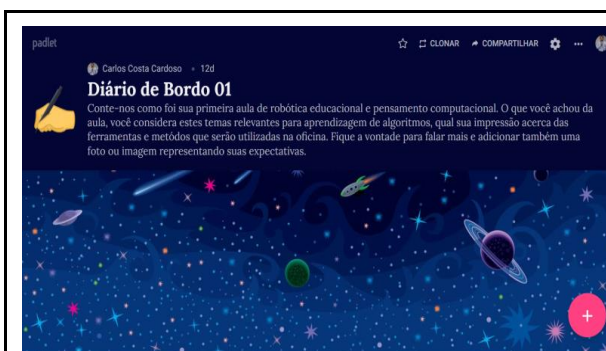
Arquivos enviados:

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Link para acesso: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfeOptkX4diW-3WWn6CySYOYIEuCHK-P-bqavNS3pgoGfLStA/viewform?usp=sf_link>.

APÊNDICE B - Diários de Bordos no Padlet



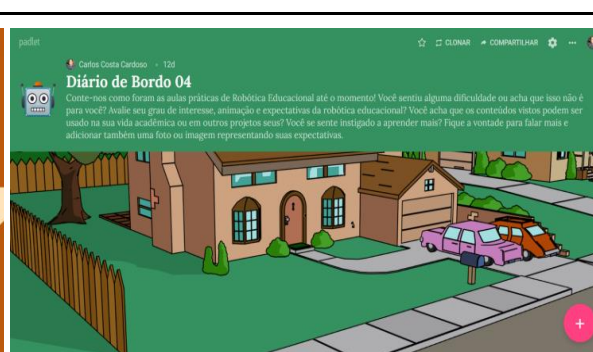
Link: <<https://padlet.com/1904483/Bookmarks>>.



Link: <<https://padlet.com/1904483/cgzlyyrb8etkxyw>>.



Link: <<https://padlet.com/1904483/ffsrjxghpsiajbg>>.



Link: <<https://padlet.com/carloscosta3/78lto7c3n76e3nvw>>.



Link: <<https://padlet.com/carloscosta3/ztip1efeq0wrhk1b>>.

APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa sobre o título de **“ROBÓTICA EDUCACIONAL E PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO”**, de responsabilidade do pesquisador **Carlos Costa Cardoso** (professor de Informática do IFMA-Campus Açailândia) e orientação do **Dr. Marco Antônio Sandini Trentin**.

Esta pesquisa faz parte do projeto de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do programa PPGECEM da Universidade de Passo Fundo (UPF) como pré-requisito para alcançar o grau de mestre. Apresenta como objetivo “Analisar as contribuições do Pensamento Computacional e Robótica Educacional como ferramenta potencializadora na aprendizagem de algoritmos na disciplina de lógica de programação”.

As atividades desenvolvidas por esta pesquisa serão desenvolvidas através de uma oficina prática/teórica, a ser realizada nas dependências do Laboratório de Informática do IFMA-Campus Açailândia, apenas para os(as) alunos(as) do Curso Técnico em Informática, turmas 2020 e 2022, no formato semipresencial com duração total de 40 horas em períodos de **contraturno**, a serem agendados nos meses de _____ e _____ de _____, perfazendo um total de 5 (cinco) encontros, com duração de 4 horas para cada encontro.

A atividade também envolverá a participação do(a) aluno(a) em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA-Moodle) para acessar ao conteúdo e materiais da oficina intitulada “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmo e Programação”, perfazendo um total de 40 horas e com direito a certificação aos alunos que participarem de todos os encontros e desenvolverem as atividades propostas no AVA.

A participação nos encontros da oficina não será obrigatória, ficando a critério de cada participante aceitar ou não os termos aqui presentes, indicando sua ciência e compromisso com a participação dos encontros presenciais e acesso aos materiais on-line. Ficando facultado a cada participante continuar na participação da oficina para desenvolvimento e participação nas atividades.

Durante o desenrolar da pesquisa, os(as) alunos(as) participantes, poderão ser solicitados(as) a descrever suas opiniões acerca dos materiais acessados no AVA por intermédio de questionários, acerca da qualidade, facilidade de acesso, melhoria e melhor qualidade do material. Assim como, expressar suas opiniões acerca da oficina através da construção de diários on-line (diário de bordo). Podendo ser realizado registro da participação dos(as)

alunos(as) na oficina através de fotos ou vídeos ou depoimentos, sem risco de exposição e sem a necessidade de identificação dos(as) alunos(as).

POSSÍVEIS DESCONFORTOS E RISCOS: Você poderá sentir um pouco de desconforto emocional: insatisfação e irritação, por exemplo; Ou, se for identificado algum sinal de desconforto psicológico da sua participação na pesquisa, o pesquisador compromete-se em orientá-lo(a) e encaminhá-lo(a) para os profissionais especializados na área de saúde do IFMA-Campus Açailândia (CAE-Coordenadoria de Assuntos Estudantis).

BENEFÍCIOS: Ao participar da pesquisa, você terá os seguintes benefícios:

Certificação de 40 horas em Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmo e Programação;

Conhecimentos na área de Robótica Educacional, Pensamento Computacional e Lógica de Programação;

ESCLARECIMENTOS: Você terá a garantia de receber esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada a pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo

LIBERDADE: Sua participação nesta pesquisa não é obrigatória e você pode desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento.

SEM GASTOS E REMUNERAÇÃO: Você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela sua participação no estudo: Robótica Educacional e Pensamento Computacional como uma metodologia para o ensino de algoritmos e programação.

DIREITO A INDENIZAÇÃO: Caso ocorra eventual dano comprovadamente decorrente da sua participação na pesquisa, você tem o direito de buscar indenização.

SIGILO E DA PRIVACIDADE: Durante o desenvolvimento da pesquisa, poderão ser gravadas informações com registro de voz, imagem ou vídeo. Porém em nenhum momento os participantes serão obrigados a participar destas ações. Aqueles que autorizarem o registro das atividades práticas durante a oficina, será garantido que as suas informações serão gravadas e posteriormente destruídas. Os dados relacionados à sua identificação não serão divulgados em hipótese alguma. Sendo tomado as atitudes de não identificação de imagens e nomes dos

participantes da pesquisa. Assim como ao final da pesquisa, nenhum nome, imagem, áudio ou vídeo poderá ser divulgado.

DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS: Os resultados da pesquisa serão divulgados através de apresentações verbais em eventos e/ou publicação em revistas, mas você terá a garantia do sigilo e da confidencialidade dos dados.

DÚVIDAS: Caso você tenha dúvidas sobre o comportamento do pesquisador ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam no TCLE, e caso se considera prejudicado(a) na sua dignidade e autonomia, você pode entrar em contato com o pesquisador Carlos Costa Cardoso ou com o curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, ou também pode consultar o Comitê de Ética em Pesquisa da UPF, pelo telefone (54) 3316-8157, no horário das 08h às 12h e das 13h30min às 17h30min, de segunda a sexta-feira. O Comitê está localizado no Campus I da Universidade de Passo Fundo, na BR 285, Bairro São José, Passo Fundo/RS. O Comitê de Ética em pesquisa exerce papel consultivo e, em especial, educativo, para assegurar a formação continuada dos pesquisadores e promover a discussão dos aspectos éticos das pesquisas em seres humanos na comunidade.

Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, coloque seu nome no local indicado abaixo.

Desde já, agradecemos a sua colaboração e solicitamos a sua assinatura de autorização neste termo, que será também assinado pelo pesquisador responsável em duas vias, sendo que uma ficará com você e outra com o pesquisador.

Açailândia-MA, ____ de _____ de _____.

Nome do participante: _____

Assinatura do participante: _____

Carlos Costa Cardoso
SIAPE: 2305583
Professor EBTT-Informática
(Pesquisador Responsável)

APÊNDICE D - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)
TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa sobre o título de **“ROBÓTICA EDUCACIONAL E PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO”**, de responsabilidade do pesquisador **Carlos Costa Cardoso** (professor de Informática do IFMA-Campus Açailândia) e orientação do **Dr. Marco Antônio Sandini Trentin**.

Esta pesquisa faz parte do projeto de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do programa PPGECEM da Universidade de Passo Fundo (UPF) como pré-requisito para alcançar o grau de mestre. Apresenta como objetivo “Analisar as contribuições do Pensamento Computacional e Robótica Educacional como ferramenta potencializadora na aprendizagem de algoritmos na disciplina de lógica de programação”.

As atividades desenvolvidas por esta pesquisa serão desenvolvidas através de uma oficina prática/teórica, a ser realizada nas dependências do Laboratório de Informática do IFMA-Campus Açailândia, apenas para os(as) alunos(as) do Curso Técnico em Informática, turmas 2020 e 2022, no formato semipresencial com duração total de 40 horas em períodos de **contraturno**, a serem agendados nos meses de _____ e _____ de _____, perfazendo um total de 5 (cinco) encontros, com duração de 4 horas para cada encontro.

A atividade também envolverá a participação do(a) seu/sua filho(a) em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA-Moodle) para acessar ao conteúdo e materiais da oficina intitulada “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmo e Programação”, perfazendo um total de 40 horas e com direito a certificação aos alunos que participarem de todos os encontros e desenvolverem as atividades propostas no AVA.

A participação de seu/sua filho(a) nos encontros da oficina não será obrigatória, ficando ao seu critério aceitar ou não os termos aqui presentes, indicando sua ciência e compromisso com a participação dos encontros presenciais e acesso aos materiais on-line. Ficando facultado ao seu/sua filho(a) continuar na participação da oficina para desenvolvimento e participação nas atividades.

Durante o desenrolar da pesquisa, seu/sua filho(a), poderá ser solicitado(a) a descrever suas opiniões acerca dos materiais acessados no AVA por intermédio de questionários, acerca da qualidade, facilidade de acesso, melhoria e melhor qualidade do material. Assim como, expressar suas opiniões acerca da oficina através da construção de diários on-line (diário de

bordo). Podendo ser realizado registro da participação dos(as) alunos(as) na oficina através de fotos ou vídeos ou depoimentos, sem risco de exposição e sem a necessidade de identificação dos(as) alunos(as).

POSSÍVEIS DESCONFORTOS E RISCOS: Seu/Sua filho(a) poderá sentir um pouco de desconforto emocional: insatisfação e irritação por exemplo; Ou, se for identificado algum sinal de desconforto psicológico da sua participação na pesquisa, o pesquisador compromete-se em orientá-lo(a) e encaminhá-lo(a) para os profissionais especializados na área de saúde do IFMA-Campus Açailândia (CAE-Coordenadoria de Assuntos Estudantis), sendo imediatamente comunicado a você responsável.

BENEFÍCIOS: ao participar da pesquisa, seu/sua filho(a) terá os seguintes benefícios:

Certificação de 40 horas em Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmo e Programação;

Conhecimentos na área de Robótica Educacional, Pensamento Computacional e Lógica de Programação;

ESCLARECIMENTOS: seu/sua filho(a) terá a garantia de receber esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada a pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo.

LIBERDADE: A participação de seu/sua filho(a) nesta pesquisa não é obrigatória e ele/ela pode desistir a qualquer momento, retirando seu assentimento.

SEM GASTOS E REMUNERAÇÃO: seu/sua filho(a) não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela sua participação no estudo: Robótica Educacional e Pensamento Computacional como uma metodologia para o ensino de algoritmos e programação.

DIREITO A INDENIZAÇÃO: Caso ocorra eventual dano comprovadamente decorrente da participação de seu/sua filho(a) na pesquisa, você tem o direito de buscar indenização.

SIGILO E DA PRIVACIDADE: Durante o desenvolvimento da pesquisa, poderá ser gravado informações com registro de voz, imagem ou vídeo de seu/sua filho(a). Porém em nenhum momento os participantes serão obrigados a participar destas ações. Aqueles que autorizarem o

registro das atividades práticas durante a oficina, será garantido que as suas informações serão gravadas e posteriormente destruídas. Os dados relacionados à sua identificação não serão divulgados em hipótese alguma. Sendo tomado as atitudes de não identificação de imagens e nomes dos participantes da pesquisa. Assim como ao final da pesquisa, nenhum nome, imagem, áudio ou vídeo poderá ser divulgado.

DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS: Os resultados da pesquisa serão divulgados através de apresentações verbais em eventos e/ou publicação em revistas, mas você terá a garantia do sigilo e da confidencialidade dos dados do(a) seu/sua filho(a).

DÚVIDAS: Caso você tenha dúvidas sobre o comportamento do pesquisador ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam no TCLE, e caso se considera seu/sua filho(a) prejudicado(a) na sua dignidade e autonomia, você pode entrar em contato com o pesquisador Carlos Costa Cardoso ou com o curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, ou também pode consultar o Comitê de Ética em Pesquisa da UPF, pelo telefone (54) 3316-8157, no horário das 08h às 12h e das 13h30min às 17h30min, de segunda a sexta-feira. O Comitê está localizado no Campus I da Universidade de Passo Fundo, na BR 285, Bairro São José, Passo Fundo/RS. O Comitê de Ética em pesquisa exerce papel consultivo e, em especial, educativo, para assegurar a formação continuada dos pesquisadores e promover a discussão dos aspectos éticos das pesquisas em seres humanos na comunidade.

Dessa forma, se você concorda que seu/sua filho(a) participe desta pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, coloque o nome do(a) seu/sua filho(a) no local indicado abaixo.

Desde já, agradecemos a sua colaboração e solicitamos a sua assinatura de assentimento neste termo, que será também assinado pelo(a) seu/sua filho(a) e pelo pesquisador responsável em duas vias, sendo que uma ficará com você e outra com o pesquisador.

Eu, _____,
na qualidade de _____, responsável pelo(a) aluno(a)
_____, abaixo assino e concordo
em autorizar a participação do menor acima listado ao estudo intitulado “Robótica Educacional e Pensamento Computacional como uma metodologia para o ensino de algoritmos e programação”. Destaco que a participação do menor nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável **Carlos Costa**

Cardoso sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu assentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a participação do meu filho(a) no projeto de pesquisa acima descrito.

Açailândia-MA, ____ de _____ de _____.

Assinatura por extenso do(a) aluno(a) participante

Assinatura por extenso do(a) Responsável

Carlos Costa Cardoso
SIAPE: 2305583
Professor EBTT-Informática
(Pesquisador Responsável)

APÊNDICE E - Autorização da escola**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
MARANHÃO
CAMPUS AÇAILÂNDIA****AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA**

Eu **José Werbet Ferreira Silva**, na qualidade de responsável pelo IFMA-Campus Açailândia, autorizo a discente de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM da Universidade de Passo Fundo, Carlos Costa Cardoso, servidor desta instituição, professor EBTT-Informática sobre matrícula 2305583, a realizar a pesquisa intitulada “**ROBÓTICA EDUCACIONAL E PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO**”, a ser conduzida sob a responsabilidade do Prof. Dr. Marco Antônio Sandini Trentin no período de Outubro à Novembro de 2022.

Declaro também que esta instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa.

Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Campinense de Ensino Superior LTDA – ICES UNAMA, para a referida pesquisa.

Açailândia-MA, _____ de _____ de 2022.

Diretor do IFMA-Campus Açailândia

APÊNDICE F - Acesso ao curso on-line “Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de Algoritmo e Programação”

The top screenshot shows the Moodle course interface. The sidebar on the left contains a menu with items like 'Participantes', 'Emblemas', 'Competências', 'Notas', 'Geral', 'Tópico 1' through 'Tópico 5', 'Painel', 'Página inicial do site', 'Calendário', 'Arquivos privados', 'Meus cursos', and 'Algoritmos, Robótica Educacional e Pensamento Computacional'. The main content area displays the course title 'Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional aplicado à aprendizagem de algoritmos' and a slide with a robot holding a cloud. The slide text includes: 'CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL E PENSAMENTO COMPUTACIONAL APLICADO À APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS', 'Esp. Carlos Costa Cardoso', 'Drº Marco Antonio Sandini Trentin', and 'PPCECM - Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática'.

The bottom screenshot shows a slide titled 'APRESENTAÇÃO' with the following content:

- 1 Nome do curso
Robótica Educacional e Pensamento Computacional aplicado à aprendizagem de algoritmos.
- 2 Descrição do curso
O curso no formato MOOC (autodirigido), ofertado de forma gratuita, é um Produto Educacional fruto do projeto de pesquisa intitulado “Robótica Educacional e Pensamento Computacional como recursos pedagógicos na aprendizagem de Algoritmos” do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo.

Credenciais:

Usuário: aluno

Senha: Aluno@123

APÊNDICE G - Material Gráfico do Curso no formato e-book



Endereço para acesso: <https://www.canva.com/design/DAFGMf-sx-0/LOE2F_oNPs0nD4D4Hdzl9w/view?utm_content=DAFGMf-sx-0&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton>.

APÊNDICE H - Declaração de aplicação de pesquisa

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
VICE-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
 CAMPUS I - BR 285 - Km 292, Bairro São José,
 CEP 99052-900, Passo Fundo/RS
 Fone (54) 3316-8157; www.cep.upf.br; e-mail: cep@upf.br

DECLARAÇÃO

Título do projeto: ROBÓTICA EDUCACIONAL E PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO

Pesquisador (es): Carlos Costa Cardoso

Tipo de Pesquisa:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Iniciação científica | <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação/Mestrado |
| <input type="checkbox"/> TCC/Graduação | <input type="checkbox"/> Tese/Doutorado |
| <input type="checkbox"/> TCC/Especialização | <input type="checkbox"/> Projeto Institucional |

Declaro que a coleta de dados do projeto acima citado somente será iniciada e realizada após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Passo Fundo, de acordo com o que estabelece o item XI.2, da Resolução 466/12, nos seguintes termos:

“Cabe ao pesquisador:

- a) Apresentar o protocolo devidamente instruído ao CEP ou a CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa”.

Passo Fundo, _____ de _____ de 20____.

Nome e assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

APÊNDICE I - Diários de bordo dos alunos

Padlet

Carlos Costa Cardoso + 28 • 17d

Diário de Bordo 01-Informática 1

Conte-nos como foi sua primeira aula de Pensamento Computacional aplicado ao ensino e aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação. O que você achou da aula, da codificação em bloco? Você considera estes temas relevantes para aprendizagem de algoritmos, qual sua impressão acerca das ferramentas e métodos que serão utilizadas na oficina. Na sua opinião esta metodologia pode ser utilizada na disciplina de lógica de programação no curso Técnico em Informática? Dê sua opinião! Fique a vontade para falar mais e adicionar também uma foto ou imagem representando suas expectativas.

VIVIANE DIAS DA CON... 21d

Muito bom, experiencia incrível.

0

Anônimo 2M

Lucas Lohan

Gostei demais do programa, amei a experiencia qü estive em sua aula, a metodologia é maravilhosa, obrigado professor pelo seu desempenho

0

Anônimo 2M

Gostei muito

0

Anônimo 2M

k

gostei muito,é divertido e interessante! :)

0

Anônimo 2M

alberthy

muito bom , pretendo usar futuramente

0

Anna Victoria Werberic... 2M

Resposta

Foi uma primeira aula bem explicativa e compreensiva, com uma boa metodologia, consegui entender, mesmo tendo dificuldade no começo, depois das práticas pude compreender melhor. Considero sim que seja um tema relevante para aprendermos melhor a questão de algoritmos e como vão estar funcionando nessa área e em geral também. Acho que possa ser aplicada nas disciplinas do nosso curso técnico, não é algo difícil, além de ser bem interessante, a criação de jogos e o conhecimento de cibersegurança são muito úteis.

3

Kayck Rodrigo de Souza ... 2M

Kayck

Não vi nenhum problema na metodologia,aplicando os conceitos na parte prática tudo fica mais fácil.E os temas são de total relevância quando aplicados à aprendizagem!

6

Anônimo 2M

mikael

foi tudo ótimo os programa que foi o curso passado em sala e em videos tudo ok te o momento

2

Anônimo 2M

Diário de bordo

achei tudo incrível a metodologia quanto a pratica foram impressionante e aprendi diversas coisas e dominei o assunto

3

Anônimo 1M

Alberthy Cristhyan de Oliveira Ferraz

Achei muito bom, consegui fazer as luzes funcionar

0

Anônimo 2M

Ruan

gostei muito da minha primeira aula de pensamento computacional,gostei de trabalhar com o sistema de codificação em bloco mesmo nunca tendo visto ele antes. Sim considero relevante o ensino de algoritmos pois e um conteudo muito importante que pode ser utilizado de diversas formas na area da informatica sobre a ferramenta achei facil de trabalhar e muito didatica os metodos de ensino usados tambem foram bons porque jogos costumam chamar a atencao. sim a disciplina de logica de programação pode e deve ser utilizada no curso de informatica na minha opniao.

1

Anônimo 2M

Kauê

A forma de aprendizado interessante e divertido, o ensino e muito bom e o aprendizado tambem!

1

Anônimo 2M

eu gostei bastante da metodologia utilizada pelo professor, ele conseguiu nos ensinar de forma fácil e descontraida.

1

Anônimo 2M

Ágatha

Muito interessante, aprendi conteúdos importantes e necessários, principalmente para um estudante de informática. Gostei muito de fazer um jogo através da codificação de blocos, acho que foi a minha parte preferida. Me será muito útil no futuro, assim como os conhecimentos sobre cibersegurança.

2

Anônimo 2M

Achei a aula bastante relevante. O método de codificar em blocos é simples e até uma criança de cinco cinco anos pode aprender, e auxilia muito no processo de pensar no como montar um código. A lógica de programação fica mais fácil e intuitiva de se aprender usando desse método.

3

Anônimo 2M

Muito bom e interessante.

0

Anônimo 2M

Nycolle Simane

No começo tive dificuldade em compreender o assunto, mas com as aulas práticas pude ter um entendimento melhor. Achei bastante interessante o conteúdo sendo aplicado em formas de jogos, pois facilita mais no aprendizado.

0

Anônimo 2M

aulas muito interessantes e bem explicadas com uma ótima metodologia . Ensinou de uma forma muito divertida, trazendo um assunto muito importante q deve ser pautado atualmente. Gostei muito, o senhor é top prof :)

Ana Carollyne

1

Anônimo 2M

Diário de Bordo = Evellin Gonçalves

Aulas bem orquestradas e interativas, as aulas praticas foram muito interessantes e embora nos não pudemos utilizar o material a todo momento ao menos tínhamos os simuladores. O professor foi bem atencioso e respeitoso com todos.

0

Anônimo 2M

Muito massa!!

Eu pensava que seria muito mais difícil, mas foi bem divertido e dinâmico, gostei de como o professor nos foi ensinando as coisas.

1

Anônimo 2M

Diário de Bordo

A aula da codificação em bloco foi muito legal e interessante na hora de montar o cenário. Achei a dinâmica da aula incrível, conseguir aprender algumas coisas.

2

Anônimo 2M

Diário de bordo

Bom.

4

Anônimo 2M

Marcus e Felipe

Muito fácil de mexer no programa, muito simples e etc. Com o passo a passo do professor é muito fácil.

6

Anônimo 2M

Christiane Samellyne

Queria te agradecer pelas aulas e pelo seu trabalho nesse momento,mas eu adoro as suas aulas e adoro você! Sempre consigo tirar bom proveito e aprender. E obrigada por sempre ser muito atencioso com a gente. As suas aulas são sempre as mais interativas. E você é sempre um ótimo professor,um professor muito dedicado e engraçado. Só tenho a agradecer ❤️

1

Anônimo 2M

Luís Guilherme S.Costa

A aulas são divertidas, o professor é muito didático, aplica muitas aulas praticas (o que é bem importante).

0

Anônimo 2M

Resposta:

Aula bem explicita e fácil, metodologia legal. Interessante a forma de mexer com a codificação de blocos e o programa em si.

0

Anônimo 2M

muito bom

aprendi bastante pretendo usar futuramente

0

Anônimo 2M

achei bem interessante a codificação em bloco, é como se fosse uma brincadeira onde se aprende algoritmos, e com boas ferramentas.

1

Anônimo 2M

muito top

as aulas são sem explicativas e com o conteúdo de fácil aprendizagem

1

Anônimo 2M

Emyle Karoline

Foi muito boa e interessante, as aulas tem sido muito importantes um ótimo aprendizado para nossa vida que nos dará a chance de termos diversas oportunidades futuramente, é muito legal divertido de aprender, muito obrigada professor, você é ótimo

5

Anônimo 2M

Diário de bordo

achei muito legal descobri e estudei coisas muito interessantes as aulas eram muito interativas e divertidas

3

:Padlet

Carlos Costa Cardoso + 6 • 1M



Diário de Bordo 01-Informática 3

Conte-nos como foi sua primeira aula de Pensamento Computacional aplicado ao ensino e aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação. O que você achou da aula, da codificação em bloco? Você considera estes temas relevantes para aprendizagem de algoritmos, qual sua impressão acerca das ferramentas e métodos que serão utilizadas na oficina. Na sua opinião esta metodologia pode ser utilizada na disciplina de lógica de programação no curso Técnico em Informática? Dê sua opinião! Fique a vontade para falar mais e adicionar também uma foto ou imagem representando suas expectativas.

Anônimo 1M

Gostei bastante. De grande relevância para o curso de informática. Deixando aqui meus agradecimentos a sua ótima aula



0

Anônimo 2M

Interessante

Bom, pensando que essa aula será aplicado a alunos que nunca tiveram algo relacionado a pensamento computacional ou programação, **seria interessante começar com codificação em bloco**, pois seria o primeiro contato com programação. Não achei interessante a forma como foi ministrada as aulas de programação em bloco, **tendo em vista que a aula é ministrada 1 vez por semana e somente em 2 horários, isso compromete o aprendizado**, pois logica de programação é difícil pra quem nunca teve contato.

A cerca de utilizar nas aulas de informática, acho que é melhor tratar linguagem escrita mesmo, pois pelo que eu notei dos meus colegas de sala, quando troca de linguagem, muitos ficaram confusos, passar de uma **linguagem de bloco (que é bem mais fácil) para escrita (exige mais logica)**, bom, acredito que eles não vão entender nada. **Talvez** seja uma boa começar com blocos.

0

Anônimo 1M

Amei

Foi muito divertido, programar em blocos é mais de boa, comparando com as outras linguagens oque torna o aprendizado mais rápido.

0

Anônimo 2M

É uma proposta muito interessante!

Esta primeira aula ministrada foi ótima.

É uma boa proposta para oferecer o primeiro contato com a lógica de programação e pensamento computacional. Entretanto, a falta de tempo, sendo os dois horários semanais em que a oficina é ofertada, prejudica o ensinamento completo do conteúdo, pois devido à necessidade de comprimento de carga horária, muitas vezes algo que deveria ser explicado com mais calma é passado muito superficialmente. Geralmente, o aluno apenas copia um conteúdo em que não teve pleno entendimento. Dessa forma acho que a oferta desse primeiro contato com a lógica e pensamento computacional por meio da codificação de blocos é uma medida muito didática e aplicável, mas apenas quando se pode ter o tempo necessário para sanar todas as dúvidas que podem vir a surgir. Outra ressalva é que seja oferecido apenas o tempo necessário para que esse primeiro contato tenha resultados satisfatórios, onde não venham se estender aulas que poderiam estar sendo melhor aproveitadas utilizando diretamente uma linguagem de programação.

1

Anônimo 2M

Foi divertido

Aprender com a codificação em bloco nos dá maior facilidade no que tange a compreensão da lógica de programação, pois, a partir dela, nós podemos ver, com nossos próprios olhos, qual a utilidade da lógica de programação, o que acaba deixando o conteúdo menos abstrato. Também achei muito curto o tempo para aprender o conteúdo, mas nada que tenha prejudicado o aprendizado.

0

Anônimo 2M


Interessante!

Olha a primeira aula foi boa, pois pra quem nunca programou ou não conhece Pensamento Computacional, foi bem intuitiva. Método pra fazer codificação é simples, pois usar blocos pra fazer os códigos(que é você pegar e arrastar), isso bem fácil pra quem está começando, porem com poucos horários por semanas o aluno não se interessa. É sempre bom estudar e revisar os algoritmos, pois tem gente só copiar, mas não aprende, n a parte da ferramenta, eu não gostei nenhum um pingo pois tem muito pouco recurso, não tem a liberdade comparado as outras ferramentas. Na minha opinião, pode usar sim essa metodologia, o problema que só fica nela não recomendável.

0

:Padlet

Carlos Costa Cardoso + 9 • 21d

 **Diário de Bordo 02-Infomática 1**

Após seu primeiro contato com o ambiente de prototipação Tinkercad, a codificação em bloco e criação de projetos envolvendo o Arduino e diversos dispositivos. O que você achou da aprendizagem de lógica de programação e robótica educacional via simulador? O que você achou da utilização da programação em blocos para aprendizagem de algoritmos (fácil ou difícil), acha que ela contribui para aprendizagem de lógica de programação? Fique a vontade para falar mais e adicionar também uma foto ou imagem representando suas expectativas.

Anônimo 21d

Ruan Silva

Gostei muito de aprender a robótica no simulador e bom pra imaginação e visualização ja que você ja sabe oque vai acontecer e como fazer antes de usar o material o uso da ferramenta de codificação em bloco e bom acho facil embora não entenda muito bem minhas experiências ate agora com a robótica tem sido muito boas

♡ 0

Anônimo 1M

Igor Miguel

as aulas são de fácil aprendizagem, juntamente com a pratica, isso e uma experiência impagável, pois um aprendizado tanto técnico como pratico são raros de se ver gratuitamente.

♡ 0

Anônimo 1M

Ludimila

Estou adoro todas as aulas do professor do Carlos, nunca pensei que iria gostar de aprender sobre robótica e o melhor de tudo é forma como o professor ensina a gente, de uma maneira fácil e prático.

♡ 0

Anônimo 1M

Diário de Bordo

To gostando muito, da forma de aprender robotica apenas com simulador e também gostei muito da pratica.

♡ 0

Anônimo 1M

Diário de bordo

As aulas estão cada vez melhores, a prática foi muito legal e foi bem mais fácil do que eu imaginei. Nunca tive uma experiência tão interessante como essa.

♡ 0

Anônimo 1M

Layza Cortez

Acho que nunca me interessei tanto por robótica, achei super interessante o modo de como as coisas funcionam e como elas vão se encaixando aos poucos, além de que o professor Carlos é super prestativo e sempre está perto para ajudar quem precisa. Estou gostando bastante das aulas.

♡ 0

Anônimo 1M

Mikael

Até agora as aulas as práticas tudo muito top essa aulas estão sendo bem legal que pena que já estamos chegando na reta final não tem o que falar aprendi muita coisas

♡ 0

Anônimo 1M

Erick Santos

As aulas estão ficando cada vez mais melhores muito interessantes e dinâmicas além disso o professor tá ensinando muito bem toda vez que um aluno não entende ele explica novamente além de ajudar todos a corrigir os seus erros

♡ 0

Anônimo 1M

Eduardo

AS praticas estão bastantes interessantes, extremamente chamativas e legais. Ter o contato fisico com as peças foi muito bom, e é bem fácil e compreensível o conteúdo.

♡ 0

:Padlet

Carlos Costa Cardoso + 19 • 1M



Diário de Bordo 02-Informática 3

Após seu primeiro contato com o ambiente de prototipação Tinkercad, a codificação em bloco e criação de projetos envolvendo o Arduino e diversos dispositivos. O que você achou da aprendizagem de lógica de programação e robótica educacional via simulador? O que você achou da utilização da programação em blocos para aprendizagem de algoritmos (fácil ou difícil), acha que ela contribui para aprendizagem de lógica de programação? Fique a vontade para falar mais e adicionar também uma foto ou imagem representando suas expectativas.

Anônimo 1M

Achei muito legal 🤔👍

0

Anônimo 1M

Legal

A ferramenta na minha opinião é muito interessante, intuitiva, pratica e rápida. A programação em blocos é muito boa e não muito complicada. Com certeza pode contribuir de forma positiva para a aprendizagem.

0

Anônimo 1M

Amanda Salles

Achei uma ótima ferramenta para trabalhar robótica, visto que é bem prática e rápida de aprender. A plataforma é bem intuitiva, permitindo que usuários desenvolvam o seu próprio projeto de forma fácil. Amei!

0

Anônimo 1M

incrível

É um ferramenta muito boa, fácil de utilizar e muito divertida, contribui muito para o aprendizado em lógica de programação.

1

Anônimo 1M

ich mag das



O seu trabalho nos surpreende a cada dia porque você se supera sempre. Parabéns!

1

Anônimo 1M

Aula bastante divertida e dinâmica. Creio que a disciplina tenha bastante a agregar para as próximas turmas que virão.

0

Anônimo 1M

Dinâmico

Gostei muito da utilização da programação em blocos para aprendizagem de algoritmos, pois é até mais fácil de se obter um conhecimento mais dinâmico e menos cansativo, é algo que chama a atenção e a vontade de aprender mais.

1

Anônimo 1M

Experiência sublime!

A aprendizagem em si foi bem simples, justamente pelo fato da plataforma ser de fácil entendimento. A linguagem em blocos é super eficiente para introduzir a lógica de programação, seu caráter lúdico faz com que qualquer um entenda com facilidade a disciplina. Seria ótimo se tivéssemos mais tempo para aprender mais sobre robótica.

1

Anônimo 1M

Tinkercad

Achei a ferramenta útil para o aprendizado tendo em vista que ela está em português e isso torna tudo mais intuitivo além da codificações em blocos ser simples

1

Laryssa Sobrinho Dias 1M

Achei criativa e inovadora! É uma ferramenta fácil de ser compreendida e bem divertida. Acredito que contribui sim para a aprendizagem de lógica de programação.

1

Anônimo 1M

Bacana



Gostei bastante da utilização desse ambiente, pois podemos simular a utilização do arduino. Só é um pouco complicado 🤔

0

Anônimo 1M

DIVERTIDO

Acredito que ajuda bastante na aprendizagem de logica de programação, pois é divertido mexer com arduino (pois incentiva o aluno a aprender a logica pra poder fazer os seus protótipos com arduino), por enquanto ficar brincando com os led's ☺
Como a plataforma é em portgues fica bem mais facil para novos pessoas aprender logica de programação, e o bom tambem é para aqueles que gosta de codigos, tem a opção tambem!!!

1

Anônimo 1M

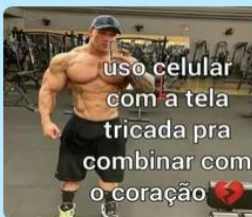
Interessante meu nobre

É bom, também a programação em blocos é fácil de mais, mas eu prefiro em códigos ,além de eu prefiro fazer robótica sem ser virtualmente

1

Anônimo 1M

Pictoblox



Achei muito massa 🤔, a ferramenta facilita bastante e te dar a possibilidade de alternar a forma de programar.

1

Anônimo 1M

Legal

Legal

0

Anônimo 1M

Avaliação

Gostei muito da utilização do simulador para aprender, achei uma ferramenta prática, muito útil e de fácil manejo. Assim como também gostei da programação em blocos, que na minha opinião é mais fácil, pra começar a programar arduino

0

Anônimo 1M

;))

o simulador é muito útil para termos ideia de como é fisicamente, além de também facilitar a parte prática, já que nós podemos, antes, ter uma ideia de como é. A programação em blocos é muito divertida e simples também, ajudando muito em entender a lógica de programação.

1

Anônimo 1M

É uma ferramenta fácil de entender e divertida. Usar a ferramenta foi muito fácil para mim; A programação em blocos tem contribuido muito para a praticidade do desenvolvimento de projetos. Acredito que o que aprendemos pode contribuir para o aprendizado de lógica de programação e algoritmos, pois desde o desenvolvimento de funções direcionadas até o desenvolvimento de projetos fisicos usando programação em blocos, nos dá uma compreensão da natureza da programação da lógica.

1

Anônimo 1M

Achei criativa e inovadora! É uma ferramenta fácil de ser compreendida e bem divertida. Acredito que contribui sim para a aprendizagem de lógica de programação.

1

:Padlet

Carlos Costa Cardoso + 19 + 21d



Diário de Bordo 03-Informática1

Conte-nos como foram as aulas práticas abordando o PictoBlox na aprendizagem de lógica de programação e Robótica Educacional! Você achou fácil ou difícil a utilização da ferramenta? Conseguiu implementá os projetos de Robótica Educacional? Como foi seu primeiro contato com a placa Arduino? Quais suas expectativas? Você acha que o que foi visto até o momento pode contribuir na aprendizagem de lógica de programação e algoritmos? Fique a vontade para falar mais e adicionar também uma foto ou imagem representando suas expectativas.

Anônimo 21d

Ruan Silva

Achei a ferramenta incrível a linguagem de programação em bloco e ótima para trabalhar com quem não entende direito a programação, torna o aprendizado mais rápido, prático e intuitivo

0

Anônimo 1M

Achei bem legal, o material é prático interativo e como é bem simples de ser utilizado logo se torna bem divertido utiliza-lo. A ferramenta é bem útil em diversas ocasiões e vai abrangendo além da matéria em lhe foi apresentado.

0

Anônimo 1M

Diário de Bordo - NS

A utilização da ferramenta PictoBlox é prática e fácil de utilizar, meu primeiro contato com um arduino e outros periféricos utilizados na robótica favoreceram no aprendizado e podem contribuir na lógica de programação e algoritmos.

0

Anônimo 1M

Igor Miguel

O Pictoblox esta sendo um aplicativo de grande compreensão técnica, pois possui uma fácil apreensão e desenvolvimento, além de auxiliar com grande destreza aqueles que possuem dificuldades com a logica de programação, ou abrangendo aqueles que já possuem um conhecimento mais amplo, podendo também ser um grande auxiliador para o desenvolvimento técnico do discente em questão.

0

Anônimo 1M

Diário de bordo

Esse foi o melhor curso que já fiz a experiência foi incrível espero que ano que vem tenha mais gostei demais desse curso

0

Anônimo 1M

Diário de Bordo

Eu achei incrível este curso, no inicio foi bem difícil aprender a utilizar a plataforma PictoBlox, mais com a aula pratica do professor Carlos consegui me adaptar a plataforma, e achei bem legal fazer as leds acenderem, foi tudo muito incrível.

1

Anônimo 1M

a aula pratica foi ótima, achei bem fácil de utilizar a ferramenta estou com a expectativa de no futuro fazer grandes projetos, e tudo o que foi visto pode sim contribuir para aprendizagem a lógica de programação e algoritmos

0

Anônimo 1M

Diário de bordo 03

É muito interessante e fácil aprender com o PictoBlox, é simples e eficiente a aprendizagem, gostei bastante tanto da parte teórica quanto da prática.

0

Anônimo 1M

Diário de Bordo 03

achei bem legal programar um led em bloco . A pratica foi bem legal

0

VIVIANE DIAS DA CONC... 1M

Diário de bordo 3

Adorei as aulas, a ferramenta é muito fácil de utilizar, consegui fazer as práticas sem dificuldade. Com certeza essas aulas contribuem para a aprendizagem de lógica de programação e algoritmos.

0

Anônimo 1M

Aprendizado.

A utilização do PictoBlox é simples já que não é muito diferente do Scratch, utilizado em aulas anteriores. Porém é necessário prestar atenção para fazer tudo corretamente. O uso do arduino também não foi muito complicado, porque tivemos contato prévio com os simuladores do ThinkerCard. O resultado final, as luzinhas pirotécnicas, foi bem interessante e gratificante.

0

Anônimo 1M

de inicio foi fácil de usar a ferramenta e a pratica envolvendo as LEDS, e também muito legal de se fazer, além disso tivemos auxilio do professor para ajudar na correção dos problemas.

0

Anônimo 1M

sim é muito bom o aplicativo, as aulas do professor Carlos é muito boa tbm, muito fácil o programa, é simples as coisas e etc, está superando minhas expectativas.

1

Anônimo 1M

diário de bordo 3

A ferramenta é de fácil utilização, os projetos foram bem aplicados, o nosso primeiro contato com a placa arduino foi legal, nossas expectativas são de poder implementar maiores projetos, o conteúdo visto contribuiu sim o o aprendizado de logica de programação.

3

Anônimo 1M

Diário de bordo 3

e bastante fácil de usar a ferramenta e a pratica envolvendo as LEDS foi muito legal de se fazer além disso o professor auxiliou a resolver todos os problemas que apareceram

1

Anônimo 1M

Diário de Bordo 03

Achei muito fácil, conseguir ligar todas as luzes de LED; o contato com a placa Arduino foi incrível. Todo o conteúdo que foi apresentado para turma contribuiu muito, pois eu aprendi muita coisa de lógica de programação

2

Anônimo 1M

Diário de Bordo

Achei inicialmente difícil a utilização da plataforma por ser um dos meus primeiros contatos com esse tipo de ferramenta. Porém, após ter me adaptado ao PictoBlox, eu gostei bastante e acredito que me será muito mais benéfico programar por meio deste método que pelo tradicional. Meu contato com o Arduino na simulação não foi muito boa, melhorou consideravelmente no momento prático, eu realmente não esperava entende-lo de primeira. No mais, essas aulas estão expandindo positivamente meus conhecimentos sobre informática, que, em comparação ao começo do ano, não era muito grande.

0

Anônimo 1M

o que achei

cara simplesmente incrível consegui ligar luzes de LED a prática foi incrível e com a metodologia do professor Carlos aplica-la foi facinho esse curso ta simplesmente incrível

2

:Padlet

Carlos Costa Cardoso + 21 • 1M

Diário de Bordo 03-Informática 3

Conte-nos como foram as aulas práticas abordando o PictoBlox na aprendizagem de lógica de programação e Robótica Educacional! Você achou fácil ou difícil a utilização da ferramenta? Conseguiu implementá os projetos de Robótica Educacional? Como foi seu primeiro contato com a placa Arduino? Quais suas expectativas? Você acha que o que foi visto até o momento pode contribuir na aprendizagem de lógica de programação e algoritmos? Fique a vontade para falar mais e adicionar também uma foto ou imagem representando suas expectativas.

Anônimo 1M

Achei tranquilo e muito divertido.

0

Anônimo 1M

Legal

O Picto Blox é uma ferramenta de fácil entendimento e apresenta as informações de forma bem prática e intuitiva, um dos pontos positivos principais e por ser traduzido para português, oque facilita totalmente o trabalho.

2

Amanda Karoline Sales ... 1M

Amanda Salles

1- Bom, eu não achei muito fácil não, mas não é difícil pra quem tem conhecimentos prévios (que não é meu caso).
2- Sim
3- Em relação ao meu primeiro contato com a placa: Foi muito bom, uma experiência nova em que a cada etapa do processo de desenvolvimento era uma nova surpresa.
4- Não tenho muitas expectativas.
5- sim, eu acho que tudo o que foi ensinado até agora contribui para o aprendizado e lógica de programação.

2

Anônimo 1M

Usar o PictoBlox para abordagem de aulas práticas de aprendizado de lógica de programação e robótica educacional foi de fácil entendimento, pois tornou as aulas mais divertidas e menos cansativas.

2

Anônimo 1M


Legal demais

Foi muito útil, mostrou que podemos usar a programação de várias formas e foi divertido ver cada progresso e saber que nos fizemos isso.

2

Anônimo 1M

Achei legal e bastante divertido



los mejores atumalacas del todos los tiempos

Você sempre nos ensina e nos inspira. Obrigado por compartilhar sua experiência conosco!

2


Anônimo 1M

Ferramenta divertida e de fácil compreensão, corroborando para o melhor aprendizado nessa disciplina.

0

Anônimo 1M

deveras legal



gostei muito, achei bem legal a ferramenta, as interfaces são amigáveis, e as aulas foram bem mais dinâmicas, e a funcionalidade de arrastar e soltar, é bem prática e simples.

9

Anônimo 1M

Facil entendimento

A plataforma esta em português oque facilita muito, ainda mais que ela será usada por novos alunos que aprenderão sobre logica de programação, e isso facilita muito a codificação em blocos, mas pra quem não gosta tem a opção de códigos escritos a mão mesmo (pseudocódigo). A junção de robótica com a logica de programação (para aprendizagem) fica muito mais divertido e incentivador para aprender a logica junto com a robótico.

2

Anônimo 1M

PictoBlox

A ferramenta foi útil para o processo de aprendizagem da lógica de programação no sentido de que foi possível ver a execução do código na vida real com o auxílio do Arduino

2

Anônimo 1M


Gostei muito

A utilização da ferramenta, para mim, foi muito simples; a programação em blocos auxiliou bastante a praticidade do desenvolvimento do projeto. Eu acredito que o que nos foi ensinado pode contribuir na aprendizagem de lógica de programação e algoritmos porque, a partir de desenvolvimento de atividades que visem o desenvolvimento de projetos físicos, usando programação em bloco, nos faz perceber a essência da lógica de programação.

2

Anônimo 1M

Experiência



EU FILHAO, AGEITAS

UMPOUÇO DE WHATSAPP?

Achei interessante, é legal ver os conhecimentos de programação sendo usados em projetos práticos

0

Anônimo 1M

Experiência formidável!!

A experiência com a plataforma foi muito positiva, de fato a plataforma proporciona uma facilidade na aprendizagem, definitivamente a plataforma poderá ser usada para a robótica educacional. Gostei bastante do contato com o Arduino e acho a experiência bem proveitosa. Sem sombra de dúvidas o que foi visto poderá contribuir para a aprendizagem de lógica de programação e algoritmos.

2

Anônimo 1M


Adorei!!

achei muito bom e muito prático, conseguir aprender muitas coisas, facilitou muito a nossa aprendizagem, tornando-se muito divertido na programação.

3

Anônimo 1M

Tinkercard e Pictoblox:




Ambos práticos, dinamizam muito na interação entre educador e educando nas aulas de Desen. Web.

2

Laryssa Sobrinho Dias 1M

:)



Foram bem divertidas e foi um prazer conhecer essa ferramenta, acredito que dê para ser implementado os projetos de robótica. Meu primeiro contato foi um pouco difícil, e espero que esse projeto tenha continuidade para o crescimento no que tange o conhecimento de lógica de programação e algoritmos.

2

Anônimo 1M


Avaliação

Foi bem intrigante e divertido, através da ferramenta pude aprender bastante e também ver de forma prática meu bloco funcionando, o que eu diria que foi a parte mais legal, depois de pegar o jeito da pra fazer várias coisas legais, o primeiro contato com o simulador facilitou a prática com a placa de arduino, não diria que é difícil, mas sim que precisa de bastante atenção, dando um resultado bem satisfatório

1

Anônimo 1M

Gostei bastante



achei muito interessante e prático, gostei bastante de usar o arduino.

3

Anônimo 1M


Ohh amegan

A ferramenta picto block é fácil de entender e de utilização, também não é difícil implementar os projetos de Robótica Educacional. O primeiro contato na placa foi muito bom, pois nos fizemos muitas coisas com ela, a minha expectativa é de fazer um carro de controle remoto de graça;. Até agora , ainda não pode contribuir.

2

Anônimo 1M

Excited!!!



Achei a experiência com arduino bem bacana, pois nós não tínhamos contato com a programação de coisas físicas. Achei um pouco complexo trabalhar com arduino, porém se eu praticar ficarei craque🤪

2

Anônimo 1M

Facilidade

A ferramenta PictoBlox para abordar as aulas práticas na aprendizagem de lógica de programação educacional, foi de fácil acesso, pois a mesma consegue trazer uma dinâmica para as aulas, fazendo com sejam menos cansativa

2

APÊNDICE J - Diários de bordo do professor

DIÁRIO	TEXTO TRANSCRITO
<p>0</p> <p>Infor 1 e</p> <p>Infor 3</p>	<p>Informática 1 e Informática 3</p> <p>Oi, meu nome é Carlos Costa Cardoso, sou professor do Instituto Federal do Maranhão, sou formado em Licenciatura em Computação e professor do curso Técnico em Informática, das turmas 2020 e 2022.</p> <p>Esses áudios aqui são os primeiros diários de bordo que estou construindo para aplicação do meu projeto de mestrado. Basicamente este primeiro registro é sobre o meu planejamento. Que a partir de hoje se dará a implementação das minhas oficinas, práticas de Robótica Educacional (RE) e Pensamento Computacional (PC), voltadas para aprendizagem e o ensino de Lógica de Programação (LP) e Algoritmos.</p> <p>Hoje à tarde eu terei meu primeiro encontro com a turma de informática 1 (2022). Terei dois horários para aplicação da oficina e basicamente irei começar a abordar o tema! Através do PC e das suas etapas e as formas de se trabalhar o PC. Também vou estar utilizando a nossa primeira ferramenta que é o PictoBlox ou Scratch. Porque a ferramenta mais fácil, provavelmente vai ser o Scratch, devido a questão do compartilhamento dos projetos de forma on-line. Mas eu vou estar apresentando também o PictoBlox, que é uma ferramenta muito parecida, porém com o a grande desvantagem de a gente não poder estar armazenando os arquivos de forma on-line e compartilhando.</p> <p>Então assim, a minha expectativa e meus anseios é que a turma que iniciou esse ano (Informática 1), que já viu lógica de programação, e que a forma de atraí-los para codificação em blocos, se vai ser boa e se vai ter um retorno bom, né?</p> <p>Se eles vão está valorizando essa nova forma de trabalhar a LP, porque até então nós vamos ver primeiro a Codificação em Bloco e PC para depois está chegando na RE.</p> <p>Então a minha expectativa é exatamente aplicar essa ferramenta e a Codificação em Bloco para avaliar o ensino e de certa forma também um pouco a aprendizagem deles relacionados a temática de algoritmo e LP.</p> <p>Então a minha expectativa é boa, né! Mas vai depender da forma do desenvolvimento. Eu vou está trabalhando inicialmente com essa ferramenta, eu vou está trabalhando através do desenvolvimento de programas e de e estruturas de programação na forma de jogos!</p> <p>Hoje nesse primeiro encontro, vou estar trabalhando com Quiz de matemática. Um jogo das operações e vou estar trabalhando também com o jogo (não sei se vai dar tempo), mas vou estar trabalhando também a partir do próximo encontro com um jogo da do Space X. Um jogo de nave espacial que o intuito está destruindo objetos e desenvolver o PC.</p> <p>É interessante destacar que para essas aulas foram gravado também material em vídeo disponibilizado no portal Pensando com Robótica e foi também criado um portal online que é o portal pensandocomrobótica que é uma ferramenta criada a partir do moodle e por intermédio deste foi disponibilizado esse canal de forma online, onde os alunos da turma de informática 1 e 3 toparam participar.</p> <p>Eu estou com um total de 41 alunos para fazer a análise. Mas eu vou tentar hoje, se eu fecho um quantitativo maior, visto que essa oficina ela vai ser ministrada para todos, mas só vai receber a certificação de quarenta horas os alunos que tiverem cadastrado no portal, porque um dos objetivos é analisar esse portal no ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação por intermédio da robótica educacional e pensamento computacional.</p> <p>Então o portal contém 5 módulos onde o 1º módulo aborda os conceitos iniciais do PC e o 2º módulo aborda as características da ferramenta PictoBlox e a programação bloco intermediada aí por desenvolvimento de projetos.</p> <p>No ambiente online são abordados as teorias referente a LP: variáveis, estruturas condicionais, estruturas de repetição, operadores lógicos. No 2º módulo, ele é baseado exatamente na questão da aprendizagem e ensino de lógica de programação. Então são vistos todas as estruturas sendo comparado também com o fluxograma e outras estruturas textuais.</p> <p>Só que o meu foco principal é a codificação em bloco. Essa Codificação em Bloco ela é mais fácil para alunos aprenderem, e para alguns alunos que já sabem programação ela é de certa forma até trivial. Mas a grande diferencial vai ser a Robótica Educacional. E também a tentativa de desenvolver o PC junto com os alunos por intermédio dessas etapas do PC: o reconhecimento de padrões, a decomposição, a abstração e o algoritmo.</p> <p>O módulo 3 ele já aborda o desenvolvimento de jogos através do PC e a codificação em bloco. A partir do módulo 4 já iremos ver um pouco de RE através de simuladores online que é o</p>

	<p>Tinkercad. E o módulo 5 já é basicamente a RE, utilizando tanto o PictoBlox, que é uma ferramenta assim interessante porque ela trabalha tanto a codificação em bloco. Mas ela dá a possibilidade também de trabalhar tanto a linguagem C que é a linguagem do Arduino e também a linguagem Python. Então assim é uma ferramenta que ela já incorpora todo o estilo de programação.</p> <p>Então, por exemplo, se dependendo da avaliação da nossa pesquisa, se haverá possibilidade em um futuro próximo a ministração das aulas das disciplinas de Técnicas de Programação e Lógica de Programação intermediadas pela RE e PC, pelo menos na fase inicial.</p> <p>E era isso, então hoje à tarde eu vou ter a ministração das aulas de programação e lógica de programação intermediadas pela RE e PC, pelo menos na fase inicial né!</p>
01-Infor1	<p>Bom pessoal, então esse é meu segundo diário de bordo.</p> <p>Hoje foi aplicado a iniciada a oficina de RE e PC. Eu abordei os primeiros módulos do Produto Educacional: 1 e 2. Primeiramente eu conceituei, a questão do PC, as divisões, os pilares, as formas de se trabalhar o pensamento computacional e a associação com a disciplina de lógica de programação.</p> <p>Foi interessante porque assim a minha a turma do 1º ano ela sempre é uma turma muito ativa. Então, eu nunca consigo ter atenção de todo mundo. E pela primeira vez, eu quando comecei a falar e apresentar lá na frente os conceitos, eles todos prestaram atenção, ficaram muito em silêncio.</p> <p>Outra curiosidade também, foi que eu levei uma filmadora e nem comentei que era para filmar nada. Deixei ela em cima da mesa eles mesmo pegaram a filmadora e começaram a gravar a aula, minha apresentação e participação deles!</p> <p>Houve bastante questionamento e eu não abordei muita teoria, porque eu sempre gosto mais de ir para prática. Em seguida eu demonstrei a ferramenta. Mostrei a eles tanto a ferramenta (PictoBlox), tanto offline quanto on-line. E eles acessaram através do computador, a forma online dele.</p> <p>Comecei a apresentar a questão do programa Pictoblox, as vantagens, a questão da codificação em bloco. Houve alguns comentários de alunos que que já sabem programar em linguagem de programação normal. Comentaram que a partir dali a gente ia começar a programar encaixando bloquinhos e fazendo meio piada.</p> <p>Mas foi interessante que depois esses mesmos alunos (dois participantes), começaram a participar também da aula.</p> <p>Por outro lado, os alunos que não gostavam, muito de programação, ficaram muito atento. Outra questão também de observação foi a questão das meninas também que ficaram bem atentas, começaram a participar, perguntar e a gente começou a construir o primeiro programa juntos.</p> <p>Então assim, o tempo foi curto, porque foi dois horários, mas parte desses horários eu tive que usar para disciplina de Redes de Computador. Só a outra parte que eu usei para a aplicação do primeiro módulo.</p> <p>Expliquei também como é que vai funcionar a questão do acesso ao portal e a certificação. Que eles teriam que acessar o portal, seguir os módulos e fazer as atividades. Solicitei bastante a participação deles.</p> <p>Eu achei boa a aula. Apesar de ser uma turma muito grande, pois 40 alunos é complicado. Dentro duma sala e dentro do laboratório de informática, fora que também estava muito quente, devido à problemas no ar condicionado, alguns computadores não tinham acesso à internet, pois eles queriam trabalhar cada um com seu projeto e aí foi instigado também o trabalhar em pares.</p> <p>Mas eu acho que o primeiro dia foi bom. Depois eu vou dar uma olhada nos vídeos, ver o que que eles gravaram, né? Vê se tem alguma coisa, alguma curiosidade, alguma coisa interessante.</p> <p>Então na próxima semana vai ter o 2º encontro. A gente vai finalizar um jogo usando o pensamento computacional, utilizando primeiro o Quiz da matemática, depois também o jogo da nave espacial, Space X, que é utilizando a Codificação em Bloco para, a partir daí, eu ir para o simulador online.</p>
01-Infor3	<p>Essa é a 2º transcrição minha, referente ao 1º encontro com a turma de informática 3 para aplicação do produto educacional sobre a oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional aplicado ao ensino de algoritmo e lógico de programação.</p> <p>Referente a turma de informática 3 foi aplicada o inicialmente os conceitos iniciais de Pensamento Computacional, a classificação e as formas de aplicação, logo em seguida eu já entrei com a codificação em bloco. Como é uma turma que já está concluindo Técnico Informática eu entrei logo com codificação em loco juntamente com o PC.</p> <p>Utilizei o Scratch pela facilidade de salvamento do projeto online. Mas eu mostrei um pouco das qualidades do PictoBlox e comentei bastante a questão da possibilidade de estar trabalhando</p>

	<p>com uma linguagem de programação textual neste ambiente, com o C, Arduino e Python também.</p> <p>Comentei de várias características do PictoBlox, que além da inteligência artificial e também alguns projetos interessantes que podiam ser desenvolvidos. Porém houve novamente o comentário referente a codificação em bloco: “encaixar bloquinho e programar”.</p> <p>Foi muito interessante por quê, apesar desse primeiro comentário com um dos meus alunos, logo em seguida, ele participou do projeto (oficina). Que foi a construção de um jogo chamado de Space X o jogo de nave espacial.</p> <p>Ele não reclamou da participação, a turma toda participou na construção do jogo.</p> <p>A uma metodologia utilizada foi boa para chamar a atenção deles e mostrar a codificação em bloco. Eu achei interessante demonstrar o produto final e depois a gente partiu, etapa por etapa para a construção.</p> <p>Foi muito bom o 1º encontro, obtive a participação de 100% da turma, inclusive alguns alunos que não se inscreveram para oficina, que ao final solicitaram a ficha de inscrição (termo de consentimento e formulário) para fazer e está participando do projeto.</p> <p>Então assim, foi muito bom a experiência!</p> <p>No segundo encontro a gente vai dar continuidade para concluir o jogo e ver as partes de lógica de programação aplicada ao Pensamento Computacional e aprendizagem de Algoritmos.</p> <p>Ao meu ver a Codificação em Bloco é uma forma que dá para se trabalhar o ensino de lógico de programação sim. Porém para o curso técnico de informática assim como no projeto, ela não é uma forma única! É uma forma de se iniciar de forma prazerosa, onde todo mundo consegue participar, consegue interagir.</p> <p>Uma forma de desmistificar o ensino de Lógica de Programação. Mas isso aí eu só vou descobrir mesmo com o tempo e com a aplicação também da Robótica Educacional, né!</p>
02-Infor3	<p>Hoje eu tive o meu 3º encontro com a turma de informática 3 e iniciei as aulas de Robótica Educacional, utilizando o Tinkercad e também utilizando a codificação em bloco!</p> <p>Eu trabalhei com codificação em bloco, mas também mostrei um pouquinho, da equivalência entre Codificação em Bloco e linguagem C.</p> <p>É interessante que hoje, eu tive a participação em peso da turma, com apenas um aluno que não participou na parte prática, mas estava assistindo as aulas.</p> <p>Mas os demais alunos, dos 33 alunos, todos estavam assistindo e participando.</p> <p>Eu percebi que os alunos se interessaram muito pela Robótica Educacional. Acharam um pouco difícil os conceitos de eletrônica, principalmente a questão de corrente elétrica, tensão, resistência, mas souberam associar com a disciplina de física. Pois eu tive que apresentar também esses conceitos e essa relação.</p> <p>Em nosso projeto inicial, eu utilizei Tinkercad e os componentes LEDs, Protoboard, placa Arduino. Expliquei a questão das portas de entrada, saída do Arduino, a questão do polo positivo, polo negativo, GND e demais portas.</p> <p>Nosso primeiro projeto foi fazer com que um led piscasse, porque foram só apenas dois horários!</p> <p>Eu consegui apenas mostrar os LED funcionando: LEDs vermelho, verde e amarelo, como se fosse o semáforo. Já preparando eles para atividade prática no Arduino.</p> <p>Também ensinei como montar a estrutura do botão, funcionamento do botão!</p> <p>Foi muito interessante a aula! Tive a participação pesada dos alunos!</p> <p>Eles montaram os projetos, e aí foi interessante porque eu deixei a estrutura do botão, só ensinei eles a montarem o botão, deixando a programação para eles pesquisarem!</p> <p>No próximo encontro já é para ir pro Arduino! Então eu vou sempre estar trabalhando assim de forma mesclada. Vou para o Tinkercad, faço protótipo, depois vamos para o Arduino e vamos para prática no Arduino junto com o PictoBlox.</p> <p>Essa forma de trabalhar a aula instigou muito a curiosidade deles!</p> <p>Inclusive os vídeos do MOOC que continham já a resolução dos problemas, por exemplo, para utilizar o botão, eu deixei lá já na plataforma pensando em robótica.</p> <p>Hoje eu percebi que eles tiveram interesse em acessar a plataforma e o curso online para ver como é que se resolvia o problema! Foi interessante por conta disso, e na próxima semana eu vou começar a dar continuidade, a gente vai estar trabalhando com o Arduino de fato, através da Codificação em Bloco e estar interagindo com o Arduino através da Robótica Educacional!</p> <p>A gente vai criar um projeto de um semáforo, onde o botão é acionado físico, mas ele faz a alteração dele, lógica.</p>
03-Infor1	<p>Diário de bordo 04 da turma de informática 1.</p> <p>Hoje a gente teve nosso primeiro contato com a Robótica Educacional. Meu orientador fez parte de acompanhamento e aplicação do produto educacional e pesquisa!</p>

	<p>A oficina hoje foi muito produtiva! Apesar daquele primeiro problema que eu tive com informática 1!</p> <p>Parte da turma não quis participar de forma nenhuma, hoje eu tive vinte e dois alunos presentes na oficina!</p> <p>Foi muito interessante e muito produtivo! O que eu achei de mais interessante foi o protagonismo das meninas! Como sempre, as meninas sempre comentam muito que aprenderam mais programação na forma de Codificação em Bloco do que na forma normal.</p> <p>Ficaram sim muito empolgadas, vendo as coisas funcionarem!</p> <p>Hoje eu trabalhei com LEDs e botão com eles! Foi muito interessante o acompanhamento! Eles tentarem criar coisas novas!</p> <p>Outra coisa também que me chamou bastante atenção foi a participação de um aluno, que é o Davi! O Davi na minha disciplina eles ele é bem disperso e sempre senta no fundo, é da turminha da bagunça, da conversa! Hoje ele foi para a oficina, participou, produziu, fez e ajudou os outros alunos!</p> <p>Achei muito interessante isso!</p> <p>Ao final da oficina eu perguntei aos alunos o que eles acharam?</p> <p>Eles disseram que gostaram muito! Foi interessante assim, porque eu criei um canal no Instagram do projeto pensandocomrobotica, mas eu não divulguei para ninguém! E eles mesmo foram lá e pesquisaram, pensandocomrobotica e já botaram vídeos e imagens e postaram lá!</p> <p>Perguntaram até qual era o meu INSTAGRAM para colocar também! Então acredito que o fato deles terem indo já publicar coisas nas redes sociais foi devido ao fato de terem gostado. Sendo que ao final também, alguns alunos vieram me procurar de como desenvolver pesquisa na área de robótica? Porque os TCCs deles era na área de informática e eles já queriam modificar para algo na robótica e saíram muito empolgados!</p> <p>Hoje foi muito produtivo a oficina! A turma de informática 1 era uma turma que eu achava que estava com o pé atrás!</p> <p>Não sabia se eles iriam gostar e ao final gostaram bastante!</p> <p>A única ressalva é porque não foi a turma toda! Mas de certa forma tá dentro dos que foram inscritos, né e foi muito produtivo hoje!</p> <p>Semana que vem a gente encerra a oficina! Me senti muito gratificado, por está ensinando a robótica para eles e assim, está dentro do que eu imaginava no objetivo da pesquisa!</p>
03-Infor3	<p>Olá, esse é o meu diário de bordo 04 da turma de informática 3</p> <p>Ontem eu iniciei as práticas com Arduino e Robótica Educacional! Na aula de ontem nós vimos um pouco sobre LED e fizemos um projeto do semáforo, do acionamento do semáforo por botão e fizemos também um projeto de acendimento LEDs através de um sensor ultrassônico!</p> <p>Foram quatro horários ontem, eu consegui mais tempo pra trabalhar com eles! Na minha opinião foi uma aula muito exitosa! Apesar de eu ter planejado a aula para ter trabalhando tanto o projeto físico de robótica com Arduino como o projeto lógico no Pictoblox com ator e palco!</p> <p>Interagiram junto com os protótipos de robótica educacional e eles preferiram trabalhar apenas com a robótica! Não quiseram saber de utilizar a programação no palco! Foi assim interessante!</p> <p>Uma das coisas assim que eu observei de muito interessante foi a participação das meninas no projeto! Outra coisa também é que alguns alunos, que sempre quando era na parte de programação e desenvolvimento web (que é a disciplina que eu ministrei pra eles), eles não se davam muito bem nessa parte de programação. E quando foi para robótica eles acharam assim muito, mas muito interessante mesmo!</p> <p>Eles conseguiram desenvolver os projetos deles e instigar a curiosidade das meninas! Achei muito interessante!</p> <p>Outra coisa também que eu achei muito interessante é a participação de dois alunos meu. Que foram o Gabriel e o Carlos. Achei muito massa eles, porque assim, apesar de eu estar ensinando a Codificação em Bloco eles foram mais além!</p> <p>Então eles codificaram em C sem eu ter ensinado nada de programação em Arduino!</p> <p>Eles usaram os conhecimentos dele para criar os projetos dele e começaram a pegar as peças: Sensores, por exemplo, o LED RGB e sem eu ter ensinado nada disso lá pesquisaram e conseguiram como poderiam fazer funcionar o LED RGB!</p> <p>Foram mais além também, porque criaram projetos diferentes sem eu nem ter ensinado, então só através da pesquisa deles mesmo, eles já foram lá, construíram os programas deles, usaram os próprios conhecimentos deles para desenvolver algo novo!</p> <p>Eu tive uma participação muito boa da turma, deu muito trabalho, assim porque a turma são 30 alunos! Estava uns vinte e seis, e apesar de eu estar com uma monitora, a Carol e o David!</p> <p>Mas mesmo assim, dá muito trabalho quando a turma é muito grande!</p>

	<p>Eu gostei muito, foi muito bom a participação deles ontem e próxima semana a gente vai encerrar!</p> <p>Um dos comentários que eu observo sempre deles é a questão do tempo! Eles queriam mais tempo, ter tido mais tempo para ter contato com a robótica e com a programação.</p> <p>A próxima semana eu já vou começar perguntando a experiência deles! Se gostaram, que que acham em relação a robótica educacional e aprendizagem de lógica de programação e a programação aplicada!</p>
04-Infor1	<p>Ontem foi nossa última aula na turma de informática 1, a aula da oficina de robótica educacional! Nós vimos um pouquinho de potenciômetro, vimos um pouquinho também da utilização do selvo-motor e vimos também o funcionamento do sensor ultrassônico!</p> <p>A aula foi muito boa, muito participativa, porém da turma de informática 1 eu não tive a participação imensa!</p> <p>Não sei pelo fato dos meninos serem muito novos ou não se interessarem de fato pela programação!</p> <p>Foi uma das turmas que eu tive menor participação! Em média na oficina permaneceram menos de 50% da turma! Ontem uns dezoito alunos dos 40.</p> <p>Os alunos que se interessaram, participaram gostaram, tanto as meninas como os meninos! Muita pergunta, muita curiosidade! Fizeram as práticas de programação!</p> <p>Eles entenderam bastante, sendo que ao final eu desafiei eles a programar o carrinho robótico usando os conceitos do sensor ultrassônico e também ensinei como é que é uma a ponte H e um motor DC!</p> <p>Não deu tempo como sempre!</p> <p>Dos objetivos, incluso na metodologia o que já se percebe é a necessidade de um tempo maior na oficina!</p> <p>Foi muito produtivo a aula, tiraram fotos, se empolgaram. Principalmente quando foi para o braço robótico, para o carrinho e ao final eles realmente que gostaram e por eles, trabalhariam sim com Pensamento Computacional e a Robótica Educacional na aprendizagem de Lógica de Programação. No processo de ensino e aprendizagem, porém, é aquilo que eu já comentei na turma de informática 3: o tempo da oficina é muito curta!</p> <p>Então o ideal mesmo, seria incluir na disciplina de Lógica de Programação, nos seis primeiros meses ,estar trabalhando mais leve a Codificação em Bloco e depois se passar mesmo para a codificação em C!</p> <p>Foi muito bom! Ao meu ver, eu gostei bastante! Eles ficam perguntando quando é que vai ter mais?</p> <p>Então agora é começar a analisar os resultados e o curso MOOC também!</p> <p>O curso ficou extenso! Na plataforma pensandocomrobotica, do produto educacional! Foi solicitado um tempo maior para a conclusão do curso, mas nenhuma objeção, em relação se está ruim ou não gostaram!</p> <p>Mas devido a demanda das disciplinas deles: final de ano e período de provas ficou mais difícil a participação deles!</p> <p>Então tem um espaço de tempo aí curto para eles estarem entrando no MOOC! E como a oficina consumiu esse tempo o ideal seria utilizar só a oficina!</p> <p>Mas como o produto ele precisa ser avaliado de fato, ser liberado! Então está aí! E era isso!</p>
04-Infor3	<p>Olá, esse é o diário de bordo final da aplicação da oficina e do produto educacional da turma de informática 3.</p> <p>Nós encerramos a última aula abordando os conceitos referente a servo-motor e vimos também a movimentação do braço robótico! Abordamos a questão da utilização da programação e algoritmos, utilizando Codificação em Bloco para desenvolver essas atividades e projetos de robótica educacional.</p> <p>Foi muito interessante a participação, os alunos assim gostaram muito! Ao final eu perguntei da oficina e se eles achavam que a utilização da robótica educacional poderia ser utilizada na aprendizagem de algoritmo e lógica de programação?</p> <p>Todos foram unânimes que sim! Porém, a única ressalva que eles sempre falam e inclusive eles comentaram bastante durante a oficina, é o tempo! Porque como foi muito rápido, foram em média seis encontros. Eles queriam mais tempo!</p> <p>Também outra ressalva é que a Lógica de Programação não ficasse só na robótica. Então por exemplo, iniciar-se com ela os seis primeiros meses e depois fosse para a linguagem C ou outra linguagem de programação!</p> <p>Então, foi muito bom a implementação do projeto de pesquisa! Em relação ao produto educacional, o portal pensandocomrobotica e o curso (MOOC), eles não conseguiram finalizar</p>

	<p>ainda! Porque é um pouco extenso, são quarenta horas, então assim, ficou eles finalizarem o módulo quatro e cinco que é exatamente o módulo do Tinkercad e da Robótica Educacional via Pitoblock!</p> <p>Ficando para eles finalizarem essas etapas até a próxima semana: dia 23/12/22.</p> <p>Até o momento, quanto ao material (MOOC+PDF+Vídeos), eles gostaram ! Não comentaram nada de ruim ou baixa qualidade! Gostaram, mas a ressalva que fizeram, foi exatamente a necessidade de colocar em prática por mais tempo!</p> <p>Eu estou muito feliz com a aplicação da pesquisa, hoje eu vou está finalizando com outra turma também, que é de informática 1. É muito bom trabalhar a lógica de programação juntamente com a Robótica Educacional e Pensamento Computacional! É mais divertido, mais dinâmico, com um interesse maior! Têm-se uma participação maior dos alunos! A gente vê aquele brilho no olho do aluno é muito legal!</p>
--	---



**MOOC DE ROBÓTICA
EDUCACIONAL E
PENSAMENTO**

**COMPUTACIONAL
APLICADO AO ENSINO E
APRENDIZAGEM DE
ALGORITMOS E
PROGRAMAÇÃO**



**Carlos Costa Cardoso
Marco Antonio Sandini Trentin**



**PPGECM - Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática**

2023

Carlos Costa Cardoso

Licenciado em Ciências da Computação (UESPI)

Bacharelado em Enfermagem (UESPI)

Especialista Informática em Saúde (UNIFESP)/ Gestão em Saúde (FIOCRUZ)

Marco Antonio Sandini Trentin

Bacharel em Informática - PUC-RS

Mestre em Ciência da Computação - UFRGS Doutor em Informática na educação -

UFRGS Professor titular da Universidade de Passo Fundo



**MOOC DE ROBÓTICA
EDUCACIONAL E
PENSAMENTO
COMPUTACIONAL
APLICADO AO ENSINO E
APRENDIZAGEM DE
ALGORITMOS E
PROGRAMAÇÃO**



PPGECM - Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática

Passo Fundo - RS

2023

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

C268m Cardoso, Carlos Costa
MOOC de robótica educacional e pensamento computacional aplicado ao ensino e aprendizagem de algoritmos e programação [recurso eletrônico] / Carlos Costa Cardoso, Marco Antônio Sandini Trentin. – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2023.
5 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECEM).

Inclui bibliografia.

ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecem>

Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECEM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação do Prof. Dr. Marco Antônio Sandini Trentin.

1. Robótica. 2. Pensamento computacional. 3. Programação lógica (Computação). 4. Ensino. 5. Algoritmos. I. Trentin, Marco Antônio Sandini. II. Título. IV. Série.

CDU: 372.851

Biblioteca responsável Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

SUMÁRIO

1. Apresentação	04
2. Autores e acesso ao material	07
3. Apresentação curso on-line	08
4. Acesso ao mooc	14
5. Professor e MOOC	24
6. Referências	25

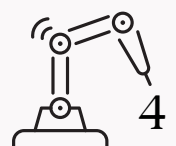
APRESENTAÇÃO

A **Robótica Educacional** tem se revelado como um instrumento que possibilita às escolas facilitar a compreensão dos conteúdos curriculares, trabalhando o pensamento crítico, contribuindo para uma educação de qualidade.

Diante da necessidade de utilização de novas tecnologias na educação, que viabilizem a participação de forma ativa no processo de ensino e aprendizagem, a Robótica Educacional mostra um potencial permanente e prático de ensino que motive aos alunos trabalharem em grupo, a partir de problemas reais da sociedade, interligando conhecimentos de diversas áreas, tais como computação, engenharia, matemática, meio ambiente, artes e ciências, de maneira interdisciplinar, permitindo uma educação inovadora, criativa e participativa.

Se a Robótica Educacional por si só, potencializa o desenvolvimento do raciocínio lógico, de um pensamento crítico, coletivo e a resolução de problemas, interligá-la ao ensino de **Lógica de Programação** e desenvolvimento de concepções acerca do **Pensamento Computacional**, destacando-se à aprendizagem de algoritmos, pode potencializar ainda mais o processo de ensino e aprendizagem.

Uma das grandes dificuldades no ensino de programação está relacionada à ausência de linguagens de programação de fácil interpretação e de se relacionar com atividades que venham interligar o mundo computacional ao mundo real. Ou seja, a visualização das ações programáveis desenvolvidas em códigos de programação que possam ser observadas na prática em ações reais no mundo físico.



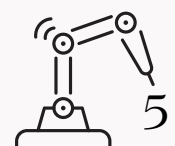
Este Produto Educacional é fruto do projeto de pesquisa intitulado "**Robótica Educacional e Pensamento Computacional como uma metodologia para o ensino de algoritmos e programação**", sobre a orientação do professor Drº Marco Antônio Sandini Trentin, construído a partir da plataforma moodle versão 3.10 (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), instalado e configurado pelo próprio mestrando Carlos Costa Cardoso.

O objetivo deste MOOC é fornecer as bases para aprendizagem de Algoritmo, intermediado pelo Pensamento Computacional e Robótica Educacional, aos professores e alunos da disciplina de Lógica de Programação, assim como para aqueles que querem aprender Algoritmo de uma forma diferente, desmistificada e prazerosa, através da linguagem de codificação em bloco intermediada pelo Scratch e pela utilização da plataforma de prototipação de circuitos elétricos Tinkercad e do Kit de Robótica Arduino com utilização da ferramenta PictoBlox.

Visando a implementação, validação e acompanhamento deste MOOC, o mesmo foi implementado através de uma oficina prática semipresencial, com duração de 40 horas, envolvendo o Pensamento Computacional e Robótica Educativa, na aprendizagem de algoritmos, tendo como sujeitos de pesquisa os alunos do Curso Técnico Integrado em Informática do IFMA-Campus Açailândia, turmas 2020 e 2022, perfazendo um total de 70 alunos.

O questionamento que nortearam esta pesquisa e Produto Educacional foram: Como a Robótica Educacional e o Pensamento Computacional contribuem para o ensino de Algoritmos e de Programação?

Possuiu como objetivo principal Analisar as contribuições do Pensamento Computacional e Robótica Educacional como metodologia potencializadora no ensino de Algoritmos na disciplina de Lógica de Programação.

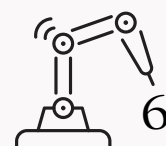


O MOOC aqui descrito possui acesso totalmente livre, tanto para cadastro de alunos para cursar de forma autodirigida em plataforma on-line como direito a certificação de 40 horas, bem como recurso educacional para construção de outros cursos no mesmo formato.

Caso algum professor queira utilizar do curso on-line ou mesmo dos arquivos do para construção do MOOC, para desenvolvimento de forma total ou parcial para ensino de Robótica Educacional, Pensamento Computacional ou Algoritmos, poderá fazer a solicitação de cadastro como professor pelo e-mail: pensandocomrobotica@gmail.com.

Ressalta-se que este material didático está disponível em plataforma própria no endereço <https://www.pensandocomrobotica.com.br> com certificação gratuita, para que os professores possam utilizar a proposta didática, adaptando-a de acordo com a sua realidade.

Este Produto Educacional foi dividido em 05 (cinco) módulos abordando temáticas diversas relacionadas à aprendizagem de algoritmo, com atividades práticas e teóricas, sendo todos os módulos destacados nas próximas páginas.



AUTORES E ACESSO AO MATERIAL

O presente curso on-line no formato MOOC intitulado de "**Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de algoritmos e programação**" é de autoria dos professores Carlos Costa Cardoso e Marco Antonio Sandini Trentin.



INFORMAÇÕES

Bacharel em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1989), Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997) e Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2004).



INFORMAÇÕES

Professor de Informática EBTT IFMA-Campus Açailândia, Licenciatura em Ciências da Computação / Graduação em Enfermagem pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Pós-graduado em Informática em Saúde (UNIFESP) e Gestão em Saúde (FIOCRUZ).

ACESSO AO CURSO E MATERIAIS

Para acessar ao portal: <https://www.pensandocomrobotica.com.br>

Para acessar ao e-book: [link do e-book no formato canva](#).

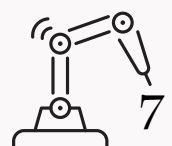
Para acessar ao MOOC: <https://www.pensandocomrobotica.com.br/ava/login/index.php>

Acesso ao curso com aluno teste:

- **usuário**=aluno
- **senha**=Aluno@123

Este produto educacional poderá ser acessado de forma completa no portal da UPF ou da EduCapes nos endereços abaixo:

- <https://www.upf.br/produtoseducacionais>
- <https://educapes.capes.gov.br/>



APRESENTAÇÃO CURSO ON-LINE

1 Nome do MOOC

Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de algoritmos e programação.

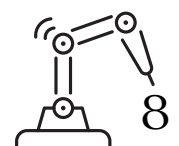
2 Descrição do curso

O curso no formato MOOC (autodirigido), ofertado de forma gratuita, é um Produto Educacional fruto do projeto de pesquisa intitulado "**Robótica Educacional e Pensamento Computacional como uma metodologia para o ensino e algoritmos e programação**" do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo.

Se baseia em uma abordagem construcionista para aprendizagem de Algoritmos, utilizando-se do Pensamento Computacional no ensino e aprendizagem das concepções e estruturas básicas de lógica de programação: variáveis, operadores, estruturas condicionais, estruturas de repetição, funções, processamento em paralelo.

Este curso contempla também a construção de algoritmos intermediada pela codificação em bloco, proporcionada pela ferramenta Scratch, assim como de ações práticas envolvendo a Robótica Educacional, intermediado por plataformas de prototipagem de circuitos eletrônicos Tinkercad e pela utilização de kits básicos de robótica com Arduino intermediado pela plataforma PictoBlox para construção dos projetos de Robótica Educacional.

Destaca-se que todo o material didático, assim como o curso no formato MOOC, forma implementado e testados juntamente com alunos do curso Técnico Integrado em Informática do IFMA-Campus Açailândia. Porém está aberto a contribuições de todo e qualquer pessoa que venha a aplicá-lo ou fazê-lo de forma on-line.



APRESENTAÇÃO CURSO ON-LINE

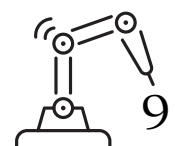
3 Público-alvo

Todo o conteúdo aqui presente é direcionado para professores e alunos da área de informática/computação no ensino e aprendizagem de Algoritmos ou demais interessados pela temática. Podendo ser utilizado de forma autodirigida através do portal <https://www.pensandocomrobotica.com.br> com garantia de certificação após a conclusão do curso, ou através dos materiais e-book do curso ou cópia do curso no formato moodle. Ressalta-se que todos os materiais aqui presentes são gratuitos, inclusive com a possibilidade de utilização integral e parcial, desde que sejam citados autores e participantes na construção destes materiais.

4 Recursos e Materiais obrigatórios para realização do curso:

Para realização deste curso será necessário os seguintes materiais e recursos:

- Computador com acesso à internet;
- Navegador indicado: google Chrome;
- Kit de robótica básico Arduino;
- Programa ou plataforma on-line:
- Plataforma Scratch: <https://scratch.mit.edu/>; ou Programa Scratch: <https://scratch.mit.edu/download>;
- Plataforma de prototipação Tinkercad: <https://www.tinkercad.com/>;
- Programa ou plataforma on-line:
 - Plataforma Pictoblox: <https://pictoblox.ai/>
 - Programa Pictoblox: <https://thestempedia.com/product/pictoblox/download-pictoblox/>;



APRESENTAÇÃO CURSO ON-LINE

5 Carga horária: 40 horas

6 Nível de dificuldade: Fácil ao Intermediário

7 Conteúdos:

Módulo 1:

- Pensamento Computacional na aprendizagem de algoritmos e sua relevância na aprendizagem de programação;

Módulo 2:

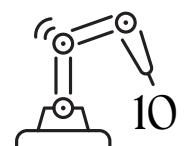
- Ambientes para aprendizagem de Algoritmos e Pensamento Computacional;
- Forma de representação dos algoritmos e sua aprendizagem através da codificação em bloco e a plataforma Scratch;
- Aprendizagem das concepções e estruturas básicas de lógica de programação intermediada pela programação em bloco utilizando o Scratch: tipos de dados, variáveis, operadores, controle de fluxo, estruturas condicionais, estruturas de repetição, funções, processamento em paralelo;

Módulo 3:

- Aprendizagem de algoritmos e desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades práticas envolvendo codificação em bloco;

Módulo 4:

- Introdução a Robótica Educacional através do kit básico Arduino e da plataforma de prototipagem Tinkercad;



APRESENTAÇÃO CURSO ON-LINE

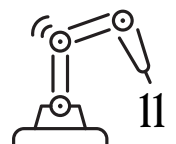
7 Conteúdos:

Módulo 4:

- Simulação e desenvolvimento de 8 (oito) projetos práticos envolvendo portas digitais e analógicas abordando o Arduino e matérias do kit de robótica básico através da plataforma Tinkercad utilizando-se de codificação em bloco: jumpers, LED's (baixa luminosidade e RGB), resistores, protoboard, conectores, botões, potenciômetro, sensor de luminosidade e temperatura, display de 7 seguimentos, motor de passos e sensor ultrassônico;

Módulo 5:

- Introdução à plataforma de desenvolvimento de projetos de Robótica Educacional PictoBlox e construção dos projetos do módulo 4;
- Desenvolvimento de projeto prático envolvendo Braço Robótico no Tinkercad e Pictoblox (opcional apenas para quem possui o braço robótico);
- Desenvolvimento de desafios práticos de robótica envolvendo kit Arduino intermediados pelo simulador on-line Tinkercad ou plataforma PictoBlox;



APRESENTAÇÃO CURSO ON-LINE

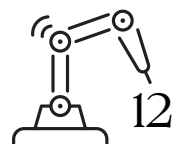
8 Metodologia:

O acesso ao curso será feito através de um rápido cadastro no ambiente usando o link: <https://www.pensandocomrobotica.com.br/ava/login/index.php> e a ativação de seu perfil numa mensagem recebida por e-mail.

Os conteúdos, a serem estudados em sequência pelo cursista, assim como todos os módulos do curso, estarão disponíveis no formato livro (podendo o participante imprimir). Contendo também recursos no formato de videoaulas (<https://www.youtube.com/@pensandocomrobotica>) e material complementar presente no material do curso.

Para promover o aprofundamento das discussões, os cursistas terão um fórum de discussão à disposição no ambiente virtual. Neles, serão discutidos os conteúdos disponibilizados, além da troca de informações e conhecimentos.

No decorrer dos módulos os cursistas deverão realizar as atividades propostas e participação dos fóruns como publicação das atividades propostas e interação com demais participantes. Sendo que ao final de cada módulo, será proposto uma atividade teórica para reforçar os conteúdos abordados e práticas realizadas.

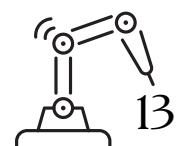


APRESENTAÇÃO CURSO ON-LINE

9 Processo de avaliação e conclusão:

Será efetivado por meio da participação nas atividades práticas propostas, assim como da realização das atividades avaliativas na forma de questionários de autocorreção. Para obter aprovação, o(a) participante deve alcançar 70% da nota das atividades avaliativas realizadas ao longo do curso e participar das atividades práticas.

A impressão do certificado se dará de forma automática, para isso o aluno(a) deverá participar de todas as atividades práticas e atividades avaliativas, além de responder ao questionário final de avaliação do curso.



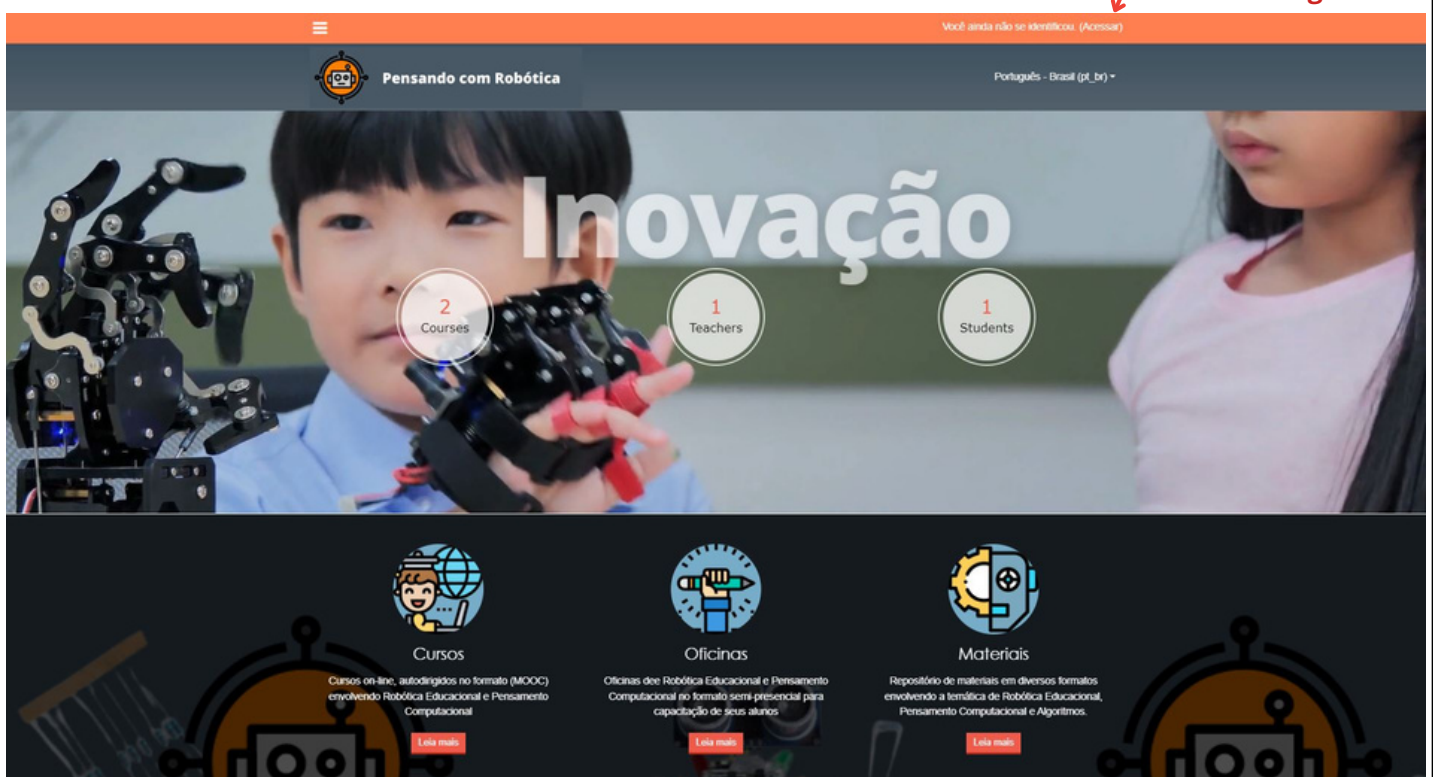
ACESSO AO MOOC

01 Acesso ao portal e telas de acesso

O acesso ao MOOC "Curso de Robótica Educacional e Pensamento Computacional no ensino de algoritmos e programação", se dará pelo acesso ao portal <https://www.pensandocomrobotica.com.br> conforme captura de tela abaixo:

Você ainda não se identificou. (Acessar)

Botão de Login



CURSOS E OFICINAS DISPONÍVEIS

Acesso direto ao MOOC

Login ->

Senha ->

Tela de Login

ACESSO AO MOOC

01 Acesso ao portal e telas de acesso

O acesso ao curso pode-se dar de duas formas, a primeira é o usuário efetuando o cadastro através do link:

<https://www.pensandocomrobotica.com.br/ava/login/index.php>

A segunda forma é através da inserção das credenciais de teste especificadas na página anterior.

Ao acessar o link acima o usuário deverá acessar a tela abaixo, onde aparecerão as opções de login e cadastro:

LOG IN

Identificação de usuário

Senha

Lembrar identificação de usuário

Acessar

[Esqueceu o seu usuário ou senha?](#)

O uso de Cookies deve ser permitido no seu navegador ?

Alguns cursos podem permitir o acesso a visitantes

Acessar como visitante

ESTA É A SUA PRIMEIRA VEZ AQUI?

Para ter acesso completo a este site, você primeiro precisa criar uma conta.

Criar uma conta

Área de Login usuários cadastrados

Botão de Cadastro

CONTACT

Pensando com Robótica, Açailândia-MA

☎ Fone: (99) 98462-9581

✉ Email: pensandocomrobotica@gmail.com

Connect with us

ACESSO AO MOOC

02 Tela de Cadastro de novo usuário

Caso deseje, o usuário poderá efetuar um novo cadastro para acesso com seus dados a plataforma e ao curso específico. Para isso deverá pressionar sobre o botão **CRIAR UMA CONTA**, aparecendo a tela abaixo para cadastro preenchendo as informações solicitadas.



The screenshot shows a registration form titled "NOVA CONTA" on a dark blue header with the text "Pensando com Robótica" and a language selector "Português - Brasil (pt_br)". The form is divided into sections: "Escolha seu usuário e senha" and "Mais detalhes".

Escolha seu usuário e senha

Identificação de usuário

Senha

A senha deve ter ao menos 8 caracteres, ao menos 1 dígito(s), ao menos 1 letra(s) minúscula(s), ao menos 1 letra(s) maiúscula(s), no mínimo 1 caractere(s) não alfa-numéricos, como *, -, ou #.

Mais detalhes

Endereço de email

Confirmar endereço de e-mail

Nome

Sobrenome

Cidade/Município

País

Este formulário contém campos obrigatórios marcados com **i**.

ACESSO AO MOOC

03 Tela do curso

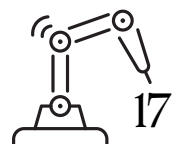
Após acesso ao curso com as credenciais de usuário teste ou usuário cadastrado, o aluno terá acesso a tela do curso conforme imagem abaixo

Tela Inicial do Curso



Observe na tela acima que na área da esquerda temos os menus de navegação do AVA (moodle), subdivididos em 05 (cinco) módulos. Na tela inicial temos a capa do produto educacional.

A navegação pelo curso é feita através da leitura dos módulos. O primeiro módulo, devido possuir um aporte teórico mais denso, foi incorporado a arte criada no canva (editor de mídias e imagens). Após a leitura, será realizado um teste para avaliação do conteúdo abordado. Só habilitando o acesso ao módulo 2, através da marcação de concluído a leitura do material e realizado o exame.



ACESSO AO MOOC

04 Tela do curso Módulo 1

O módulos 1 segue dispostos conforme image, abaixo. Destacando-se que o material já se encontra finalizado, possuindo todo o conteúdo de atividades, vídeos e interação entre os usuários.



Observe que cada um dos módulos apresenta um conteúdo interativo, em formato de e-book, o qual pode ser impresso de formata total ou parcial conforme a necessidade do aluno.

Para navegação, basta o aluno acessar a seta laterais de navegação conforme indicação na imagem ao lado.

O módulo 1 é constituído por 13 páginas de texto e imagens destacando a temática do pensamento computacional.

Seta de Navegação



ACESSO AO MOOC

05 Tela do curso Módulo 2

O Módulo II aborda a condificação em blocos e os conceitos relacionados a aprendizagem de algoritmos por intermédio de estruturas programáveis.

No módulo 2 é destacado a codificação em bloco e aprendizagem de algoritmos. Neste módulo são abordados os conceitos visto no no módulo I relacionados ao Pensamento Computacional, conhecimento e utilização das estruturas lógicas de programação, tais como: variáveis, estruturas condicionais e repetição, assim como operadores lógicos.



O módulo 2 é constituído por 25 páginas de texto e imagens destacando a temática da codificação em blocos e aprendizagem de algoritmos.

ACESSO AO MOOC

06 Tela do curso Módulo 3

O Módulo III aborda a aprendizagem de lógica de programação intermediada pelo Pensamento Computacional e a construção de jogos utilizando a codificação em bloco.

Neste módulo é possível colocar em prática os conceitos visto do Pensamento Computacional e Algoritmos, através da construção passo-a-passo de jogos com Space X, jogo de naves espaciais bem como desafios lógicos computacionais.



No módulo 3 é possível desenvolver as concepções do Pensamento Computacional e Lógica de programação através da construção de projetos utilizando o Scratch e desafios lógicos computacionais. São diversas vídeos aulas que dispõem as práticas de forma didática e divertida.

ACESSO AO MOOC

06 Tela do curso Módulo 4

O Módulo IV aborda os primeiros conceitos de Arduino, plataforma de prototipação on-line e Robótica Educacional.

Neste módulo são demonstrados os principais conceitos relacionados a eletrônica e utilização da placa Arduino na construção de projetos on-line utilizando-se do simulador Tinkercad. Destaca-se que em todas as práticas são endossadas pela codificação em bloco, e instigação da curiosidade do aluno na construção de seus protótipos on-line.

Neste módulo são visto os principais conceitos relacionados a placa Arduino, bem como os princípio de funcionamento de suas portas, programação e montagem dos protótipos utilizando de sensores e atuadores.

Para os docentes é interessante trabalhar de forma conjunta o módulo 4 e 5, abordando de forma conceitual no ambiente de simulação e de forma prática no próprio kit Arduino.



ACESSO AO MOOC

07 Tela do curso Módulo 5

O Módulo V aborda a Robótica Educacional e codificação em bloco, abordada por intermédio do PictoBlox e construção de projetos passo-a-passo.

Neste módulo são demonstradas uma série de atividades práticas envolvendo a codificação em bloco intermediada pela plataforma PictoBlox, bem como da possibilidade de construção de projetos utilizando linguagens textuais como C e Python, por intermédio desta plataforma.

A construção de projetos de forma divertida e desafios lógicos aos alunos de em forma de grupo, possibilita a aprendizagem de conceitos lógicos mais afundo e também da divesão e ludicidade proporcionados pela Robótica Educacional.



Módulo 5 PDF 845,7Kb Documento PDF

Disponível se: A atividade **Avalie o Módulo IV** esta marcada como concluída

MÓDULO V

Tópico 1 - Robótica Educacional via PictoBlox

1. Conhecendo as estruturas de codificação em bloco para Robótica Educacional no PictoBlox

No ambiente de codificação em bloco PictoBlox, existe a possibilidade de se trabalhar com Robótica Educacional por intermédio da utilização vários tipos de placas. Exemplo das placas suportadas pela plataforma são demonstradas na figura abaixo.

Em nossos projetos práticos estaremos utilizando o kit Arduino Uno. Em nossos primeiros passos com a Robótica Educacional via PictoBlox, conecte sua placa Arduino via cabo USB no computador. Após conectar, no PictoBlox, selecione a **Placa (A)** -> **Arduino Uno (A)**. Após escolher a placa, selecione a opção **Conectar (B)**.

Após estabelecer a conexão da placa, irá aparecer as opções de conexão Serial (USB) ou Bluetooth. Na opção de portas seriais, selecione a porta representada pelo Arduino (C) e pressione em **Conectar**.

Após estabelecer a conexão a placa estará pronta para uso e codificação no PictoBlox, aparecendo novas opções de blocos com a cor Verde e o nome Arduino Uno.



ACESSO AO MOOC

08 Conclusão do Curso

Sempre ao final de cada módulo o aluno é direcionado a realização de uma atividade ou teste, no qual para finalização do curso deverá obter nota igual ou superior a 70%. Garantindo-se ao final a emissão de certificado de forma automática pelo próprio portal no formato PDF.

Logo abaixo segue modelo de certificado impresso para aluno que concluiu todas as atividades do curso.



PROFESSORES E O MOOC

Utilização do MOOC por professores para suas turmas e alunos

Este MOOC por ser um Produto Educacional é destinado também à professores que queiram abordar a temática Pensamento Computacional, Robótica Educacional, Codificação em Bloco e Lógica de Programação em formato conjunto ou isolado.

Para isso todo professor que se interessar pela utilização do MOOC na própria plataforma ou até mesmo cópia do Ambiente Virtual de Aprendizagem, poderá solicitar a cópia do material e/ou cadastro como professor e replicação da turma através do email: pensandocomrobotica@gmail.com.

Destaca-se porém que para utilizar a plataforma o professor deverá possuir os conhecimentos básicos de administração de Ambiente Virtual de Aprendizagem e modificação das informações contidas no MOOC, lembrando sempre de mencionar os autores durante a replicação do material.

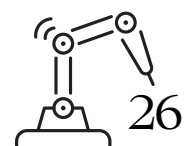
Infelizmente devido à este material e o curso no formato MOOC, bem como o próprio portal serem patrocinados pelo autor deste trabalho, destaco a impossibilidade de orientar cada professor quanto a as configurações e utilização do MOOC. Mas permanecendo aberto às instruções acima para criação de suas turmas.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Márcia Cristina Palheta; FONSECA, Wellington da Silva; OLIVEIRA, David Gentil de; SOUSA, Rafael de Castro. **O uso do Micro:bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da região Norte.** Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 6, p. e11920, 2020. DOI: 10.31417/educitec.v6i.1119. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/articloe/view/1119>. Acesso em: 22 jul. 2022.
- AMARAL, Érico Marcelo Hoff do. **Processo de ensino e aprendizagem de algoritmos integrando ambientes imersivos e o paradigma de blocos de programação visual.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: 2015.
- ALMENDÁREZ, Juan Martín Flores. **Modelos pedagógicos associados a la robótica educativa.** In: FERNÁNDEZ, M. O. G. F. Robótica educativa una perspectiva didáctica en el aula. Universidade de Guadalajara (CUALTOS-Centro Universitario de los Altos), 2021.
- BARCELOS, Tiago; BORTOLETTO, Rodrigo; ANDRIOLI, Mary Grace. **Formação online para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em professores de Matemática.** V Congresso Brasileiro de Informática na Educação/Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)
- BRACKMANN, Christian Puhmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na educação básica.** Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS): Porto Alegre, 2017, 226 f.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versao_final_site.pdf> Acesso em: 04 de agosto de 2021, às 16:00hs.
- CAMBRUZZI, E., SANTANA, J. S. **Uma Análise do Uso da Robótica Educacional como Ferramenta de Aprendizagem em Lógica de Programação.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA Valença - Bahia - Brasil. 2020.
- CAMPOS, Flavio Rodrigues. **Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras.** Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, out./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8778/6944>>. Acesso em 08 de agosto de 2021.
- CORRÊA JÚNIOR, Valdir José; RAABE, André Luis Alice. **O Pensamento Computacional na formação do licenciando em pedagogia.** Revista Contrapontos: Itajaí (SC), 2020. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/ctp/v20n1/1984-7114-ctp-20-01-00226.pdf>>. Acesso em 01 de Jun. de 2022.
- CURVELHO, André. **ESP32 - Um grande aliado para o Maker IoT.** Publicado em 27/02/2018. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/esp32-um-grande-aliado-para-o-maker-iot/>>. Acesso: 11 de abril de 2022.
- CRUZ, Sara; BENTO, Marco; LENCASTRE, José Alberto. **Computational Thinking training using Pictoblox: exploratory study with students of primary degree.** International Conferences Internet Technologies & Society 2021, Applied Management Advances in the 21st Century 2021 and Sustainability, Technology and Education 2021
- D'ABREU, João Vilhete Viegas; RAMOS, Josué J. G. Ramos; MIRISOLA, Luiz G. B. Mirisola; BERNARDI, Núbia. **Robótica Educativa/Pedagógica na era digital.** II Congresso Internacional TIC e Educação, p. 2449-2465, 2012. AMINSKI, Márcia Regina; KLÜBER, Tiago Emanuel; BOSCARIOLI, Clodis. Pensamento

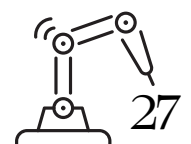
REFERÊNCIAS

- FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri, Frederico. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**. 3ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- FUENTES, Olalla García; ROBLES, Violeta Cebrián. **La robótica educativa en Educación Infantil: una propuesta de experiencia innovadora con Escornabot**. In: FERNÁNDEZ, M. O. G. F. Robótica educativa una perspectiva didáctica en el aula. Universidade de Guadalajara (CUALTOS-Centro Universitário de los Altos), 2021.
- Fundação Bradesco. **Lógica de Programação. Educação Profissional: Departamento de Educação Profissional e Educação de Jovens e Adultos**. 2017. Disponível em: <www.ev.org.br>. Acesso em: 03/02/22.
- GAVA, Tânia Barbosa Salles; NOBRE, Isaura Alcina Martins; SONDERMANN, Danielli Veiga Carneiro. **O Modelo ADDIE na Construção Colaborativa de Disciplinas a Distância**. Informática na Educação: teoria e prática, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 111-124, jan./jun. 2014.
- GAYTÁN, Pablo Huerta. **Antecedentes y fundamentos de la robótica educativa**. In: FERNÁNDEZ, M. O. G. F. Robótica educativa una perspectiva didáctica en el aula. Universidade de Guadalajara (CUALTOS-Centro Universitário de los Altos), 2021.
- GIL, Antonio Carlo. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- HORN, Michael. B.; STAKER, Heather. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. [tradução: Maria Cristina Gularte Monteiro ; revisão técnica: Adolfo Tanzi Neto, Lilian Bacich]. - Porto Alegre : Penso, 2015. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584290451/>. Acesso em: 24 jun. 2021.
- ISTE. (2011). **Computational thinking in k-12 education leadership toolkit**. Disponível em: <https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE_CT_Leadership_Toolkit_booklet.pdf>. Acesso em: 08 de agosto de 2021, as 16:00hs.
- KAMINSKI, Márcia Regina; KLÜBER, Tiago Emanuel; BOSCARIOLI, Clodis. **Pensamento Computacional na Educação Básica: Reflexões a partir do Histórico da Informática na Educação Brasileira**. Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE v. 29 - 2021.
- LEITE, Priscila de Souza Chisté. **Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos**. 7º Congresso Ibero-Americano de Investigação Qualitativa. Atas CIAIQ, 2018
- MALTEMPI, Marcus Vinicius. **Novas tecnologias e construção de conhecimento: reflexões e perspectivas**. In: V Congresso Ibero-americano de Educação Matemática (CIBEM). Porto, Portugal, 17 a 22 de julho de 2005. Anais em CD.
- MATARIC, Manja J. **Introdução a Robótica**. Tradução FERASOLI FILHO, H.; SILVA, J. R.; ALVES, S. F. R. 1ª ed. São Paulo: Editora Unesp/Blucher, 2014.
- MESQUITA, Brehme D'napoli Reis; ALMEIDA, Marcus Vinicius de Souza. **Robótica Educacional como mecanismo à educação profissional e tecnológica ao campo técnico em eletromecânica Robótica Educacional no Brasil**. In: Robótica Educacional no Brasil/Vários autores; organizado por Brehme D'napoli Reis de Mesquita. - Ananindeua: Itacaiúnas, 2021. 114 p.; il: PDF. - (Estudos Acadêmicos; v.5)
- MIT Media Lab. **Professor Emeritus Seymour Papert, pioneer of constructionist learning, dies at 88: World-renowned mathematician, learning theorist, and educational-technology visionary was a founding faculty member of the MIT Media Lab**. August 1, 2016. Disponível em: <<https://news.mit.edu/2016/seymour-papert-pioneer-of-constructionist-learning-dies-0801>>. Acesso em: 16 de maio de 2022.



REFERÊNCIAS

- MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.
- NEGREIROS, A. V., CORDEIRO, A.M., VERISCIMO, E. S. **Uso de robótica no ensino de lógica de programação**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 5, n. 12, p. 29552-29563, dec. 2019. ISSN 2525-8761.
- OLIVEIRA, Emiliano; ARAÚJO, Ana Liz. O. **PENSAMENTO COMPUTACIONAL E ROBÓTICA: um estudo sobre habilidades desenvolvidas em oficinas de Robótica Educacional**. Universidade Federal da Paraíba/Centro de Ciências Aplicadas à Educação. Rio Tinto: [s.n.], 2016. 82 f.
- PANCIERI, Jussara Pinto; PORTO, Bruno; OLIVEIRA, Márcia Gonçalves de; BATTESTIN, Vanessa. (2021). **The Reassigned Flipped Classroom in the Context of Remote Robotics Teaching for Teacher Education (A Sala de Aula Invertida Ressignificada no Contexto do Ensino Remoto de Robótica para Formação de Professores)**. Brazilian Journal of Computers in Education (Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE), 29, 440-455. DOI: 10.5753/RBIE.2021.29.0.440
- PEREIRA, Antônio Sérgio Gomes. **A Robótica no Ensino e Aprendizagem de Programação**. (DCTI- ISCTE-IUL) Instituto Universitário de Lisboa/Departamento de Ciências e Tecnologias de Informação. Universidade de Lisboa: 2017.
- PONTES, Paulo Ricardo da Silva; VICTOR, Valcí Ferreira. **Robótica Educacional: uma abordagem prática no ensino de lógica de programação** [livro eletrônico]. 1. ed. Araguaína (TO): Instituto Federal Tocantins, 2021.
- PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. - 2. ed. - Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- PUSTILNIK, Marcelo Vieira; BOCCA, Everton Weber. **Experiência com Arduino na formação de professores municipais em Cachoeira do Sul**. In: Robótica Educacional e Aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula. Curitiba: CRV, 2018.
- PUSTILNIK, Marcelo Vieira; SANTOS, Letícia Therezinha Prates dos. **ROBÓTICA EDUCACIONAL: experiências no processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental**. In: Robótica Educacional e Aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula. Curitiba: CRV, 2018.
- QUEIROZ, Rubens Lacerda; SAMPAIO, Fábio Ferrentini; SANTOS, Mônica Pereira dos. **Pensamento Computacional, robótica e educação**. Tecnologias, Sociedade e Conhecimento, Campinas, v. 4, n. 1, Dez. 2017. Disponível em: <<https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14487>>. Acesso em: 08 de agosto de 2021 as 18:00hs.
- RAABE, André Luís Alice; SILVA, Júlia Marques Carvalho da. **Um Ambiente para Atendimento às Dificuldades de Aprendizagem de Algoritmos**. XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. UNISINOS: São Leopoldo (RS), 2005.
- RESNICK, Mitch. TED: Mitch Resnick-Vamos ensinar crianças a escrever códigos. Youtube: 29 de jan. de 2013. Acesso em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ok6LbV6bqaE&t=623s>>. Data de acesso: 14 fev. 2022.
- SANTOS, Christiane B.; OLIVEIRA FILHO, Audir da C. **Robótica e Lógica de Programação atraindo meninas para a tecnologia**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás(IFG). Luziânia - GO: 2015.
- SBC. **Diretrizes para Ensino de Computação na Educação Básica**, 2019. URL <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-naeducacao-basica>. Acesso em: 02 dez. 2020.



REFERÊNCIAS

- SCHORR, Maria Claudete. **PCOMP-MODEL: Desenvolvendo o Pensamento Computacional na educação básica para auxiliar na aprendizagem de algoritmos e programação do ensino superior.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre - RS: 2020;
- SILVA, Rodrigo Barbosa e; BLIKSTEIN, Paulo. **Robótica Educacional: experiências inovadoras na educação brasileira.** Porto Alegre: Penso, 2020.
- SILVA, Alessandro Siqueira da. **A Robótica Educacional como possibilidade para o ensino de conceitos de lógica de programação.** Lajeado: Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES)/Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu/Mestrado em Ensino de Ciências Exatas, 2019. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/handle/10737/2525>
- SILVA, Aline Alves da. **O uso do modelo ADDIE na construção de treinamentos institucionais a distância em uma empresa de tecnologia da cidade de Imperatriz-MA.** Congresso Internacional de Administração (ADM 2020). Ponta Grossa-PR.
- SILVA, Cristiane Samária Gomes da. **Imersão nas Tecnologias Digitais para educação: uma experiência pedagógica no curso de pedagogia da PUC-SP.** São Paulo: [s. n.], 2018.
- SILVA, Ed Carlos Sousa da; SILVA, Joyce Moreira da; FARIAS, Carina Machado de. **Robótica Pedagógica no Exercício do Pensamento Computacional.** n. CBIE, p. 51-60, 2020.
- SILVEIRA, José de Anchieta. **Construcionismo e Inovação Pedagógica: Uma Visão Crítica Das Concepções De Papert Sobre O Uso Da Tecnologia Computacional Na Aprendizagem Da Criança.** THEMIS: Revista da Esmec, v. 10, n. 0, p. 119-138, 2016.
- SOUZA, Leandro Delgado de; RODRIGUES, Elisângela Valevein. **Instituto de hackers: oficina de programação baseada em blocos /** Leandro Delgado de Souza; orientadora, Elisângela Valevein Rodrigues. - Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2019. - 21 p.: il. color.
- SOUZA, Marco Antônio Furlan de; GOMES, Marcelo Marques; SOARES, Marcio Vieira; CONCILIO, Ricardo. **Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para a engenharia.** Cengage Learning Brasil, 2019. E-book. 9788522128150. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522128150/>. Acesso em: 19 ago. 2022.
- STEAMPedia. **Getting Started with PictoBlox.** Disponível em: <<https://thestempedia.com/tutorials/getting-started-pictoblox/>>. Acessado em: 01 de maio de 2022.
- TERRA, R. R. **Primeiros passos com TinkerCad Circuits + 2 exemplos.** Publicado em: 17/08/2020. Disponível em: <<https://www.makerzine.com.br/educacao/primeiros-passos-com-tinkercad-circuits-2-exemplos/>>. Acesso em: 23 de Jun. de 2022.
- TITON, Wagner. **Ensino de conceitos de programação utilizando a Robótica Educacional, apoiada na plataforma Arduino: uma aplicação no curso de aprendizagem industrial em informática.** UNIVALI: 2017.
- THIOLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação.** 18 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- VICARI, Rosa Maria; MOREIRA, Álvaro; MENEZES, Paulo Blauth. **Pensamento Computacional: revisão bibliográfica.** Projeto UFRGS/MEC Avaliação de Tecnologias Educacionais: 2018.
- ZABALZÀ, Miguel A. **Diários de Aula: Um Instrumento de Pesquisa e Desenvolvimento Profissional.** Porto: Artmed, 2004.
- ZILLI, Silvana do Rocio. **A ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: Perspectivas e prática.** Florianópolis Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- WILDNER, Maria Claudete Schorr. **Robótica Educativa: um recurso para o estudo de geometria plana no 9º ano do ensino fundamental.** Centro Universitário Univates/Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu. Lajeado-RS, maio de 2015.

REFERÊNCIAS

- WING, Jeannette M. (2006). **Computational Thinking**. Communications of the ACM. 49(3), 33-35. Disponível em: <<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>>. Acesso em: 01 de jan. de 2022.
- WING, Jeannette M. **Computational thinking and thinking about computing**. Trans. R. Soc. A, v. 366, p. 3717-3725, 2008. Disponível em: <<http://cs104.cs.ua.edu/Lectures/ComputationalThinking.pdf>>. Acesso em: 01 de jan. de 2022.