

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM GESTÃO E DOCÊNCIA EM EAD

**DIEGO NUNES BERTOLANI**

**CURSOS MOOC COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA O ENSINO  
DE ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

VITÓRIA-ES  
2025

DIEGO NUNES BERTOLANI

**CURSOS MOOC COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA O ENSINO  
DE ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Pós-Graduação Especialização em Gestão e Docência em EAD do Instituto Federal do Espírito Santo, Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância, como requisito parcial para a obtenção do certificado de Especialista em Gestão e Docência em EAD.

Orientador: Profa. Dra. Roberta de Sousa Almeida

VITÓRIA-ES

2025

(Biblioteca do Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância - Cefor)

B546c Bertolani, Diego Nunes .

Cursos MOOC como recurso didático-pedagógico para o ensino de robótica na educação básica / Diego Nunes Bertolani. - 2025.  
65 f. : il ; 2Mb.

Orientador: Roberta de Sousa Almeida

TCC (Especialização) Instituto Federal do Espírito Santo, Cefor, Pós Graduação Lato Sensu em Gestão e Docência em Educação a Distância, 2025.

1. Educação a distância. 2. Robótica na educação. 3. Curso on-line aberto (MOOC). 4. Tecnologia educacional. 5. Ensino fundamental. I. Almeida, Roberta de Sousa . II. Título III. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD: 371.334

Bibliotecário/a: Viviane Bessa Lopes Alvarenga CRB/06-ES nº 745



Ministério da Educação  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo  
Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância  
Coordenadoria Geral de Ensino

## FOLHA DE APROVAÇÃO DE TFC

Vitória, 08 de NOVEMBRO de 2025.

Cursista: DIEGO NUNES BERTOLANI

Título do Trabalho: CURSO MOOC COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho Final de Curso, apresentado em 08/11/2025 como requisito final para obtenção de grau de especialista em Gestão e Docência em Educação a Distância pelo curso de Pós-graduação Especialização em Gestão e Docência em Educação a Distância do Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância (Cefor) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), aprovado com o aval da banca examinadora formada pelos seguintes membros:

Orientador(a): ROBERTA DE SOUSA ALMEIDA (IFES)

Membro interno: GUILHERME GABLER CAZELI (Ifes)

Membro externo: CLÁUDIA FARIAS GOMES DOS SANTOS

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ROBERTA DE SOUSA ALMEIDA  
Data: 13/11/2025 06:04:35-0300  
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** GUILHERME GABLER CAZELI  
Data: 13/11/2025 13:57:15-0300  
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** CLAUDIA FARIAS GOMES DOS SANTOS  
Data: 13/11/2025 17:31:20-0300  
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dedico este trabalho, tudo que sou e que tenho, a Deus, a Nossa Senhora das Graças e à minha família. Sem vocês nada disso seria possível. Vocês são o meu sustento e minha razão de existir.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus.

Agradeço a Nossa Senhora das Graças.

Agradeço a minha família.

Agradeço aos meus professores.

Agradeço os meus colegas de curso.

## RESUMO

Este Trabalho Final de Curso tem como objetivo investigar o potencial dos cursos Massive Open Online Courses (MOOCs) como recursos didático-pedagógicos para o ensino de Robótica Educacional na Educação Básica, analisando suas contribuições para o desenvolvimento de competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em especial o pensamento computacional, a criatividade, a resolução de problemas e a cultura digital. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e exploratória, fundamentada em revisão bibliográfica e análise documental de cursos MOOCs oferecidos por instituições de ensino públicas nacionais. A partir dessa análise, foi elaborada uma matriz orientadora estruturada em três dimensões — pedagógica, tecnológica e metodológica —, que orienta o design de cursos on-line voltados à robótica, considerando princípios de aprendizagem ativa, gamificação, inclusão e mediação docente. Os resultados evidenciam que os MOOCs, quando planejados sob fundamentos pedagógicos sólidos e integrados a práticas colaborativas, configuram-se como instrumentos inovadores de ampliação do acesso, formação docente e estímulo ao protagonismo discente. Conclui-se que a utilização de MOOCs no ensino de robótica contribui para a democratização do conhecimento e para o fortalecimento da cultura digital nas escolas, promovendo aprendizagens significativas e alinhadas às demandas da educação contemporânea.

Palavras-chave: MOOC; Robótica Educacional; Educação Básica; Educação a Distância; Aprendizagem Ativa.

## **ABSTRACT**

This Final Course Paper aims to investigate the potential of Massive Open Online Courses (MOOCs) as didactic-pedagogical resources for teaching Educational Robotics in Basic Education. The study analyzes their contributions to developing competencies outlined in the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC), particularly computational thinking, creativity, problem-solving, and digital culture. The research adopts a qualitative and exploratory approach, based on a literature review and documentary analysis of MOOCs offered by national and international educational institutions. Based on this analysis, a guiding matrix was developed, structured into three dimensions—pedagogical, technological, and methodological—to guide the design of online robotics courses, while considering principles of active learning, gamification, inclusion, and teacher mediation. The results show that MOOCs, when planned with solid pedagogical foundations and integrated with collaborative practices, are innovative tools for expanding access, supporting teacher training, and encouraging student engagement. It is concluded that using MOOCs in robotics education contributes to the democratization of knowledge and the strengthening of digital culture in schools, promoting meaningful learning that is aligned with the demands of contemporary education.

Keywords: MOOC; Educational Robotics; Basic Education; Distance Education; Active Learning.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tela inicial do curso MOOC de Mary Keller: Robótica para Educadores.....	22
Figura 2 – Capturas de tela do curso MOOC de Mary Keller: Robótica para Educadores.....	23
Figura 3 – Captura de tela de videoaula do curso MOOC de Mary Keller: Robótica para Educadores.....	24
Figura 4 – Tela inicial do curso MOOC Escola de Inovação: Robótica e prototipagem para professores.....	26
Figura 5 – Capturas de tela das seções do curso MOOC Escola de Inovação: Robótica e prototipagem para professores.....	27
Figura 6 – Capturas de tela de detalhes do curso MOOC Escola de Inovação: Robótica e prototipagem para professores.....	29
Figura 7 – Tela inicial do curso MOOC de Lovelace de Robótica Educacional.....	32
Figura 8 – Capturas de tela das seções do curso MOOC de Lovelace de Robótica Educacional.....	33
Figura 9 – Exemplo de atividade cruzadinha – curso MOOC de Lovelace de Robótica Educacional.....	34
Figura 10 – Tela inicial do curso MOOC Programação de Robótica Lego EV3: Nível Básico – Turma 2025.2.....	36
Figura 11 – Seções do curso MOOC Programação de Robótica Lego EV3: Nível Básico – Turma 2025.2.....	37
Figura 12 – Videoaula do curso MOOC Programação de Robótica Lego EV3: Nível Básico – Turma 2025.2.....	38
Figura 13 – Tela inicial do curso MOOC Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras.....	41
Figura 14 – Módulos do curso MOOC Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras.....	42
Figura 15 – Capturas de tela do curso MOOC Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras.....	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Levantamento de cursos MOOCs oferecidos nas plataformas de instituições públicas do Brasil.....	15
Tabela 2 – Organização das categorias de achados.....	18
Tabela 3 – MOOC de Mary Keller: Robótica para Educadores.....	20
Tabela 4 – MOOC Escola de Inovação: Robótica e prototipagem para professores.....	24
Tabela 5 – MOOC de Lovelace de Robótica Educacional.....	29
Tabela 6 – MOOC Programação de Robótica Lego EV3: Nível Básico – Turma 2025.2.....	34
Tabela 7 – MOOC Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras.....	38
Tabela 8 - Matriz orientadora de design de MOOCs para Robótica Educacional.....	56

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS**

- AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem
- AVAMEC – Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação
- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- DUA – Design Universal para Aprendizagem
- EAD – Educação a Distância
- IFES – Instituto Federal do Espírito Santo
- IFMS – Instituto Federal do Mato Grosso do Sul
- IFRO – Instituto Federal de Rondônia
- IFRS – Instituto Federal do Rio Grande do Sul
- IFSP – Instituto Federal de São Paulo
- LITTLE – Learning, Interactivity, Tutoring, Technology, Learner Experience
- MEC – Ministério da Educação
- MOOC – Massive Open Online Course (Curso Online Aberto e Massivo)
- OBR – Olimpíada Brasileira de Robótica
- STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática)
- TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA.....	11
1.2 JUSTIFICATIVA.....	12
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA.....	13
1.4 OBJETIVO GERAL.....	13
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.6 METODOLOGIA.....	14
1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	14
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	15
2.1 MAPEAMENTO DAS PLATAFORMAS MOOCs.....	15
2.1.1 REVISÃO SISTEMÁTICA.....	17
2.1.2 ANÁLISE COMPARATIVA DOS CURSOS.....	43
2.2 LEVANTAMENTO DE BOAS PRÁTICAS EM MOOCs EDUCACIONAIS.....	44
2.2.1 ROBÓTICA EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	45
2.2.2 MOOCs E A EDUCAÇÃO ABERTA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES..	46
2.2.3 CONVERGÊNCIA ENTRE MOOCs E ROBÓTICA EDUCACIONAL.....	48
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	51
3.1 SÍNTESE INTERPRETATIVA DAS BOAS PRÁTICAS E CRITÉRIOS PEDAGÓGICOS IDENTIFICADOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	51
3.2 CRITÉRIOS ORIENTADORES PARA O DESIGN DE MOOCs EM ROBÓTICA EDUCACIONAL.....	53
3.2.1 MODELO DE DIRETRIZES: DIMENSÕES PEDAGÓGICA, TECNOLÓGICA E METODOLÓGICA.....	54
3.2.2 MATRIZ ORIENTADORA DE DESIGN DE MOOCs PARA ROBÓTICA EDUCACIONAL.....	55
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	61
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	63

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

Nas últimas décadas, a educação tem passado por transformações marcadas pela introdução intensa das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), pelo crescimento do ensino nos formatos semipresencial e a distância, e pela demanda cada vez maior por competências do século XXI — como pensamento computacional, resolução de problemas e criatividade (Freitas Neto; Bertagnolli, 2021).

Neste cenário, a robótica educacional emerge como uma abordagem que articula conteúdos de ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM), fortalecendo metodologias ativas, aprendizagem colaborativa e interdisciplinaridade. Mapeamentos recentes, como em Motta; Gurczakoski; Teófilo, (2024), apontam que a robótica educacional é vista como um recurso promissor para a Educação Básica, capaz de proporcionar motivação, aprendizagem significativa e desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais.

Paralelamente, os cursos MOOCs (Massive Open Online Courses) têm se consolidado como instrumentos escaláveis de oferta educacional, geralmente gratuitos ou de baixo custo para participantes, com potencial de alcançar professores e estudantes em regiões diversas. Além de sua função formativa, os MOOCs podem atuar como materiais didáticos complementares ou recursos pedagógicos de apoio direto à prática docente, desde que estruturados com intencionalidade pedagógica e adequação curricular. Uma revisão sistemática recente sobre MOOCs usados para formação de professores de Ciências mostrou que esses cursos podem contribuir à ampliação de repertório metodológico, atualização conceitual e inserção de práticas inovadoras. (DE OLIVEIRA, A. A.; BARBOSA, A. da C, 2025).

No contexto brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) introduziu competências gerais que demandam o uso crítico e criativo das tecnologias digitais. Dentre elas, destaca-se a competência 5, que orienta o estudante a compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma ética, significativa e reflexiva em diferentes práticas sociais. Em 2022, a BNCC foi complementada por norma que inseriu formalmente o componente curricular de Computação na Educação Básica, com ênfase em Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital.

Diante disso, investigar como os MOOCs podem ser utilizados por professores como material didático para o ensino de robótica na Educação Básica mostra-se relevante e atual, pois permite articular tendências internacionais (robótica, MOOCs, metodologias ativas) com as diretrizes curriculares nacionais e as demandas formativas dos docentes.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A motivação para este trabalho decorre de lacunas identificadas na literatura e na prática educacional, especialmente no que se refere à formação docente, uma vez que muitos professores da educação básica não tiveram, em sua formação inicial, oportunidades de aprofundamento em temas como robótica e pensamento computacional. Assim, evidencia-se a necessidade de recursos formativos acessíveis e contextualizados às diferentes realidades escolares.

Embora existam MOOCs voltados à Ciência da Computação e à programação, são escassos os cursos abertos e massivos que abordem a robótica educacional de modo prático e aplicável à sala de aula, com atividades, projetos e uso de hardware e software acessíveis. Essa lacuna evidencia a importância de investigar o potencial dos MOOCs não apenas como instrumentos de formação continuada, mas também como materiais didáticos complementares que possam apoiar a mediação pedagógica na Educação Básica.

A integração curricular e interdisciplinaridade precisa ser fomentada e a robótica educacional se mostra eficaz quando integradora de diferentes disciplinas e promovendo aprendizagem ativa. Contudo, persiste uma ausência de orientações claras nos currículos escolares sobre como inserir a robótica, quais metodologias adotar e como avaliar o aprendizado decorrente de tais práticas (MAFRA, J. R. S.; RODRIGUES, Z. K. A. B, 2021).

Quanto aos cursos MOOCs, destaca-se o potencial para ampliar alcance, já que os MOOCs permitem alcançar muitos professores, inclusive em contextos remotos ou com recursos limitados, reduzindo desigualdades (GUARDA, G. F.; PINTO, S. C. C. da S, 2024). Se o MOOC for bem desenhado, com suporte pedagógico, materiais de baixo custo ou acesso remoto, pode ser uma alternativa viável para formação continuada e como recurso didático (DE OLIVEIRA, A. A.; BARBOSA, A. da C, 2025).

Como justificativa para este projeto também pode-se citar a aplicabilidade futura, pois espera-se que este trabalho sirva como base para autores desenvolverem MOOCs adequados para cada série do Ensino Fundamental e Médio, de forma que o estudo da viabilidade, dos desafios e das boas práticas embasem esse desenvolvimento.

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

O problema central desta monografia pode ser formulado: Como os MOOCs podem ser utilizados por professores da Educação Básica, desde o fundamental até o ensino médio, como material didático para o ensino de robótica, de forma alinhada, promovendo a evolução da competência 5, de acordo com as diretrizes curriculares nacionais?

Algumas questões problematizadoras levaram à questão central deste estudo, tais como:

- Quais características de um MOOC (conteúdo, metodologia, suporte, atividades práticas, avaliação) favorecem seu uso como material didático em robótica?
- Quais são os desafios (tecnológicos, pedagógicos, de infraestrutura ou de formação docente) para a adoção de MOOCs em robótica na educação básica?
- Em que medida os MOOCs atuais contemplam todos os níveis de Ensino Fundamental e Médio, em termos de exigências curriculares, recursos disponíveis e diversidade de contexto escolar?
- Como os professores percebem o uso de MOOCs como recurso didático para robótica? Quais são suas necessidades e expectativas?

### 1.4 OBJETIVO GERAL

Analisar o potencial dos cursos abertos online massivos (MOOCs) como recursos didáticos para o ensino de robótica na Educação Básica, identificando possibilidades de uso pedagógico que estejam em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais.

## 1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mapear cursos abertos online massivos (MOOCs) voltados à temática da robótica educacional, identificando seus conteúdos, metodologias e recursos tecnológicos.
- Analisar a aderência dos MOOCs mapeados às Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica e às competências gerais da BNCC, com foco no desenvolvimento do pensamento computacional e das práticas interdisciplinares.
- Examinar as potencialidades pedagógicas e os limites dos MOOCs como material didático para professores da Educação Básica no ensino de robótica.
- Propor orientações ou critérios para o uso pedagógico de MOOCs na formação e na prática docente, de modo a favorecer a integração entre tecnologia, currículo e aprendizagem significativa.

## 1.6 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa, com objetivos exploratórios e descritivos, desenvolvida por meio de pesquisa documental, bibliográfica e revisão sistemática.

Seu delineamento metodológico envolve três etapas principais: (I) mapeamento e análise de MOOCs existentes na Rede Pública de Educação; (II) revisão teórica e identificação de boas práticas pedagógicas e tecnológicas; e (III) proposição de diretrizes para o design de MOOCs voltados ao ensino de robótica na Educação Básica.

O enfoque propositivo visa contribuir para a formação docente e a inovação curricular, em consonância com as políticas públicas e diretrizes nacionais de educação digital.

## 1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho será organizado em seções, sendo a Seção I - Revisão sistemática e mapeamento dos MOOCs (levantamento empírico e documental); a Seção II - Síntese teórica e identificação de boas práticas (revisão bibliográfica analítica); a Seção III - Proposição de critérios e diretrizes para design e implementação de MOOCs de robótica (síntese propositiva fundamentada) e Conclusão e finalização.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 MAPEAMENTO DAS PLATAFORMAS MOOCS

Inicialmente, esta subseção dedica-se ao levantamento da oferta de cursos nas plataformas MOOCs, desenvolvidos por instituições públicas federais e estaduais brasileiras, que oferecem acesso gratuito. O estudo se restringe a esse universo para identificar e mapear as ofertas de cursos MOOCs sobre Robótica.

A partir de um levantamento criterioso das plataformas MOOCs, conseguiu-se obter a seguinte Tabela 1, com um levantamento sobre a quantidade total de cursos ofertados nestas plataformas:

Tabela 1: Levantamento de cursos MOOCs oferecidos nas plataformas de Instituições públicas do Brasil

Plataforma MOOC	Endereço eletrônico	# Cursos ofertados
<b>Plataformas de Institutos Federais e Rede Estadual</b>		
Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)	mooc.cefor.ifes.edu.br	158
Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS)	moodle.ifrs.edu.br	216*
Instituto Federal de Rondônia (IFRO)	mooc.ifro.edu.br	36
Instituto Federal do Mato Grosso (IFMT)	mooc.ifmt.edu.br	13
Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE)	veredas.ifsertaope.edu.br/moodle	12
Centro Paula Souza (SP)	sead.cps.sp.gov.br/mooc	22
Instituto Federal do Pará (IFPA)	mooc.ifpa.edu.br	32
Instituto Federal de São Paulo (IFSP)	aprendamais.mec.gov.br	3*
Instituto Federal de São Paulo (IFSP) - campus Itapetininga	cursosmooc.itp.ifsp.edu.br	6

Instituto Federal do Acre (IFAC)	mooc.ifac.edu.br	27
Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul)	mundi.ifsul.edu.br/portal	133
Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG)	mais.ifmg.edu.br/maisifmg	144
Instituto Federal Farroupilha (IFF)	conecta.iffarroupilha.edu.br	32
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)	moodle.ifrj.edu.br	14
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)	aprendamais.mec.gov.br	4*
Instituto Federal do Mato Grosso do Sul (IFMS)	cursoslivres.ifms.edu.br	46
Instituto Federal de Goiás (IFG)	virtual.ifg.edu.br	8
Instituto Federal Goiano (IFGoiano)	mooc.ifgoiano.edu.br	25
<b>Plataformas de Universidades Federais</b>		
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	mooc.ufes.br	20
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	lumina.ufrgs.br	161
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	poca.ufscar.br	130
Universidade Federal do Pampa (Unipampa)	sites.unipampa.edu.br/cifor/cursos-abertos-gratuitos-on-line-e-com-certificacao	41
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	ufpraberta.ufpr.br	24
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)	moocs.ggte.unicamp.br	7
Universidade de Brasília (UnB)	mooc.endica.unb.br	9
<b>Plataforma do Governo Federal</b>		
AVAMEC (Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação)	avamec.mec.gov.br	360

Plataforma Aprenda Mais (MEC)	aprendamais.mec.gov.br	310
Escola Virtual (ENAP)	escolavirtual.gov.br	827

\* Cursos ofertados na plataforma Aprenda Mais do MEC

Fonte: próprio autor.

A partir da análise da Tabela 1 é possível verificar que existe uma grande oferta de cursos MOOCs, ou cursos abertos, nas plataformas das instituições públicas do país. No entanto, o foco deste estudo são os que apresentam alinhamento com a robótica educacional na educação básica.

Neste sentido, realizou-se a partir do levantamento, o mapeamento quanto aos cursos voltados para a Robótica, para que pudessem ser descritos seus componentes pedagógicos, metodológicos e tecnológicos, e comparado o alinhamento desses cursos com as competências previstas na BNCC para a Educação Básica.

### 2.1.1 REVISÃO SISTEMÁTICA

Os cursos selecionados para a análise no estudo foram os que relacionam como tema principal a robótica e/ou a robótica educacional, dentre os apresentados na Tabela 1. Adotou-se como critério de inclusão os cursos que foram ofertados nos últimos 5 anos, sendo incluídos apenas os que datam de 2021 a 2025.

Os termos de busca foram definidos: "robótica", "robótica educacional", "robótica para educadores", combinado com filtros site: gov.br e nomes de IFs e UFs. Os critérios de inclusão foram: cursos ofertados por instituições públicas federais e estaduais (Rede Federal de EPT/IFs, instituições estaduais e federais de ensino). A modalidade foi o MOOC, curso aberto/online (sem processo seletivo); cursos de curta duração (até 120h) e com descrição pública. O público-alvo do escopo deste trabalho: professores e estudantes da Educação Básica. E o curso precisa ter a disponibilidade de informações necessárias para análise, como ementa/objetivos, carga horária, metodologia, recursos tecnológicos e avaliação. Como critérios de exclusão adotou-se: cursos pagos de plataformas privadas sem vínculo com instituições públicas estaduais e federais; cursos presenciais sem versão EaD; materiais soltos (apostilas sem estrutura de curso).

A partir daí, foram categorizados os achados para dar tratamento aos dados coletados a partir de um rigor científico, conforme os elementos identificadores:

Tabela 2: Organização das categorias de achados

Elemento identificador	Categorias dos achados de pesquisa
1	ID (número de identificação, definido nesta monografia, para auxiliar na discussão acerca dos MOOCs)
2	Título do curso
3	URL / fonte (instituição + link)
4	Instituição promotora
5	Ano de oferta / última oferta disponível
6	Carga horária (horas)
7	Público-alvo (professores, estudantes, geral)
8	Nível (Básico / Intermediário / Avançado)
9	Tipo de conteúdo predominante (Robótica / Programação / Pensamento computacional / STEAM / Híbrido)
10	Descrição dos conteúdos
11	Objetivos (síntese)
12	Estrutura pedagógica (módulos, aulas, unidades, duração de cada módulo)
13	Metodologia declarada (videoaulas, estudo dirigido, problem-based learning, projetos práticos, micropráticas, aprendizagem ativa, gamificação, etc.)

14	Recursos tecnológicos utilizados (Moodle, vídeos, simuladores, kits Arduino/LEGO/Makeblock, ambientes de simulação, ferramentas externas)
15	Estrutura necessária (simulação apenas / requer kit / opcional)
16	Formas de avaliação (quiz automático, atividades práticas, envio de projeto, fóruns, certificação por aproveitamento e critérios)
17	Evidências de integração com BNCC (sim / não / parcial) + descrição (competências/áreas citadas)
18	Acessibilidade (legendas, material PDF, navegação)

Fonte: próprio autor.

Deste processo de seleção, identificou-se cinco cursos MOOCs que contribuem com o objeto desta pesquisa.

Antes da descrição detalhada dos MOOCs é importante destacar, que esta pesquisa já apresenta uma contribuição científica ao identificar que existe um grande espaço para exploração do conteúdo de robótica no ensino básico, haja vista que de um total de 2597 cursos encontrados, apenas 05 possuem algum tipo de aderência aos conteúdos de robótica alinhados à educação básica. Estes cursos são apresentados a seguir.

A Tabela 3 resume todos os parâmetros considerados nesta pesquisa, achados no curso MOOC de Mary Keller: Robótica para Educadores (ID:01). A principal característica deste curso reside na metodologia de gamificação e nas oficinas propostas, as quais estão plenamente adaptadas ao público-alvo. Os participantes, ao experimentarem a metodologia na prática, podem verificar a viabilidade de sua implementação em sala de aula, com o propósito de aumentar o engajamento dos estudantes. Conseqüentemente, este MOOC não apenas cumpre seu objetivo primordial de ensinar robótica, mas também fomenta a adoção de novas abordagens pedagógicas. A Figura 1 apresenta a tela inicial do curso MOOC.

Tabela 3: MOOC de Mary Keller: Robótica para Educadores

Categorias	Achados de Pesquisa
ID	01
Título do curso	MOOC de Mary Keller: Robótica para Educadores
URL / fonte	<a href="https://mooc.cefor.ifes.edu.br/moodle/course/view.php?id=541">https://mooc.cefor.ifes.edu.br/moodle/course/view.php?id=541</a>
Instituição promotora	IFES
Ano de oferta / última oferta disponível	2025
Carga horária	60 horas
Público-alvo	Professores de Educação Básica, médio, técnico e superior (não exclusivamente), qualquer pessoa que queira aprender os conhecimentos de robótica educacional.
Nível	Intermediário
Tipo de conteúdo predominante	Robótica Educacional
Descrição dos conteúdos	Contexto histórico das mulheres na computação, em especial Mary kelley; A história da robótica com ênfase na educação; Estratégias para ensinar robótica: BNCC, Metodologias Ativas e pilares da educação; Conceitos básicos da eletrônica, noções para mecânicas e introdução ao pensamento computacional; Ferramentas para Ensinar Robótica; Pilares do Pensamento Computacional Projetos robóticos integrados.
Objetivos	O curso aberto o Mooc de Mary Keller é uma referência à irmã Mary Kenneth Keller, a freira que foi a primeira mulher a se tornar doutora em Ciência da Computação e que se destacou na história da computação por atentar para o uso educacional do computador em tempos em que a computação servia prioritariamente aos interesses de guerra. Dentro de uma proposta educacional de formação de professores da área tecnológica, o Mooc de Mary Keller: Robótica Educacional se apresenta como um curso a distância destinado a formar professores em Robótica

	<p>Educacional, baseando nos conceitos do pensamento computacional para mudança de prática.</p> <p>O Mooc de Mary Keller: Robótica para Educadores têm como objetivo promover uma reflexão e reorientação para estratégias de inovação nas práticas educativas e prepará-los quanto a utilização da aprendizagem criativa por meio do pensamento computacional, da programação e de pequenos projetos robóticos através de diversos recursos contemplados no cotidiano.</p>
Estrutura pedagógica	O curso possui oficinas e utiliza as ferramentas do MOODLE, como fóruns e vídeo-aulas.
Metodologia declarada	A metodologia do curso será apresentada em cinco tópicos no ambiente mooc com as estratégias da gamificação. Ao longo do curso, os alunos deverão coletar mecanismos robóticos corretos para construção de um robô. No primeiro tópico, serão apresentados os contextos históricos das mulheres na computação, em especial Mary Keller, em seguida, a robótica educacional, seus pilares e estratégias para ensinar robótica. A ideia é compartilhar e discutir experiências sobre como ensinar robótica. Do segundo em diante, serão apresentados os conceitos básicos para a construção de projetos robóticos como: eletrônica para arduino, noções mecânicas e etapas do pensamento computacional e programação, os recursos tecnológicos para ensinar robótica educacional. E, ao final, serão propostos elaboração de um plano de intervenção apresentando uma mudança de prática por meio das etapas do pensamento computacional e as metodologias ativas envolvendo problemas do cotidiano com conteúdo a ser estudado.
Recursos tecnológicos utilizados	O curso apresenta-se no formato de oficinas, em que o participante é convidado a conhecer os elementos importantes para ensinar robótica para desenvolver atividades relacionadas à mudança de prática.
Estrutura necessária	Necessário ter acesso à internet. Poderá ser acessado via smartphone ou computador.
Formas de avaliação	O cursista será avaliado por meio de atividades avaliativas de autocorreção ao longo de cada unidade que totalizam 100 pontos. A unidade seguinte só será acessada após a conclusão da unidade anterior. Para obter aprovação, o cursista deverá alcançar 60% da nota máxima no curso, constituída da soma de todas as atividades avaliativas realizadas.
Evidências de integração com BNCC	Contribuição do Pensamento Científico, Crítico e Criativo aliado à Cultura Digital - competências 02 e 05.
Acessibilidade	Os vídeos não possuem áudio-descrição, nem legenda.

Fonte: próprio autor.

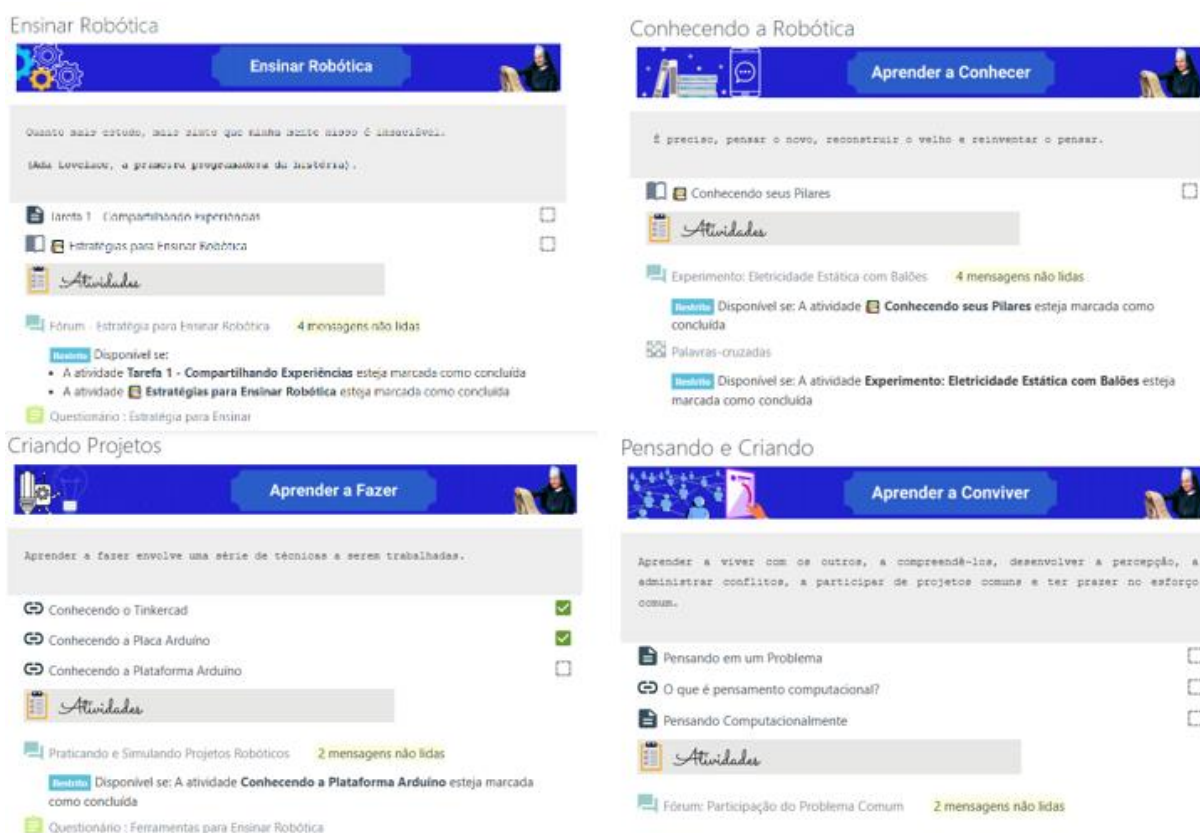
Figura 1 - Tela inicial do curso MOOC de Mary Keller: Robótica para Educadores

The screenshot shows a web browser window displaying the Moodle course page for 'Mooc de Mary Keller: Robótica para Educadores'. The browser address bar shows the URL 'mooc.cefor.ifes.edu.br/moodle/course/view.php?id=541'. The page header includes the logo of 'INSTITUTO FEDERAL Espírito Santo' and the text 'Cursos Abertos' and 'Português - Brasil (pt\_br)'. The main banner features a blue background with a robot character and the course title. A sidebar on the left lists various course sections. The main content area displays a checklist of course tasks and a progress bar.

Fonte: próprio autor

Analisando a Figura 1, percebe-se que os autores trazem uma tela inicial bem colorida, fazendo alusão a robótica e a pesquisadora Mary Keller, com a imagem de um robô feminino. A seção inicial tem algumas informações, orientações e documentos do curso. Já a Figura 2 abaixo, mostra algumas capturas de telas retiradas do MOOC que mostram as seções em ordem de realização do curso: Ensinar Robótica, Conhecendo a Robótica, Criando Projetos, Pensando e Criando. Na primeira seção, a Tarefa 01 convida os cursistas à compartilharem experiências na área de Robótica e nesta seção também consta um livro com Estratégias para Ensinar Robótica. Na seção Conhecendo a Robótica, há um texto e videoaula sobre Robótica Educacional e propõe-se como atividades um experimento prático com balões e um jogo de palavras cruzadas. Na seção Criando Projetos, existem 03 videoaulas, com explicações sobre os componentes eletrônicos e simuladores que auxiliam no desenvolvimento de projetos de Robótica. Na seção Pensando e Criando discute-se sobre Pensamento Computacional e como atividades existem um fórum e um questionário. Ainda existe uma última seção no curso, denominada Praticando e Colaborando, que tem o objetivo de propor uma aula fórum e jogo de força para finalizar as atividades do curso.

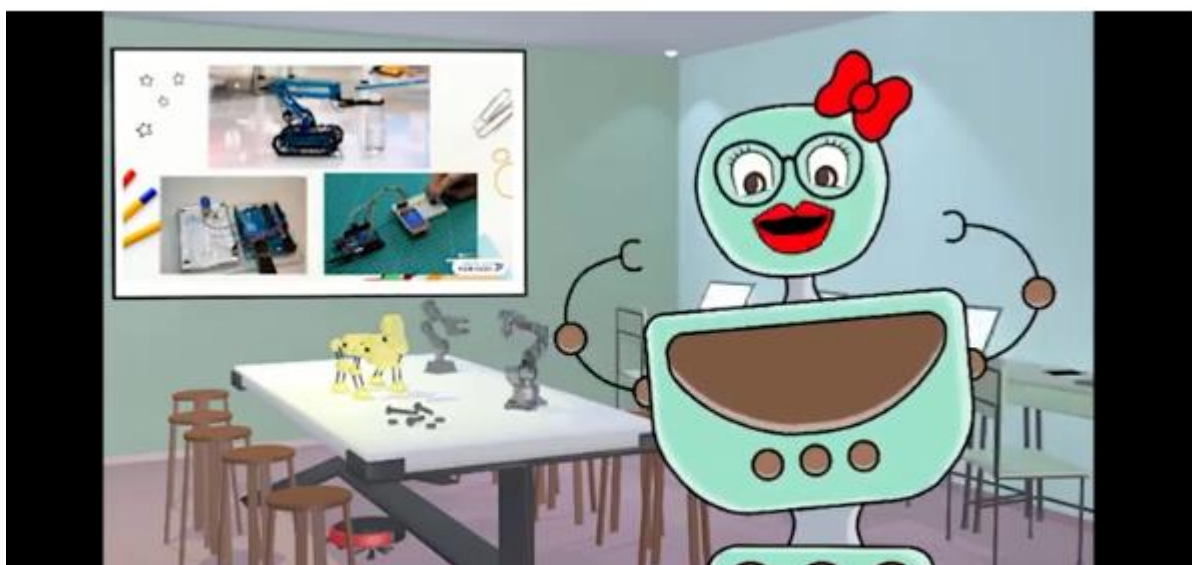
Figura 2 - Algumas capturas de tela do curso MOOC de Mary Keller: Robótica para Educadores



Fonte: próprio autor.

O material didático do curso foi concebido de forma lúdica, uma abordagem que, apesar de não ser necessariamente obrigatória para o público-alvo, favorece o contato inicial com a robótica e facilita a sua aplicação em sala de aula. Contudo, a análise do conteúdo, como demonstrado na Figura 3 com uma captura de tela de uma videoaula, revelou a ausência de recursos de acessibilidade, como legendas ou audiodescrição. Apesar dessa limitação, percebe-se um esforço na produção de materiais didáticos que são claros, ilustrativos e de fácil compreensão. Essa estratégia é relevante para a disseminação da Robótica, especialmente por se tratar de um tema com conteúdo técnico que pode, inicialmente, ser intimidador para pessoas sem familiaridade com a área.

Figura 3 - Captura de tela de uma vídeo-aula do curso MOOC de Mary Keller:  
Robótica para Educadores



**Mooc de Mary Keller: Robótica para Educadores**



Fonte: próprio autor.

O próximo curso a ser analisado é o curso MOOC Escola de Inovação: Robótica e prototipagem para professores, que está descrito na Tabela 4, a seguir.

Tabela 4: MOOC Escola de Inovação: Robótica e prototipagem para professores

Categories	Achados de Pesquisa
ID	02
Título do curso	Escola de Inovação: Robótica e prototipagem para professores
URL / fonte	<a href="https://mooc.cefor.ifes.edu.br/moodle/course/view.php?id=481">https://mooc.cefor.ifes.edu.br/moodle/course/view.php?id=481</a>
Instituição promotora	IFES
Ano de oferta / última oferta disponível	2025

Carga horária	60 horas
Público-alvo	Professores de Ciências e Matemática da Educação Básica
Nível	Intermediário
Tipo de conteúdo predominante	Robótica Educacional
Descrição dos conteúdos	Metodologias Ativas de Aprendizagem. A Resolução de Problemas e o Ensino por Investigação em Matemática e Ciências. O kit Lego Spike Prime: características, projeto, investigação e resolução de problemas. O Kit BBC Micro:Bit: características, projeto, investigação e resolução de problemas. O Kit Arduino: características, projeto, investigação e resolução de problemas. O Kit ESP32: características, projeto, investigação e resolução de problemas.
Objetivos	O curso aborda a Robótica Educacional integrada à cultura maker e às tecnologias de fabricação digital, como o corte à laser e a impressão 3D, apresentando práticas pedagógicas pautadas na resolução de problemas, no ensino por investigação e metodologias ativas.
Estrutura pedagógica	O curso aborda as metodologias ativas, com a presença de oficinas e o uso de componentes de hardware e software.
Metodologia declarada	O curso é organizado em módulos que envolvem o uso de diferentes kits de robótica educacional, plataformas virtuais online, recursos de fabricação digital e cultura maker. Em cada oficina o participante desenvolverá atividades que o farão refletir sobre a construção de práticas pedagógicas que envolvem resolução de problemas e ensino por investigação em Matemática e Ciências. Os recursos disponibilizados em vídeo e texto auxiliam os participantes no uso das tecnologias e metodologias envolvidas.
Recursos tecnológicos utilizados	O curso é organizado em módulos que envolvem o uso de diferentes kits de robótica educacional, plataformas virtuais online, recursos de fabricação digital e cultura maker.
Estrutura necessária	Computador com acesso à internet e kits de robótica. Serão utilizados softwares web-based: Autodesk TinkerCAD, Makecode Micro:Bit, Scratch, bem como os kits de robótica Lego Spike Prime, Arduino Uno R3 e BBC Micro:Bit.
Formas de avaliação	O cursista será avaliado por meio de atividades avaliativas de autocorreção ao longo de cada unidade que totalizam 100 pontos. As atividades verificam a aprendizagem dos conteúdos tecnológicos, metodológicos e como estes se articulam ao conteúdo curricular. A unidade seguinte só será acessada após a

	conclusão da unidade anterior. Para obter aprovação, o cursista deverá alcançar 60% da nota máxima no curso, constituída da soma de todas as atividades avaliativas realizadas.
Evidências de integração com BNCC	Contribuição do Pensamento Científico, Crítico e Criativo aliado à Cultura Digital - competências 02 e 05.
Acessibilidade	Os vídeos não possuem áudio-descrição, nem legenda.

Fonte: próprio autor.

A Tabela 4 resume todos os parâmetros considerados nesta pesquisa, achados no curso MOOC Escola de Inovação: Robótica e prototipagem para professores (ID:02). O curso se diferencia por sua aplicação eminentemente prática, voltada à experimentação e ao estudo de componentes eletrônicos. O público docente é estimulado a realizar montagens de circuitos, a fim de aprofundar seu conhecimento sobre as ferramentas eletrônicas mais acessíveis para a implementação do pensamento computacional e da cultura maker no ensino de Ciências e Matemática. A Figura 4 apresenta a tela inicial deste curso MOOC.

Figura 4 - Tela inicial do curso MOOC Escola de Inovação: Robótica e prototipagem para professores

The screenshot shows the Moodle interface for the course 'Escola de Inovação: Robótica e Prototipagem para Professores'. The browser address bar shows the URL: mooc.cefor.ifes.edu.br/moodle/course/view.php?id=481. The page header includes the logo of Instituto Federal Espírito Santo and the text 'Cursos Abertos' and 'Português - Brasil (pt\_br)'. The main content area features a large banner with the course title and an illustration of two people working on a robot. Below the banner, there is a 'Seu progresso' section and an 'Área do curso' section with a list of course-related items and their completion status. On the right side, there is an 'Acessibilidade' section with various accessibility options.


Fonte: próprio autor.

Ao analisar a tela inicial do curso é possível perceber que a ilustração principal já mostra que o curso tem o enfoque “mão na massa”. A seção inicial, como padrão dos

curso MOOC do IFES, tem algumas informações, orientações e documentos do curso. A Figura 5 mostra seis capturas de tela, ilustrando as seções do curso.


Figura 5 - Capturas de tela das seções do curso MOOC Escola de Inovação:  
Robótica e prototipagem para professores

#### Robótica Educacional (RE): para início de conversa



- Mensagem de boas-vindas
- Sobre este Curso - Concepções, Estrutura e Organização
- Sobre este Curso - Instituições Envolvidas
- Agora, um pouco sobre você

#### Robótica Educacional com LEGO Spike Prime




- Boas-vindas - RE com LEGO Spike Prime
- Orientações do Módulo
- Kit LEGO Spike Prime
- Projeto: Base Móvel Seguidora de Linha
- Exemplo - Prática Pedagógica com LEGO Spike Prime

**MATERIAL COMPLEMENTAR**

- LEGO Spike Prime: Especificações Básicas - Escola de Inovação
- LEGO Spike Prime: Especificações Técnicas

#### Robótica Educacional com Micro:bit




- Boas-vindas - RE com BBC Micro:bit
- Orientações do Módulo
- Kit BBC Micro:bit
- Projeto: Imagiador Automático
- Exemplo - Prática Pedagógica com BBC Micro:bit

**MATERIAL COMPLEMENTAR**

- BBC Micro:bit - Especificações Básicas - Escola de Inovação

#### Robótica Educacional com Arduino




- Boas-vindas - RE com Arduino
- Orientações do Módulo
- Kit Arduino
- Projeto: Explorer - Robô que Desvia de Obstáculos
- Exemplo - Prática Pedagógica com Arduino

**MATERIAL COMPLEMENTAR**

- Arduino - Especificações Básicas - Escola de Inovação
- Introdução à Linguagem Arduino - Escola de Inovação
- Arduino: Kit Básico

#### Robótica Educacional com ESP32




- Boas-vindas - RE com ESP32
- Orientações do Módulo
- Kit ESP32
- Projeto: Casa Inteligente
- Exemplo - Prática Pedagógica com ESP32

**MATERIAL COMPLEMENTAR**

- ESP32 - Especificações Básicas - Escola de Inovação

#### Biblioteca do Curso



- Robótica, Programação e Pensamento Computacional - Caderno Metodológico SEDU-ES
- Introdução à Robótica com Arduino - Caderno Metodológico SEDU-ES
- Pensamento Computacional - Caderno Metodológico SEDU-ES
- Introdução à Programação com Scratch - Escola de Inovação
- Impressão 3D - Guia Introductório para Impressão 3D FDM
- Metodologia da Resolução de Problemas - Soares E Pinto
- O Ensino Por Investigação - Lucia H. Sasseron
- Pensamento Computacional - Joannette Wieg
- Robótica Educacional No Brasil - Flavio Rodrigues Campos
- Situação Constructionism - Seymour Papert e Idit Harel

Fonte: próprio autor.

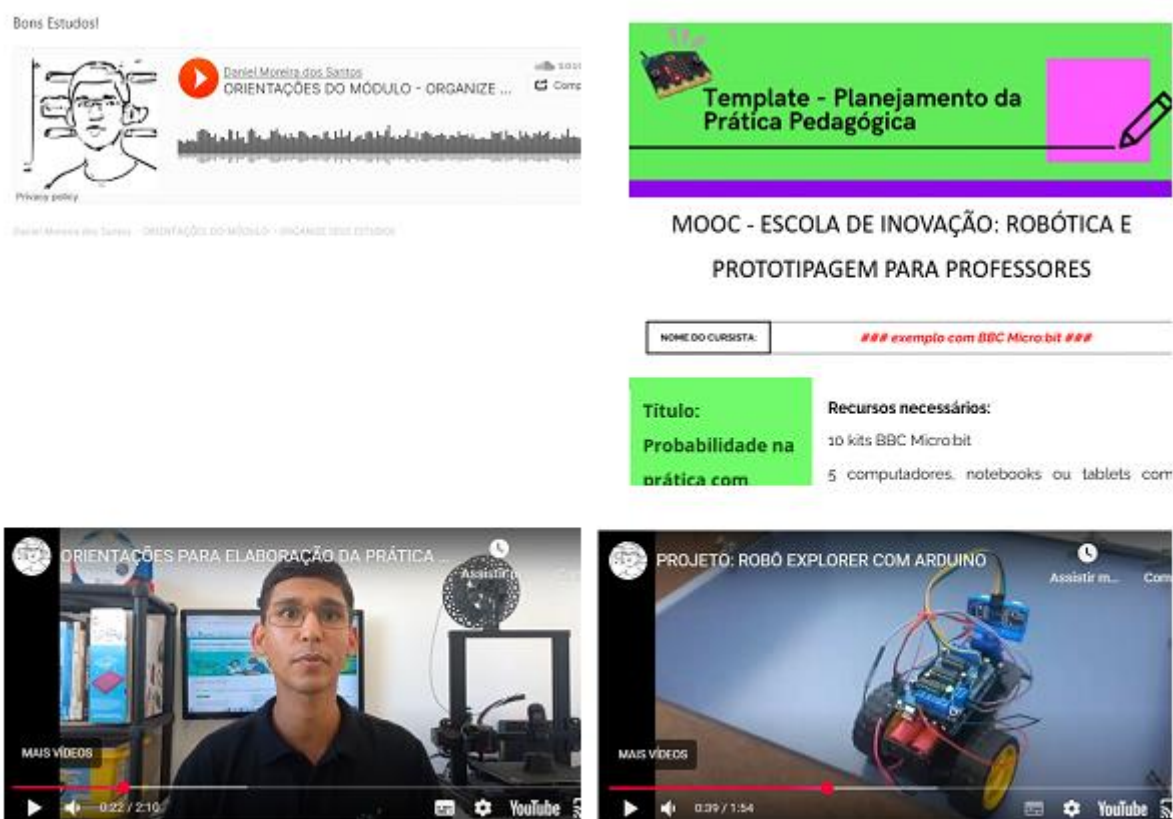
Ao analisar a Figura 5 é possível perceber que o curso se estrutura, sequencialmente, em 5 seções, Robótica Educacional (RE): para início de conversa, Robótica Educacional com LEGO Spike Prime, Robótica Educacional com Micro:bit, Robótica Educacional com Arduino e Robótica Educacional com ESP32, além de uma biblioteca ampla para consulta.

Todas as seções apresentam bastante documentação, além disso todas as seções possuem como atividades avaliativas sempre um questionário sobre o tema da seção e uma proposição aos professores, de prática pedagógica que integre Robótica Educacional ao seu trabalho de sala de aula. O professor é também provocado a compartilhar na base de dados com os demais cursistas às suas experiências. Percebe-se, ao analisar as seções, que o foco é mostrar aos professores as diferentes ferramentas de hardware, como as plataformas Arduino, LEGO, Micro:bit e ESP32, e software, como os simuladores e ambientes de programação próprios de cada plataforma. O autor pretende dar embasamento para que os professores consigam utilizar materiais de robótica em suas aulas.

A Figura 6 ilustra recursos didáticos notáveis do curso. Dentre eles, destacam-se os áudios de instrução que acompanham todas as atividades, os modelos de planejamento de práticas pedagógicas (com integração às áreas de Matemática e Ciências) e os vídeos explicativos. Nestes últimos, o autor demonstra boa dicção e clareza na exposição das tarefas.

Adicionalmente, o curso apresenta vídeos de protótipos de robôs desenvolvidos com as plataformas sugeridas, com o objetivo de incentivar os professores a criarem seus próprios modelos. Tais elementos reforçam a intenção do autor em demonstrar a viabilidade e aplicabilidade dos protótipos em sala de aula, caso os participantes sigam as atividades propostas.

Figura 6 - Capturas de tela de alguns detalhes do curso MOOC Escola de Inovação: Robótica e prototipagem para professores



Fonte: próprio autor.

O próximo curso a ser analisado é o curso MOOC de Lovelace de Robótica Educacional, que está descrito na Tabela 5, a seguir.

Tabela 5: MOOC de Lovelace de Robótica Educacional

Categorias	Achados de Pesquisa
ID	03
Título do curso	MOOC de Lovelace de Robótica Educacional
URL / fonte	<a href="https://mooc.cefor.ifes.edu.br/moodle/course/view.php?id=555">https://mooc.cefor.ifes.edu.br/moodle/course/view.php?id=555</a>

Instituição promotora	IFES
Ano de oferta / última oferta disponível	2025
Carga horária	60 horas
Público-alvo	Alunos do anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, profissionais do setor público e privado, comunidade em geral
Nível	Intermediário
Tipo de conteúdo predominante	Robótica Educacional
Descrição dos conteúdos	Preparação - Introdução à Robótica (História, Recursos, Conceitos); Mecanismos da Mecânica, da Eletricidade, Mecanismo da Programação, Design; Experimentação - Práticas de projetos robóticos utilizando os mecanismos; Olimpíada Científica - Práticas de projetos utilizando os mecanismos e conteúdos transversais.
Objetivos	O curso Mooc de Lovelace de Robótica Educacional é um curso de Introdução à Robótica desenvolvido como uma ação de chamada de mulheres para as carreiras de computação do Projeto Corte de Lovelace dentro da proposta do Programa Meninas Digitais da Sociedade Brasileira de Computação de atrair mais mulheres para a computação. O curso não é exclusivo para mulheres e, por isso, incentiva a participação de todos e todas que queiram aprender robótica e apoiem as ações de incentivo à maior participação feminina nas carreiras de computação. Os diferenciais desse curso em relação a outros cursos de robótica são os seguintes: uso de vídeo aulas explicando conteúdos e conceitos, aprendizagem baseada em mecanismos, fórum "um ao outro ajudou" para compartilhamento de dúvidas, atividades orientadas ao desenvolvimento de habilidades e atividades gamificadas.
Estrutura pedagógica	O curso possui atividades gamificadas e utiliza as ferramentas do MOODLE, como fóruns e vídeo-aulas.
Metodologia declarada	O curso é estruturado em três etapas: Preparação, Experimentação e Olimpíada Científica de Robótica. Na Preparação, o foco é compreender mecanismos robóticos e testar os conceitos aprendidos por meio de vídeo-aulas e questões automáticas. Na Experimentação, o objetivo é aprofundar o processo de construção de projetos robóticos, desenvolvendo

	habilidades como raciocínio lógico, análise de erros e reflexão sobre a prática. Por fim, na Olimpíada Científica de Robótica, os participantes aplicam seus conhecimentos em provas técnicas (situações-problema com temas transversais) e criativas (atividades de livre expressão e domínio de conceitos). Cada unidade inclui vídeo-aulas, conteúdos complementares (“saiba mais”) e atividades avaliativas que promovem a integração entre teoria, prática e inovação.
Recursos tecnológicos utilizados	Os diferenciais desse curso em relação a outros cursos de robótica são os seguintes: uso de vídeo aulas explicando conteúdos e conceitos, aprendizagem baseada em mecanismos, fórum "um ao outro ajudou" para compartilhamento de dúvidas, atividades orientadas ao desenvolvimento de habilidades e atividades gamificadas.
Estrutura necessária	Computador com acesso a Internet, softwares Arduído IDE, entre outros.
Formas de avaliação	Processo de avaliação: Perguntas relativas aos conteúdos apresentados nos vídeos, projetos criativos e técnicos, e questionários de conhecimentos dos mecanismos robóticos.
Evidências de integração com BNCC	Contribuição do Pensamento Científico, Crítico e Criativo aliado à Cultura Digital - competências 02 e 05.
Acessibilidade	Os vídeos não possuem áudio-descrição, nem legenda.

Fonte: próprio autor.

A Tabela 5 resume todos os parâmetros considerados nesta pesquisa, achados no curso MOOC de Lovelace de Robótica Educacional (ID:03). Diferentemente dos cursos 01 e 02, este é direcionado a alunos dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio. O conteúdo e a linguagem foram adaptados para esse público. Similar ao curso 01, este MOOC inclui jogos de robótica (caça-palavras, cruzadinhas). Existe também uma seção de experimentação, com atividades práticas de montagem de circuitos eletrônicos. Um ponto único é a seção de olimpíada científica, que desafia os alunos a resolverem questões teóricas com base nos experimentos realizados. A Figura 7 apresenta a tela inicial deste curso MOOC. A seção inicial, conforme os outros cursos MOOC do IFES, tem algumas informações, orientações e documentos do curso.

Figura 7 - Tela inicial do curso MOOC de Lovelace de Robótica Educacional



Fonte: próprio autor.

A Figura 8 apresenta quatro capturas de tela que ilustram as seções do curso: Preparação, Experimentação e Olimpíada Científica. A primeira seção aborda os conceitos fundamentais de Mecânica, Elétrica, Programação e Designer, que são essenciais para a elaboração dos protótipos robóticos propostos nas etapas seguintes. Cada tarefa é dividida nessas quatro áreas de conhecimento, incluindo atividades gamificadas, como caça-palavras e cruzadinhas temáticas de Robótica.

Na seção de Experimentação, os cursistas desenvolvem três projetos práticos: o acionamento de LEDs, um semáforo de trânsito e um robô seguidor de linha. Todas as quatro frentes — mecânica, elétrica, programação e designer — são exploradas em cada projeto. Ao final desta seção, é proposto um quiz relacionado ao projeto de acionamento de LEDs.

A seção final, Olimpíada Científica, visa contextualizar os projetos desenvolvidos em situações do mundo real. O objetivo é desafiar os participantes a perceberem a aplicabilidade prática das soluções elaboradas em contextos reais.

Figura 8 - Capturas de tela das seções do curso MOOC de Lovelace de Robótica Educacional

**Preparação**  
**CONHECENDO OS MECANISMOS**

- Conhecendo o Mundo da Robótica
- [1º Mecanismo]: Aula - Conceito da Mecânica
  - Disponível se: A atividade **Pesquisa de Perfil** esteja marcada como concluída
- [2º Mecanismo]: Aula - Conceito da Elétrica
- [3º Mecanismo]: Aula - Conceito de Programação
- [4º Mecanismo]: Aula - Conceito do Designer
- Jogo Caça Palavras
- Jogo Cruzadinha
- Jogo de palavras da Robótica

**Experimentação**  
**PRÁTICANDO E REFLETINDO**

- [Aula-Fórum]: Projeto Acendendo um Led **9 mensagens não lidas**
  - Disponível se:
    - A atividade [1º Mecanismo]: Aula - Conceito da Mecânica esteja marcada como concluída
    - A atividade [2º Mecanismo]: Aula - Conceito da Elétrica esteja marcada como concluída
    - A atividade [3º Mecanismo]: Aula - Conceito de Programação esteja marcada como concluída
    - A atividade [4º Mecanismo]: Aula - Conceito do Designer esteja marcada como concluída

**Olimpiada Científica**  
**DESENVOLVENDO HABILIDADES**

- [Olimpiada]: A Lâmpada do Quarto da Ana
  - Disponível se:
    - A atividade [Aula-Fórum]: Projeto Acendendo um Led esteja marcada como concluída
    - A atividade [Aula-Fórum]: Projeto Sinal de Trânsito esteja marcada como concluída
    - A atividade [Aula-Fórum]: Robô Seguidor de linha esteja marcada como concluída
- [Olimpiada]: O Sinal de Trânsito da Avenida Ipanema
  - Disponível se:
    - A atividade [Aula-Fórum]: Projeto Acendendo um Led esteja marcada como concluída
    - A atividade [Aula-Fórum]: Projeto Sinal de Trânsito esteja marcada como concluída
    - A atividade [Aula-Fórum]: Robô Seguidor de linha esteja marcada como concluída
- [Olimpiada]: Planeta Marte e a Robô Exploradora
  - Disponível se:
    - A atividade [Aula-Fórum]: Projeto Acendendo um Led esteja marcada como concluída
    - A atividade [Aula-Fórum]: Projeto Sinal de Trânsito esteja marcada como concluída
    - A atividade [Aula-Fórum]: Robô Seguidor de linha esteja marcada como concluída
- Quiz de Projeto Acendendo Led

Fonte: próprio autor.

A Figura 9 ilustra uma das atividades propostas no curso, que é uma cruzadinha com termos de robótica. Outro ponto que merece destaque são os vídeos que apesar de serem interativos e bastante ilustrativos, não possuem recursos de acessibilidade, como legendas e audiodescrição.

Figura 9 - Exemplo de atividade cruzadinha - curso MOOC de de Lovelace de Robótica Educacional

Jogo Cruzadinha

**Across**

1 Inventou em 1879 nos Estados Unidos a lâmpada Elétrica e Incandescente (9)

5 Desenvolveu o primeiro motor elétrico para ser usado em bondes de transporte público. (9)

7 Esfregou um pedaço de âmbar na pele de um animal ele percebeu que gerava atração de pequenos objetos. (6)

8 Descobriu que as contrações eram causadas pelos metais nos nervos e nos músculos e que o sistema nervoso utiliza conexões elétricas para mandar sinais para o resto do corpo. (5)

**Down**

2 Começou a estudar e a separar os materiais entre isolantes e condutores (5)

3 Construiu a primeira máquina eletrostática que se vê como gerador. (9)

4 Provou que os raios são descargas elétricas ao empinar uma pipa em plena tempestade. (8)

6 Um dos mais renomados cientistas do mundo em termos de eletricidade (5)

Fonte: próprio autor.

O próximo curso a ser analisado é o curso MOOC Programação de Robótica Lego EV3: Nível Básico - Turma 2025.2, que está descrito na Tabela 6, a seguir.

Tabela 6: MOOC Programação de Robótica Lego EV3: Nível Básico - Turma 2025.2

Categorias	Achados de Pesquisa
ID	04
Título do curso	Programação de Robótica Lego EV3: Nível Básico - Turma 2025.2
URL / fonte	<a href="https://cursoslivres.ifms.edu.br">https://cursoslivres.ifms.edu.br</a>
Instituição promotora	IFMS
Ano de oferta / última oferta disponível	2025
Carga horária	20 horas

Público-alvo	Interessados em programação em blocos utilizando o software Lego Mindstorms EV3.
Nível	Básico
Tipo de conteúdo predominante	Robótica Educacional
Descrição dos conteúdos	Introdução ao Software Lego Mindstorm EV3 e suas principais funcionalidades. Entendendo sobre motores, sensores para detecção de obstáculos e comutação. Tratamento de Erros. Personalizar Blocos. Estratégia de seguidor de linha.
Objetivos	Nosso curso foi desenvolvido para aqueles interessados em programação em blocos utilizando Lego Mindstorms EV3. No curso, usamos a plataforma Lego Mindstorms EV3 para programar um seguidor de linha utilizando o robô da Lego Mindstorms EV3. O curso foi construído com aulas curtas que podem ser estudadas como um material introdutório para seguidor de linhas e desvio de obstáculos. Utilizaremos o software do Lego Mindstorm EV3 disponível de forma gratuita.
Estrutura pedagógica	O curso possui vídeo-aulas com o objetivo de ensinar a construir e programar um robô seguidor de linha utilizando o kit Mindstorms EV3.
Metodologia declarada	O curso é estruturado em 05 módulos: Funcionalidades do Software, Seguidor de Linha, Desviando de Obstáculos, Intersecções marcadas em Verde e Montando meu primeiro Robô. Após a conclusão desses módulos, existe uma atividade avaliativa com 10 questões.
Recursos tecnológicos utilizados	O curso é organizado em módulos que, de forma encadeada, iniciam na programação das tarefas do robô e evoluem até a montagem física do robô seguidor de linha.
Estrutura necessária	Compreensão de leitura e escrita em língua portuguesa, possuir computador com recursos de áudio e vídeo, possuir e saber manusear o leitor de arquivos PDF. Possuir o kit Mindstorms EV3.
Formas de avaliação	No decorrer do curso, será necessário acessar Questionários de Fixação. No final do curso, você deverá realizar a Avaliação Final, um questionário com questões de múltipla escolha em que você terá duas tentativas para alcançar 6,0 como nota mínima para obter o certificado. Para a obtenção do certificado, o cursista deverá concluir todas as atividades avaliativas, obter aproveitamento mínimo de 60% do curso e preencher o formulário de Avaliação de Qualidade do Curso.

Evidências de integração com BNCC	Contribuição do Pensamento Científico, Crítico e Criativo aliado à Cultura Digital - competências 02 e 05.
Acessibilidade	Os vídeos não possuem áudio-descrição, nem legenda.

Fonte: próprio autor.

A Tabela 6 resume todos os parâmetros considerados nesta pesquisa, achados no curso MOOC Programação de Robótica Lego EV3: Nível Básico - Turma 2025.2 (ID:04). Neste curso o foco está muito claro e consiste em ajudar o cursista a montar um robô seguidor de linha, utilizando o Lego Mindstorm EV3, baseando-se nas regras de navegação da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). Este curso é básico e possui uma carga horária baixa, de apenas 20 horas, já que se limita ao ponto de ensinar como montar e programar um robô seguidor de linha. A Figura 10 apresenta a tela inicial deste curso MOOC.

Figura 10 - Tela inicial do curso MOOC Programação de Robótica Lego EV3: Nível Básico - Turma 2025.2



Fonte: próprio autor.

Analisando a Figura 10, já é possível perceber, que o autor deixa claro que o nível do curso é básico e para iniciantes. Nas orientações gerais é frisado a delimitação do

escopo do curso, que é para aqueles interessados em programação em blocos utilizando Lego Mindstorms EV3. A Figura 11 mostra todas as seções do curso.

Figura 11 - Seções do curso MOOC Programação de Robótica Lego EV3: Nível Básico - Turma 2025.2



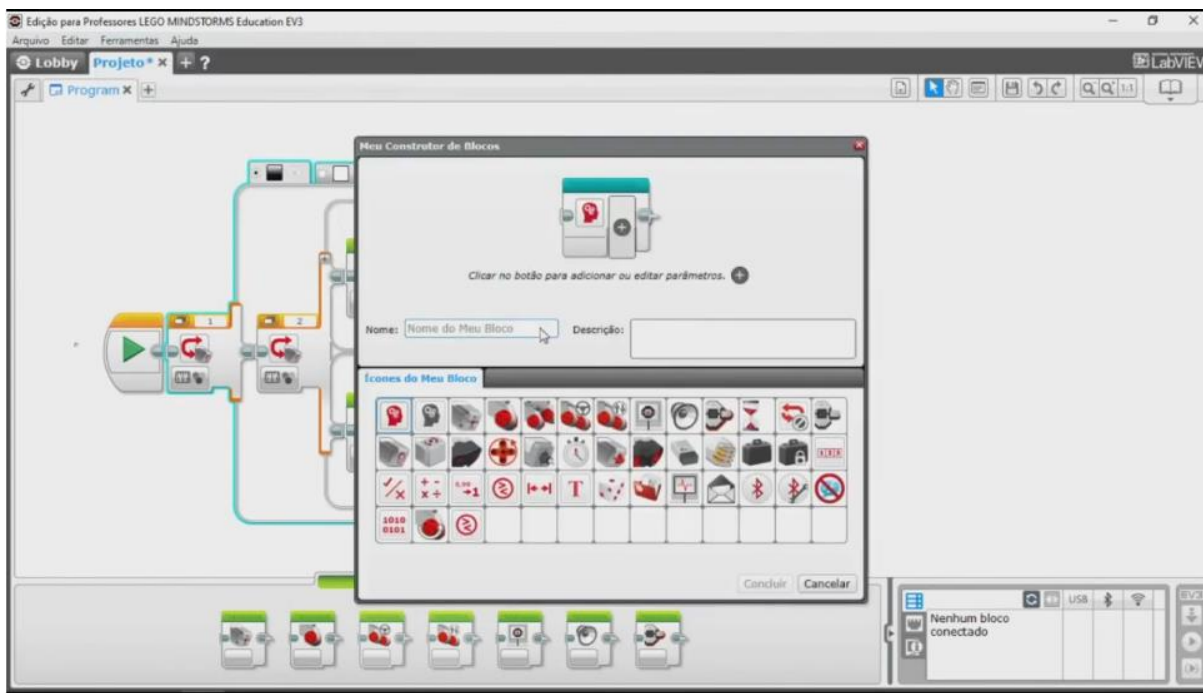
Fonte: próprio autor.

Conforme a análise da Figura 11, o curso é estruturado em cinco seções sequenciais. A primeira delas, Funcionalidades do Software, introduz o kit Lego Mindstorms EV3, que serve de base para a montagem do robô. Em seguida, a seção Seguidor de Linha explora os desafios e estratégias de programação para que o robô realize o seguimento de uma linha preta. O módulo seguinte, Desviando de Obstáculos, aborda as dificuldades de navegação para contornar obstáculos sobre o trajeto. Na seção Intersecções Marcadas em Verde, discutem-se problemáticas como o cruzamento de linhas pretas distintas. Por fim, o curso culmina com a montagem do robô e a programação final, possibilitando a realização de testes práticos com o código desenvolvido ao longo das etapas anteriores.

Na Figura 12, destaca-se uma captura de tela de uma das videoaulas do curso. Nota-se que não são utilizados recursos de acessibilidade, como audiodescrição e legendas. Além disso, a videoaula é focada em ensinar o cursista a programar o robô na tarefa de seguimento de linha e cada seção apresenta um questionário, como atividade. Um recurso que este curso também disponibiliza é um e-book, bem

ilustrado, com todas as etapas explicadas nos vídeos, auxiliando os cursistas no desenvolvimento das tarefas de programação e montagem do robô.

Figura 12 - Exemplo de uma videoaula do MOOC Programação de Robótica Lego EV3: Nível Básico - Turma 2025.2



Fonte: próprio autor.

O próximo curso a ser analisado é o curso MOOC Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras, que está descrito na Tabela 7, a seguir.

Tabela 7: MOOC Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras

Categories	Achados de Pesquisa
ID	05
Título do curso	Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras
URL / fonte	<a href="https://avamec.mec.gov.br/#/secretaria/sme_curitiba/curso/17392">https://avamec.mec.gov.br/#/secretaria/sme_curitiba/curso/17392</a>
Instituição promotora	AVAMEC

Ano de oferta / última oferta disponível	2025
Carga horária	20 horas
Público-alvo	Professores da Educação Básica. Professores iniciantes no tema.
Nível	Básico
Tipo de conteúdo predominante	Robótica Educacional
Descrição dos conteúdos	Módulo 1 - introdução a circuitos elétricos: conceitos básicos de circuitos e como aplicá-los em atividades educacionais. Módulo 2 - criando cartões animados com LED: criar cartões interativos que utilizam luzes de LED para estimular a criatividade dos estudantes. Módulo 3 - insetos robóticos com materiais reutilizáveis: desenvolver robôs simples com materiais reciclados, incentivando o aprendizado prático e reflexões sobre sustentabilidade. Módulo 4 - carrinho de propulsão com bexiga e elástico: explorar conceitos de mecânica e movimento por meio de projetos sustentáveis e divertidos.
Objetivos	Este curso apresenta ferramentas para integrar práticas de robótica de forma lúdica e ambientalmente consciente. Utilizando materiais recicláveis e técnicas de robótica simples, os educadores aprenderão a desenvolver projetos que promovam a criatividade, a resolução de problemas e o trabalho colaborativo, alinhados às competências da BNCC e nos princípios das Cidades Educadoras no que diz respeito ao compromisso da cidade em promover ações sustentáveis.
Estrutura pedagógica	O curso consiste em quatro experimentos práticos, simples para introdução dos conteúdos de eletrônica na educação básica.
Metodologia declarada	Introduzir os conceitos de mecânica e movimento em robótica, capacitando os participantes a construir insetos robóticos criativos com materiais recicláveis, enquanto discutem suas aplicações em projetos de conscientização ambiental e educação. Compreender os princípios de robótica sustentável e sua aplicação em contextos educacionais. Desenvolver habilidades práticas na construção de projetos utilizando materiais reutilizáveis. Estimular a resolução criativa de problemas através da aplicação de conceitos de engenharia simples. Refletir sobre o consumo consciente e a adoção de práticas sustentáveis em consonância com o princípio do compromisso das Cidades Educadoras.

Recursos tecnológicos utilizados	O curso apresenta quatro tutoriais, em forma de texto e imagens para incentivar a construção de protótipos eletrônicos, muito simples, para o ensino de robótica.
Estrutura necessária	Necessário ter acesso à internet. Poderá ser acessado via smartphone ou computador.
Formas de avaliação	A avaliação é de acordo com a evolução dos módulos, que consiste em somente ler os conteúdos e a cada dia novos módulos são liberados, sem a necessidade de uma atividade avaliativa estruturada.
Evidências de integração com BNCC	Contribuição do Pensamento Científico, Crítico e Criativo aliado à Cultura Digital - competências 02 e 05.
Acessibilidade	Não possui nenhuma ferramenta de acessibilidade nos conteúdos disponibilizados.

Fonte: próprio autor.

A Tabela 7 resume todos os parâmetros considerados nesta pesquisa, achados no curso MOOC Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras (ID:05). Similar ao curso 04 em nível básico e carga horária reduzida, este curso direciona-se a professores interessados em eletrônica e robótica. Seu objetivo principal é integrar práticas de robótica de maneira lúdica e, de forma inovadora em relação aos cursos anteriores, com foco ambiental. A metodologia baseia-se na criação de circuitos eletrônicos a partir de materiais reciclados e de baixo custo, promovendo a conscientização ecológica. Embora a proposta seja meritória, o caráter elementar do conteúdo o torna insuficiente para uma capacitação aprofundada. O propósito central, portanto, parece ser o de sensibilizar para a integração de práticas ambientais cotidianas com os princípios de eletrônica e robótica.

A Figura 13 mostra a tela inicial do curso na plataforma AVAMEC. Uma curiosidade observada é que a imagem da capa é a mesma utilizada no curso MOOC anteriormente, ID:04.

O curso MOOC Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras é subdividido em quatro módulos: Introdução à circuitos elétricos, Criando cartões animados com LED, Insetos robóticos com materiais reutilizáveis, Carrinho de propulsão com bexiga e elástico, conforme Figura 14. Cada módulo é composto por uma apresentação de slides com um passo a passo para que se produza um

experimento utilizando materiais recicláveis, de baixo custo e que explorem conceitos de eletrônica e robótica, conforme Figura 15.

Figura 13 - Tela inicial do curso MOOC Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras



Fonte: próprio autor.

A metodologia do curso é limitada pela ausência de videoaulas, com a certificação sendo condicionada apenas à abertura de slides e à conclusão de um questionário final de cinco questões. Essa abordagem didática faz com que o curso se configure predominantemente como uma coletânea de sugestões para protótipos de baixo custo ou reutilização de materiais, e não como uma formação em robótica. Vale destacar que não se encontrou neste curso nenhum recurso de acessibilidade.

Figura 14 - Módulos do curso MOOC Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras



Fonte: próprio autor.

Figura 15 - Capturas de tela do curso MOOC Robótica sustentável na educação: criando soluções inovadoras - criando cartões animados com LED

3.º Trace as linhas para formar o circuito. Neste momento, é importante definir os polos LED, marcando os lados positivo e negativo.



5.º Recorte tiras de alumínio na largura de 3 centímetros.



8.º Posicione a bateria no circuito, respeitando os polos. Neste caso, a pilha fica com o lado negativo para baixo e o positivo para cima. Sobreponha o papel alumínio para tocar na parte negativa e na parte positiva. No entanto, certifique-se de que esses lados não se toquem diretamente para evitar a ocorrência de um curto-circuito.



10.º Após o circuito completo, pressione o papel alumínio sobre a bateria, e o led irá acender.



Fonte: próprio autor.

## 2.1.2 ANÁLISE COMPARATIVA DOS CURSOS

A análise comparativa dos cinco cursos MOOCs de Robótica Educacional — Mary Keller: Robótica para Educadores, Escola de Inovação: Robótica e Prototipagem para Professores, Lovelace de Robótica Educacional, Programação de Robótica Lego EV3 e Robótica Sustentável na Educação — evidencia abordagens distintas, porém convergentes na promoção do pensamento computacional e no incentivo à integração entre educação e tecnologia, em consonância com a competência geral nº 5 da BNCC, e também fomentam o pensamento científico, crítico e criativo, conforme competência nº 2.

Os três cursos ofertados pelo IFES (Mary Keller, Escola de Inovação e Lovelace) apresentam maior consistência metodológica, com 60 horas de duração, uso do Moodle e forte articulação entre teoria e prática. O curso Mary Keller destaca-se pela

abordagem histórica e reflexiva sobre o papel das mulheres na computação e pela utilização da gamificação como estratégia pedagógica. Já a Escola de Inovação foca em práticas maker, integrando kits de robótica e ferramentas de prototipagem digital, com ênfase em metodologias ativas e ensino por investigação. O Lovelace diferencia-se por seu caráter inclusivo e colaborativo, ao vincular-se ao projeto “Meninas Digitais” e promover desafios gamificados voltados à experimentação prática e à resolução de problemas.

Em contrapartida, o curso Programação de Robótica Lego EV3 (IFMS) possui caráter mais introdutório e técnico, voltado à aprendizagem prática da programação em blocos com o kit Lego Mindstorms, enquanto o curso Robótica Sustentável na Educação (AVAMEC) prioriza uma abordagem lúdica e ambientalmente consciente, com experimentos simples e materiais recicláveis. Ambos possuem carga horária reduzida (20 horas) e menor densidade teórica, funcionando como porta de entrada para o campo da robótica educacional.

De modo geral, os cursos do IFES apresentam maior profundidade pedagógica e complexidade tecnológica, ao passo que os do IFMS e AVAMEC cumprem papéis formativos de iniciação. Um ponto comum entre todos é a ausência de recursos de acessibilidade, o que representa uma limitação importante em termos de inclusão. Conclui-se que, em conjunto, esses MOOCs oferecem trilhas complementares de formação em robótica educacional, contribuindo para a disseminação de práticas inovadoras, criativas e alinhadas à BNCC.

## 2.2 LEVANTAMENTO DE BOAS PRÁTICAS EM MOOCS EDUCACIONAIS

A fundamentação teórica deste trabalho tem como objetivo apresentar um panorama conceitual e analítico sobre os principais eixos que sustentam a pesquisa: a robótica educacional na Educação Básica, os cursos online massivos abertos (MOOCs) e suas potencialidades como instrumentos de formação e como recursos didático-pedagógicos. A revisão busca compreender como essas duas vertentes — robótica e MOOCs — vêm sendo exploradas pela literatura contemporânea, com ênfase em estudos que abordam sua aplicação no contexto escolar e na formação de professores.

Para tanto, foram analisados artigos científicos, revisões sistemáticas e relatórios técnicos. Esta revisão visa não apenas apresentar conceitos e evidências empíricas, mas também identificar lacunas, desafios e oportunidades que embasam a proposta deste TFC.

### 2.2.1 ROBÓTICA EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A robótica educacional vem se consolidando como uma ferramenta pedagógica essencial para o desenvolvimento de competências do século XXI, como pensamento computacional, resolução de problemas, criatividade, colaboração e autonomia. Segundo Ouyang e Xu (2024), que realizaram uma meta-análise envolvendo mais de 10.000 estudantes em diferentes níveis de ensino, o uso de robótica em contextos STEAM apresenta efeitos positivos e consistentes sobre a aprendizagem, especialmente quando combinada com abordagens de ensino baseadas em projetos e resolução de problemas. De forma semelhante, Trapero-González et al. (2024) demonstram que a robótica educacional tem impacto significativo no desenvolvimento da competência científica e tecnológica em alunos do ensino fundamental.

No contexto brasileiro, Nunes, Viana e Viana (2021) afirmam que a robótica aplicada à Educação 4.0 favorece o protagonismo discente e estimula a aprendizagem significativa, pois conecta teoria e prática de modo interdisciplinar. Essa abordagem dialoga diretamente com as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente a Competência 5, que propõe “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais” (Brasil, 2018). Assim, o uso de robótica educacional, além de promover o desenvolvimento cognitivo, contribui para a formação ética e cidadã dos alunos.

Diversos estudos empíricos indicam ainda que a robótica pode ser utilizada para trabalhar conteúdos de áreas distintas, indo além das disciplinas técnicas. Aslanoglou et al. (2025), por exemplo, investigaram o uso da robótica em aulas de História e constataram aumento da motivação e da compreensão de conceitos históricos por parte dos alunos. Gavrilas, Kotsis e Papanikolaou (2024) também observaram que professores da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental percebem a robótica como um recurso de alto potencial para promover habilidades de resolução

de problemas e pensamento criativo, desde que recebam formação adequada para sua utilização.

No entanto, a literatura também evidencia desafios. Mafra e Rodrigues (2021) ressaltam que muitos docentes ainda carecem de formação específica para integrar a robótica ao currículo escolar. A ausência de infraestrutura e a falta de tempo para planejamento das aulas são fatores que dificultam a adoção dessa prática de forma sistemática. Desse modo, torna-se fundamental desenvolver recursos didáticos acessíveis e formações docentes que democratizem o acesso à robótica educacional.

### 2.2.2 MOOCs E A EDUCAÇÃO ABERTA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Os MOOCs surgiram como uma proposta de educação aberta e massiva, permitindo o acesso gratuito ou de baixo custo a cursos de diferentes áreas do conhecimento. Inicialmente associados à educação superior, os MOOCs vêm sendo explorados como instrumentos de formação continuada de professores, ampliando o acesso à atualização profissional e metodologias inovadoras (RODRIGUES, G. O. et al., 2023).

De acordo com Alturkistani et al. (2020), a principal vantagem dos MOOCs é sua escalabilidade e flexibilidade temporal, o que permite atingir públicos diversos e dispersos geograficamente. Entretanto, os autores destacam que a efetividade pedagógica desses cursos depende da qualidade do design instrucional e do suporte oferecido aos participantes. Quando o curso se limita à transmissão de conteúdos, sem atividades interativas ou feedback, tende a apresentar altos índices de evasão.

Pesquisas recentes no Brasil confirmam essas tendências. Silva et al. (2024), ao analisarem a plataforma *Aprenda Mais* do Ministério da Educação, identificaram que o engajamento em MOOCs brasileiros é fortemente influenciado por fatores sociodemográficos, como local de moradia e escolaridade. Além disso, o estudo mostrou que a presença de mediação pedagógica e feedback personalizado aumenta significativamente a taxa de conclusão dos cursos. Isso demonstra que, para o público docente da Educação Básica, é essencial o uso de estratégias ativas, acompanhamento e conteúdos contextualizados à realidade escolar.

Guarda e Pinto (2024) reforçam que os MOOCs podem atuar como espaços de formação continuada inovadores quando estruturados de forma intencional, com foco

em aprendizagem colaborativa e metodologias ativas. A oferta de cursos que articulem teoria e prática, com exemplos aplicáveis à sala de aula, tende a favorecer o engajamento e a transferência de conhecimento. Essa abordagem é especialmente relevante para a formação em robótica educacional, área que exige experimentação prática e desenvolvimento de competências técnicas e pedagógicas.

A efetividade de um MOOC depende de diversos fatores, sendo que um dos mais importantes é de seu design instrucional, isto é, da forma como os conteúdos, atividades e interações são planejados para favorecer a aprendizagem. Tang et al. (2022) propõem o modelo *LITTLE* (*Learning, Interactivity, Tutoring, Technology, Learner Experience*), que sintetiza princípios de design centrado no aprendiz. Segundo os autores, cursos que equilibram atividades autônomas e colaborativas, com tutoria ativa e recursos tecnológicos acessíveis, alcançam melhores resultados de aprendizagem.

A literatura também evidencia o papel da gamificação e da aprendizagem baseada em projetos como estratégias eficazes em MOOCs. Major (2023) observa que elementos de gamificação — como medalhas, rankings e desafios — aumentam a motivação e reduzem a evasão, desde que integrados de forma significativa ao conteúdo. Já Oliveira e Barbosa (2024) destacam que a aprendizagem baseada em projetos, quando aplicada em cursos abertos, potencializa a aplicabilidade dos conhecimentos, pois permite ao participante construir artefatos reais, como protótipos de robôs ou planos de aula.

A aplicação dessas metodologias em MOOCs voltados à robótica tem o potencial de simular experiências práticas mesmo em contextos sem acesso a kits físicos. Plataformas como o *Tinkercad* e o *Open Roberta* oferecem simulações virtuais que permitem desenvolver competências de programação e automação (AMANTE et al., 2023). Esses recursos tornam os MOOCs uma alternativa viável para escolas com infraestrutura limitada, mantendo a essência prática e experimental da robótica educacional.

### 2.2.3 CONVERGÊNCIA ENTRE MOOCs E ROBÓTICA EDUCACIONAL

A integração entre MOOCs e robótica educacional representa uma fronteira emergente de inovação pedagógica. Amante et al. (2023) desenvolveram e avaliaram um MOOC sobre pensamento computacional e robótica voltado a professores da educação infantil e do ensino fundamental. O estudo revelou que os participantes relataram aumento da autoconfiança e melhoria nas competências digitais, embora tenham apontado dificuldades técnicas e falta de tempo como barreiras à conclusão do curso.

Outros estudos, como o de Gavrilas et al. (2024), indicam que cursos online de robótica podem contribuir para a formação de professores mesmo em níveis iniciais de escolaridade, desde que contem com atividades práticas adaptadas à idade dos alunos e à realidade das escolas. Oliveira e Barbosa (2024) e Guarda e Pinto (2024) argumentam que MOOCs voltados à formação docente em tecnologias educacionais precisam contemplar recursos de baixo custo, estratégias de tutoria e espaços de interação para troca de experiências entre professores.

Essas constatações reforçam a necessidade de desenhar MOOCs de robótica com foco em acessibilidade, engajamento e contextualização pedagógica, alinhados às diretrizes da BNCC e às demandas das escolas públicas brasileiras. Além de atuarem como instrumentos de formação continuada, tais cursos podem funcionar como materiais didáticos digitais, que o professor pode reutilizar ou adaptar em suas aulas presenciais.

Embora a maior parte dos estudos sobre MOOCs concentre-se em seu uso como ferramenta de formação docente, há um número crescente de pesquisas que exploram o papel desses cursos na aprendizagem discente, sobretudo no desenvolvimento de habilidades cognitivas, socioemocionais e tecnológicas. Na Educação Básica, os MOOCs podem funcionar como recursos complementares de estudo, permitindo que os alunos avancem em seu próprio ritmo, revisem conteúdos e explorem novas áreas do conhecimento de forma autônoma e interativa (CABRERO-ALMENARA, 2015; LLORENTE-CEJUDO, 2023).

Segundo Downes (2019), os MOOCs incorporam princípios do conectivismo, teoria que valoriza o aprendizado como um processo de construção coletiva em rede, no

qual o aluno participa ativamente, compartilhando ideias e experiências com outros aprendizes. Essa perspectiva é especialmente relevante no ensino de robótica, em que a aprendizagem se dá pela experimentação, pelo erro e pela colaboração entre pares. Nesse contexto, o aluno deixa de ser mero receptor de informações e torna-se um agente ativo na resolução de desafios e no desenvolvimento de projetos práticos.

Além disso, estudos recentes mostram que o uso de MOOCs por alunos pode aumentar a motivação e a autonomia em ambientes híbridos. Para Alario-Hoyos (2020), os MOOCs têm potencial para apoiar metodologias de sala de aula invertida (*flipped classroom*), permitindo que os estudantes estudem conceitos teóricos de forma autônoma e utilizem o tempo presencial para atividades práticas e colaborativas. Essa estratégia é particularmente eficaz em disciplinas de robótica e programação, nas quais o tempo de laboratório pode ser melhor aproveitado para montagem e testes de protótipos.

A personalização da aprendizagem é outro benefício apontado pela literatura. De acordo com Joksimović et al. (2017), plataformas de MOOC que utilizam dados de aprendizado (*learning analytics*) podem adaptar conteúdos e desafios de acordo com o desempenho do estudante, promovendo trajetórias mais personalizadas e eficazes. Em ambientes de robótica educacional, isso significa que os alunos podem avançar para atividades mais complexas conforme demonstram domínio de conceitos básicos, promovendo um aprendizado progressivo e adaptativo.

Os MOOCs podem desempenhar papel relevante na formação integral dos alunos, desenvolvendo tanto competências técnicas quanto socioemocionais — duas dimensões centrais para a BNCC (Brasil, 2018).

Entretanto, alguns desafios persistem. Nigh (2015) destaca que o excesso de autonomia pode gerar dispersão ou abandono, sobretudo entre alunos com pouca experiência em aprendizagem online. Por isso, é fundamental que o uso de MOOCs no contexto da Educação Básica seja mediado pelo professor, que atua como orientador, selecionando os conteúdos adequados e incentivando o engajamento dos estudantes. Essa mediação pedagógica transforma o MOOC em um recurso híbrido, em que o conteúdo digital é articulado com a prática presencial e com o acompanhamento humano.

Por fim, a literatura aponta que a inserção de MOOCs no cotidiano escolar pode promover o pensamento computacional, a criatividade e a cultura digital de forma significativa. Segundo Amante et al. (2023), a utilização de cursos online abertos com atividades de robótica e programação favorece o desenvolvimento de competências investigativas e o aprendizado baseado em desafios, permitindo que o aluno experimente, crie e compartilhe soluções em ambientes colaborativos.

Dessa forma, os MOOCs se configuram não apenas como instrumentos de formação docente, mas também como ambientes de aprendizagem complementares que ampliam as possibilidades pedagógicas na Educação Básica. Ao oferecer autonomia, interatividade e aprendizado ativo, esses cursos podem fortalecer o papel do aluno como protagonista de sua própria aprendizagem e potencializar o ensino de robótica em contextos híbridos e inclusivos.

A adoção de MOOCs como recurso para o ensino de robótica enfrenta desafios estruturais, pedagógicos e culturais. Do ponto de vista técnico, muitas escolas ainda não dispõem de conectividade adequada ou equipamentos suficientes para atividades digitais (MAFRA, J. R. S.; RODRIGUES, Z. K. A. B, 2021). No aspecto pedagógico, é preciso superar o modelo transmissivo e promover formações baseadas na experimentação, na colaboração e na resolução de problemas.

Contudo, há oportunidades significativas. A política nacional de Computação na Educação Básica (Brasil, 2022) e o avanço de plataformas públicas como a plataforma de cursos abertos dos IFs, das Universidades, o AVAMEC e o Aprenda Mais criam ambiente favorável à disseminação de MOOCs de temática tecnológica. Além disso, a comunidade acadêmica vem produzindo materiais abertos e metodologias que podem ser adaptadas a diferentes contextos escolares (Freitas Neto; Bertagnolli, 2021). Assim, o desenvolvimento de MOOCs de robótica educacional, especialmente com base em metodologias ativas e gamificação, pode se tornar um vetor estratégico de democratização da educação tecnológica no país.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 SÍNTESE INTERPRETATIVA DAS BOAS PRÁTICAS E CRITÉRIOS PEDAGÓGICOS IDENTIFICADOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA

A análise dos cinco cursos MOOCs de robótica educacional permitiu identificar um conjunto de boas práticas e critérios pedagógicos recorrentes, que podem orientar o design de futuros cursos voltados à Educação Básica. Esses critérios foram organizados em seis categorias analíticas — planejamento, mediação, avaliação, acessibilidade, engajamento e usabilidade — em consonância com os fundamentos teóricos apresentados nas Seções I e II.

No planejamento, observa-se que os cursos mais consistentes (especialmente os ofertados pelo IFES) apresentam clareza de objetivos, integração entre teoria e prática e organização modular progressiva. As propostas articulam conceitos técnicos de robótica com princípios pedagógicos da BNCC, especialmente a competência geral 5, promovendo o uso ético e criativo das tecnologias digitais. O alinhamento entre conteúdos, metodologias e metas formativas reflete o que Tang et al. (2022) denomina “design instrucional centrado no aprendiz”, evidenciando um cuidado com a coerência pedagógica.

Quanto à mediação, os cursos analisados adotam majoritariamente o modelo de autoaprendizagem, com tutoria passiva. Ainda que a interação ocorra principalmente por meio de fóruns e feedback automático, alguns MOOCs — como Mary Keller e o Lovelace — utilizam elementos de colaboração e gamificação que favorecem a troca entre pares, conforme defendido por Downes (2019) e Nigh (2015). Essa característica amplia a autonomia dos participantes, mas revela a necessidade de tutoria ativa e acompanhamento pedagógico para maior efetividade na formação docente.

No eixo avaliação, os MOOCs apresentam predominância de instrumentos automatizados, com quizzes e atividades de autocorreção. Apenas o Lovelace e o Mary Keller propõem tarefas mais reflexivas, como planos de intervenção ou desafios práticos, aproximando-se de modelos avaliativos formativos e baseados em competências (DE OLIVEIRA, A. A.; BARBOSA, A. da C, 2025). A ausência de

devolutivas qualitativas limita o potencial de aprendizagem personalizada, embora o uso de etapas e desbloqueios progressivos favoreça a permanência e o acompanhamento do progresso individual.

Em relação à acessibilidade, constatou-se que nenhum dos cursos oferece recursos inclusivos robustos, como legendas, audiodescrição ou versões em PDF acessível. Essa limitação contrasta com os princípios de educação aberta e equitativa defendidos pela literatura sobre MOOCs (ALTURKISTANI, A. et al., 2020), configurando um ponto crítico para futuras iniciativas. A adoção de diretrizes de acessibilidade digital deve ser priorizada nos próximos projetos.

Na dimensão do engajamento, a presença de atividades práticas, desafios e projetos se mostrou determinante. O uso de gamificação (nos MOOCs Mary Keller e Lovelace) e de práticas maker e investigativas (no curso Escola de Inovação) eleva a motivação e reduz a evasão, conforme apontam Major (2023) e Ouyang e Xu (2024). Esses cursos promovem maior envolvimento ao equilibrar teoria e experimentação, em consonância com os princípios das metodologias ativas e da aprendizagem baseada em projetos.

Por fim, no critério de usabilidade, todos os MOOCs demonstram boa organização visual e navegabilidade, utilizando plataformas consolidadas como Moodle e AVAMEC. As interfaces favorecem o estudo autônomo, com trilhas claras e atividades desbloqueáveis, embora a ausência de suporte técnico e de mecanismos de personalização limite a experiência do usuário. Assim, recomenda-se que futuros MOOCs de robótica adotem práticas de *learning analytics* e personalização adaptativa, conforme sugere Joksimović et al. (2017).

Em síntese, as boas práticas identificadas indicam que a eficácia pedagógica dos MOOCs depende da integração equilibrada entre design instrucional, interatividade e contextualização curricular. A presença de metodologias ativas, atividades práticas e alinhamento à BNCC constitui o núcleo de qualidade desses cursos, enquanto os principais desafios concentram-se em acessibilidade, mediação e diversificação das estratégias avaliativas.

A partir da análise comparativa e da síntese interpretativa realizadas nas seções anteriores, foi possível identificar um conjunto de elementos convergentes entre teoria

e prática que fundamentam a proposição de diretrizes pedagógicas, tecnológicas e metodológicas para o design de cursos MOOCs voltados à Robótica Educacional na Educação Básica. Essa proposição tem como base os princípios da aprendizagem ativa, da inclusão digital e da formação docente mediada por tecnologias educacionais abertas, em consonância com as competências gerais da BNCC e com as políticas de inovação curricular da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

A análise dos cinco cursos MOOCs evidenciou que a qualidade pedagógica está diretamente relacionada à coerência entre os objetivos de aprendizagem, as metodologias utilizadas e a estrutura tecnológica do ambiente virtual. Observou-se que cursos que combinam atividades práticas, gamificação e metodologias ativas promovem maior engajamento e aprendizagem significativa. Tais resultados reforçam a importância de um design instrucional que favoreça a experimentação, a reflexão crítica e a autonomia do participante.

A teoria apresentada no estudo aponta para o papel mediador do professor em ambientes virtuais, o protagonismo discente na construção do conhecimento e o potencial dos MOOCs como instrumentos de democratização da aprendizagem. A convergência entre esses fundamentos teóricos e as evidências empíricas permite formular critérios orientadores para o desenvolvimento de cursos abertos em robótica que sejam pedagógica e tecnologicamente consistentes.

### 3.2 CRITÉRIOS ORIENTADORES PARA O DESIGN DE MOOCs EM ROBÓTICA EDUCACIONAL

Com base na integração entre teoria e prática, propõem-se os seguintes critérios como referenciais de qualidade para o desenvolvimento de MOOCs voltados à Educação Básica:

- Clareza dos objetivos de aprendizagem: os cursos devem apresentar metas explícitas, articuladas às competências gerais e específicas da BNCC, de modo que o participante compreenda o propósito formativo e os resultados esperados de cada módulo.

- Coerência entre conteúdo e metodologia ativa: os conteúdos devem estar alinhados a práticas de ensino investigativas, *maker* e colaborativas, promovendo a aprendizagem por meio da resolução de problemas e da criação de projetos robóticos.
- Inclusão de atividades práticas e interativas: a robótica, por natureza, requer o desenvolvimento de habilidades procedimentais; assim, o curso deve propor tarefas de montagem, programação e simulação que favoreçam a experimentação.
- Uso de recursos acessíveis: o design do curso deve priorizar materiais de baixo custo, plataformas de código aberto (como Arduino e *Tinkercad*) e garantir acessibilidade digital (legendas, audiodescrição e design responsivo).
- Estratégias de engajamento e avaliação contínua: recomenda-se a incorporação de gamificação, desafios e feedback formativo, com instrumentos avaliativos que valorizem o processo de aprendizagem e não apenas o produto final.

### 3.2.1 MODELO DE DIRETRIZES: DIMENSÕES PEDAGÓGICA, TECNOLÓGICA, METODOLÓGICA E DE ACESSIBILIDADE

A seguir, apresenta-se um modelo de diretrizes estruturado em quatro dimensões complementares — pedagógica, tecnológica, metodológica e de acessibilidade — que servem como matriz orientadora de design para MOOCs de Robótica Educacional. Quanto à dimensão pedagógica, pode-se citar: Promover aprendizagem ativa, colaborativa e baseada em projetos, articulando teoria e prática. Incentivar o pensamento computacional e a resolução de problemas reais da comunidade escolar. Estimular o protagonismo discente e a reflexão crítica sobre o uso ético e sustentável das tecnologias. Articular os conteúdos de robótica às competências gerais da BNCC, sobretudo as relacionadas à cultura digital, trabalho em equipe e criatividade.

Na dimensão tecnológica destaca-se: Utilizar plataformas de código aberto e acessíveis, compatíveis com diferentes dispositivos. Incorporar recursos de acessibilidade digital, como legendas, textos alternativos e contraste visual. Garantir usabilidade e navegabilidade intuitiva, com percursos formativos claros e interativos.

Disponibilizar ferramentas de simulação virtual e ambientes de prototipagem para experimentação prática.

Já na dimensão metodológica: Estruturar o curso em módulos progressivos, com atividades práticas intercaladas por momentos de reflexão e avaliação. Adotar metodologias ativas (como aprendizagem baseada em problemas, gamificação e *design thinking*). Integrar estratégias de mediação docente e interação entre pares, por meio de fóruns e projetos colaborativos. Valorizar avaliações formativas e contínuas, com feedback automático e qualitativo.

Além dessas três dimensões, acrescenta-se neste trabalho a dimensão de Acessibilidade, que busca garantir o acesso equitativo e inclusivo aos cursos MOOCs, contemplando aspectos de design universal, tecnologia assistiva e acessibilidade digital.

As diretrizes aqui propostas possuem relevância direta para a formulação de políticas de formação docente e inovação curricular na Rede Pública Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. A adoção de MOOCs de Robótica Educacional como instrumento de capacitação pode ampliar o acesso à formação continuada, especialmente em contextos de carência de infraestrutura laboratorial. Além disso, o uso dessas diretrizes pode orientar o desenvolvimento de cursos mais inclusivos, interativos e alinhados às demandas da cultura digital contemporânea.

### 3.2.2 MATRIZ ORIENTADORA DE DESIGN DE MOOCs PARA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Como produto desta pesquisa, apresenta-se a seguir uma matriz orientadora, Tabela 8, que sintetiza os critérios e diretrizes propostos, podendo servir de guia para instituições e educadores que desejem planejar MOOCs de Robótica Educacional.

Tabela 8 - Matriz orientadora de design de MOOCs para Robótica Educacional

<b>Dimensão</b>	<b>Critério</b>	<b>Diretrizes práticas</b>
Pedagógica	Clareza dos objetivos e alinhamento à BNCC	Definir objetivos de aprendizagem explícitos, relacionados às competências gerais e específicas.
	Aprendizagem ativa e colaborativa	Propor desafios e projetos que estimulem o protagonismo e a coautoria dos participantes.
Tecnológica	Acessibilidade e usabilidade	Garantir design inclusivo e responsivo; incluir legendas, textos alternativos e compatibilidade com dispositivos móveis.
	Ferramentas abertas e sustentáveis	Utilizar plataformas gratuitas e kits de robótica acessíveis, como Arduino, Micro:Bit e simuladores online.
Metodológica	Sequência didática e mediação	Organizar módulos progressivos, com atividades práticas, fóruns e devolutivas formativas.
	Avaliação contínua e engajamento	Implementar gamificação e feedback imediato, valorizando o processo de aprendizagem.
Acessibilidade	Recursos audiovisuais acessíveis	Inclusão de legendas, audiodescrição e tradução em Libras nas videoaulas e materiais multimídia.
	Design visual inclusivo	Utilização de cores com contraste adequado, tipografia legível e disposição responsiva em múltiplos dispositivos.

	Navegação e compatibilidade	Estrutura do AVA compatível com leitores de tela e navegação por teclado; menus simples e intuitivos.
	Alternativas textuais	Disponibilização de transcrições e materiais em formato PDF acessível.
	Linguagem e clareza	Uso de linguagem simples, direta e inclusiva, evitando termos técnicos sem explicação.
	Equidade de acesso tecnológico	Orientações para uso offline ou com baixa largura de banda; possibilidade de download de conteúdo.

Fonte: próprio autor.

A matriz orientadora, apresentada na Tabela 8, constitui o instrumento de articulação entre os princípios teóricos, metodológicos e tecnológicos que fundamentam o design de um possível curso MOOC de Robótica Educacional, a ser proposto neste trabalho. Ela tem como finalidade garantir a coerência entre os objetivos pedagógicos, as competências da BNCC e as estratégias de ensino-aprendizagem voltadas à robótica educacional, assegurando a intencionalidade formativa do curso.

Sua estrutura baseia-se em três dimensões interdependentes — pedagógica, tecnológica e metodológica — que, em conjunto, promovem uma visão sistêmica do processo educativo. Essa organização possibilita que o curso opere de forma integrada, contemplando tanto os aspectos conceituais e didáticos quanto às condições técnicas e interativas da modalidade a distância para o ensino básico.

A dimensão pedagógica orienta o curso quanto ao propósito educativo e à formação integral dos estudantes. Nessa perspectiva, o MOOC de robótica busca desenvolver competências que ultrapassam o domínio técnico, favorecendo o pensamento computacional, a criatividade, o trabalho colaborativo e a autonomia intelectual.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), tais aspectos estão relacionados às competências gerais 1, 2, 4, 5, 7 e 10, que tratam do conhecimento, do desenvolvimento do pensamento científico, do uso criativo das linguagens e das tecnologias digitais, da argumentação e do protagonismo discente. Assim, o curso propõe atividades que estimulem a curiosidade, a resolução de problemas e a integração entre ciência, tecnologia e sociedade, conforme os princípios da abordagem STEAM.

Essa dimensão ancora-se também em concepções pedagógicas que valorizam a aprendizagem ativa, como a aprendizagem baseada em projetos e a aprendizagem baseada em desafios, que favorecem a construção de conhecimento por meio da experimentação e da investigação (MORAN, 2015). O aluno é visto como sujeito do processo, capaz de criar, testar hipóteses, errar e aprender de forma reflexiva.

Além disso, a dimensão pedagógica contempla a avaliação formativa e processual, na qual o feedback contínuo tem papel central. Essa avaliação, segundo Luckesi (2011), deve ser compreendida como um momento de aprendizagem e não apenas de mensuração, permitindo ao estudante reconhecer seus avanços e dificuldades ao longo do percurso.

A dimensão tecnológica abrange os recursos digitais e infraestruturais que viabilizam o curso MOOC e potencializam a mediação pedagógica. Nesse contexto, a tecnologia não é apenas um suporte técnico, mas um meio de expressão, criação e interação que contribui para a ampliação das experiências de aprendizagem (KENSKI, 2012).

O curso deve utilizar uma plataforma digital acessível e responsiva, compatível com diferentes dispositivos, permitindo que os alunos explorem os conteúdos de forma autônoma e flexível. Ferramentas como simuladores on-line (Tinkercad, Wokwi), vídeos tutoriais, quizzes gamificados, fóruns de discussão e recursos multimodais compõem o ambiente virtual e favorecem o desenvolvimento das atividades práticas de robótica, de acordo com o nível de dificuldade para cada série da educação básica.

A acessibilidade digital que foi incorporada como uma dimensão da matriz orientadora deve contemplar o princípio da inclusão digital e garantir que os cursos MOOCs possam ser usufruídos por todos os públicos, independentemente de limitações sensoriais, cognitivas ou tecnológicas. Essa dimensão envolve critérios como

legendagem, audiodescrição, compatibilidade com leitores de tela, contraste visual, navegação intuitiva e oferta de materiais alternativos em texto. A integração desses recursos amplia o potencial dos MOOCs como instrumentos democráticos de formação e aprendizagem.

Produzir MOOCs com olhar atento às questões de acessibilidade garante que o curso seja inclusivo e atenda a estudantes com diferentes necessidades e condições tecnológicas. O uso de recursos de legenda, contraste visual, audiodescrição e interfaces intuitivas deve ser priorizado, em consonância com os princípios do Design Universal para a Aprendizagem (DUA).

Além disso, a dimensão tecnológica incentiva o uso de softwares livres e plataformas abertas, fortalecendo a cultura digital e a democratização do conhecimento. O professor-mediador assume o papel de curador tecnológico, responsável por selecionar e integrar ferramentas que sirvam aos objetivos pedagógicos, sem se tornarem fins em si mesmas.

A dimensão metodológica define o como ensinar e aprender dentro do curso, articulando estratégias didáticas, mediação e avaliação. Considerando as especificidades dos MOOCs, a metodologia proposta adota princípios de interatividade, flexibilidade e aprendizagem autônoma, permitindo que os estudantes avancem conforme seu ritmo e interesse.

Entre as estratégias adotadas, destaca-se a gamificação educacional, que utiliza elementos de jogos — como desafios, missões e recompensas simbólicas — para promover engajamento e motivação. Essa abordagem, segundo Werbach e Hunter (2015), estimula a persistência e o envolvimento emocional, criando um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e participativo.

A aprendizagem colaborativa também ocupa papel central, estimulando a troca de experiências e o trabalho em grupo por meio de fóruns, murais digitais e atividades coletivas. Essa interação social contribui para o desenvolvimento de competências socioemocionais, como empatia, cooperação e comunicação (BACICH; MORAN, 2018).

A mediação pedagógica é concebida como um processo dialógico, no qual o professor atua como facilitador e orientador, promovendo feedbacks qualitativos e reflexões que auxiliam o aluno a compreender e aprimorar sua própria aprendizagem (CASTRO, 2022).

É importante também destacar o papel do professor presencial da escola, que poderá fazer uso dos cursos MOOCs de robótica, como material didático, para contextualização e para o ensino de conteúdos pertencentes às suas disciplinas, como matemática, física, geografia, química, linguagens, dentre outras.

Por fim, a avaliação na dimensão metodológica assume caráter contínuo e processual, privilegiando a observação do percurso de aprendizagem, a autoavaliação e a análise do desempenho em atividades práticas. A utilização de *badges* e selos digitais pode reforçar a percepção de progresso e o reconhecimento do esforço individual.

Assim, acredita-se que as quatro dimensões — pedagógica, tecnológica, metodológica e acessibilidade — compõem um modelo integrado de planejamento educacional para um curso MOOC de robótica. A dimensão pedagógica estabelece o propósito formativo; a tecnológica viabiliza o ambiente e os recursos; e a metodológica operacionaliza as estratégias de ensino e avaliação, e a acessibilidade garante a inclusão e democratização dos conteúdos.

Essa articulação assegura que o curso não se limite à transmissão de conteúdos técnicos, mas se configure como uma experiência formativa significativa, que valorize o protagonismo discente, a experimentação e a inclusão digital. Em consonância com os princípios da BNCC e da Educação a Distância Contemporânea, a matriz orientadora representa o alicerce para a construção de um curso inovador, aberto e alinhado às demandas educacionais da era digital.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa evidenciam que os cursos MOOC possuem um potencial expressivo como instrumentos de inovação pedagógica e inclusão digital no ensino de Robótica Educacional na Educação Básica. A análise teórica e empírica realizada permitiu compreender que, quando planejados com base em princípios de design instrucional centrado no aprendiz, os MOOCs podem promover aprendizagens significativas, colaborativas e interativas, articulando ciência, tecnologia e educação de forma integrada.

A síntese das boas práticas identificadas nos MOOCs analisados demonstrou que aspectos como planejamento claro, mediação pedagógica efetiva, avaliação formativa, usabilidade e engajamento são determinantes para a qualidade da experiência de aprendizagem. Os cursos que conseguiram aliar metodologias ativas, gamificação e atividades práticas apresentaram maior coerência com as competências gerais da BNCC, especialmente aquelas relacionadas ao pensamento computacional, à cultura digital e à resolução de problemas.

No entanto, a investigação também revelou desafios persistentes, sobretudo quanto à acessibilidade digital, à personalização da aprendizagem e à presença pedagógica. Observou-se que, embora muitos MOOCs ofereçam recursos tecnológicos avançados, ainda há carência de mecanismos que garantam a inclusão plena de alunos com diferentes perfis e condições de acesso. A acessibilidade, entendida como elemento transversal, deve orientar tanto o design dos cursos quanto às políticas de formação docente em ambientes virtuais. Da mesma forma, a predominância de modelos automatizados de tutoria limita o potencial formativo da mediação humana, elemento essencial para o acompanhamento e o apoio à aprendizagem.

A matriz orientadora proposta neste trabalho representa uma contribuição prática e teórica para o campo da Educação a Distância e da Robótica Educacional. Estruturada nas dimensões pedagógica, tecnológica, metodológica e de acessibilidade, ela serve como guia para o desenvolvimento de novos cursos, enfatizando princípios como a aprendizagem ativa, a interdisciplinaridade, a inclusão e o protagonismo discente. Tal instrumento pode ser aplicado tanto na formação inicial

e continuada de professores quanto no desenvolvimento de propostas didáticas voltadas ao ensino híbrido e às práticas de cultura *maker* nas escolas.

Do ponto de vista das implicações educacionais, este estudo reforça a importância de integrar os MOOCs ao contexto escolar como recursos didáticos complementares, capazes de ampliar o acesso a conteúdos de robótica em todas as instituições, principalmente em instituições com limitações de infraestrutura física. Além disso, evidencia-se a relevância de políticas públicas que incentivem o uso de tecnologias educacionais abertas e o fortalecimento de plataformas públicas, como o AVAMEC e os ambientes virtuais dos Institutos Federais, assegurando o caráter público, gratuito e acessível da educação digital.

Como perspectiva futura, recomenda-se o aprofundamento de estudos voltados à avaliação do impacto pedagógico dos MOOCs na aprendizagem dos estudantes, à formação docente mediada por esses cursos, e à integração entre ensino presencial e online por meio de abordagens híbridas. Pesquisas que explorem a análise de dados de aprendizagem e estratégias de adaptação personalizada poderão ampliar o entendimento sobre como os MOOCs podem atender melhor às necessidades individuais dos alunos.

Em síntese, este trabalho reafirma que os MOOCs, quando planejados sob fundamentos pedagógicos sólidos e comprometidos com a inclusão e a inovação, constituem um recurso didático-pedagógico poderoso para o ensino de robótica na Educação Básica. Sua implementação, associada à mediação docente e à cultura digital crítica, pode contribuir significativamente para a formação de estudantes mais criativos, autônomos e preparados para os desafios da sociedade contemporânea.

## REFERÊNCIAS

- AKGÜL, Y. Web accessibility of MOOCs for elderly students: the case of Turkey. **Journal of Life Economics**, v. 5, n. 4, p. 141–150, 2018. DOI: 10.15637/jlecon.266.
- HOYOS, Carlos Alario. Oportunidades de investigación en innovación educativa en la era de los MOOCs y el learning analytics. **Revista Paraguaya de Educación a Distancia (REPED)**, v. 1, n. 1, p. 41-52, 2020
- AL-TURKISTANI, A.; LAM, C.; FOLEY, K.; STENFORS, T.; BLUM, E. R.; VAN VELTHOVEN, M. H.; MEINERT, E. Massive open online course evaluation methods: systematic review. **Journal of Medical Internet Research**, v. 22, n. 4, e13851, 2020.
- AMANTE, L.; SOUZA, E. B.; QUINTAS-MENDES, A.; MIRANDA-PINTO, M. Designing a MOOC on computational thinking, programming and robotics for early childhood educators and primary school teachers: a pilot test evaluation. **Education Sciences**, v. 13, n. 9, 863, 2023.
- ANDRADE, J. W.; BINOTTO, R. R. **Robótica educacional: uma proposta de atividades para a educação básica**. Proceedings SBMAC, 2020.
- ASLANOĞLU, K.; ZYGOURIS, N. C.; TSERMENTSELI, S.; BEAZIDOU, E.; XENAKIS, A. Utilizing educational robotics in elementary school to foster problem-solving skills and enhance the teaching of history. **Pedagogical Research**, v. 10, n. 1, em0231, 2025.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 out. 2025.
- CABRERO-ALMENARA, J et al. Visiones educativas sobre los MOOC. **RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 18, n. 2, p. 39-60, 2015.
- CARDOSO, M. M. R.; LIMA, J. V. F. S.; OLIVEIRA, M. H. V.; PAIVA, R. O. O uso de learning analytics em ambientes de aprendizagem online: um mapeamento sistemático da literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 30, n. 1, 2022. DOI: 10.5753/rbie.2022.2664.
- CASTRO, Sara Ferreira Alves; MILL, Daniel; COSTA, Rosilene Aparecida Oliviera. Apontamentos sobre a mediação pedagógica na cultura digital: uma breve revisão de literatura. **Anais CIET: Horizonte**, 2022.
- CECCONI, L.; FAZLAGIĆ, B. The presence and role of assessment in UNIMORE MOOCs. **Journal of e-Learning and Knowledge Society**, v. 15, n. 3, p. 61–74, 2019. DOI: 10.20368/1971-8829/1135028.

DE FREITAS NETO, J. J.; BERTAGNOLLI, S. C. Robótica educacional e formação de professores: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 423–432, 2021.

DE OLIVEIRA, A. A.; BARBOSA, A. da C. Explorando as potencialidades dos cursos MOOCs na formação continuada de professores de ciências: uma revisão sistemática. **Informática na Educação: Teoria & Prática**, v. 28, n. 1, 2025.

DOWNES, S. Recent work in connectivism. **European Journal of Open, Distance and E-Learning (EURODL)**, v. 22, n. 2, p. 113-132, 2019.

GAVRILAS, L.; KOTSIS, K. T.; PAPANIKOLAOU, M.-S. Exploration of the prospective utilization of educational robotics by preschool and primary education teachers. **Pedagogical Research**, v. 9, n. 1, em14049, 2024.

GUARDA, G. F.; PINTO, S. C. C. da S. MOOC para formação continuada de professores da educação básica em pensamento computacional. **Educação Temática Digital**, v. 26, 2024.

INIESTO, F.; RODRIGO, C. Understanding accessibility in MOOCs: findings and recommendations for future designs. **Journal of Interactive Media in Education**, n. 1, 2024. DOI: 10.5334/jime.897.

JOKSIMOVIĆ, S. et al. How do we model learning at scale? A systematic review of research on MOOCs. **Review of Educational Research**, v. 88, n. 1, p. 43–86, 2017. DOI: 10.3102/0034654317740335.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MAFRA, J. R. S.; RODRIGUES, Z. K. A. B. Robótica educacional como ferramenta mediadora: abordando conceitos matemáticos na formação de professores. **REAMEC**, Cuiabá, v. 9, n. 1, 2021.

MAJOR, R. R. Gamification in MOOCs: a systematic literature review. **Computers & Education Open**, v. 4, 100146, 2023.

MORAN, José Manuel; VALENTE, José Armando. **Educação a distância**. Summus Editorial, 2015.

MOTTA, M. S.; GURCZAKOSKI, R. B.; TEÓFILO, F. M. Robótica educacional e a proposta interdisciplinar para a educação básica: um mapeamento sistemático. **Cenas Educacionais**, v. 7, e16281, 2024.

NIGH, J. et al. Investigating the potential of MOOCs in K-12 teaching and learning environments. **Journal of Online Learning Research**, v. 1, n. 1, p. 85-106, 2015.

NUNES, T. F. B.; VIANA, C. C.; VIANA, L. A. F. C. Perspectivas da robótica como recurso pedagógico aplicado à educação 4.0: uma análise bibliométrica sobre

robótica educacional. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, e6310413889, 2021.

OUYANG, F.; XU, W. The effects of educational robotics in STEM education: a multilevel meta-analysis. **International Journal of STEM Education**, v. 11, 2024.

RODRIGUES, G. O. et al. Disruptive innovation in education: a bibliometric study on MOOCs. **Revista Pensamento & Realidade**, v. 38, n. 2, 2023.

SILVA, J. M. C.; PEDROSO, G. H.; VEBER, A. B.; MARUYAMA, U. G. R. Learner engagement and demographic influences in Brazilian massive open online courses: Aprenda Mais platform case study. **Analytics**, v. 3, n. 2, p. 178–193, 2024.

TANG, H.; WANG, C.; ZHAO, F. Designing MOOCs with LITTLE: a framework for large-scale learner engagement. **Educational Technology Research and Development**, v. 70, p. 1893–1915, 2022.

TRAPERO-GONZÁLEZ, I.; HINOJO-LUCENA, F. J.; ROMERO-RODRÍGUEZ, J.-M.; MARTÍNEZ-MENÉNDEZ, A. Didactic impact of educational robotics on the development of STEM competence in primary education: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Education**, v. 9, 2024.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **The gamification toolkit: dynamics, mechanics, and components for the win**. University of Pennsylvania Press, 2015.