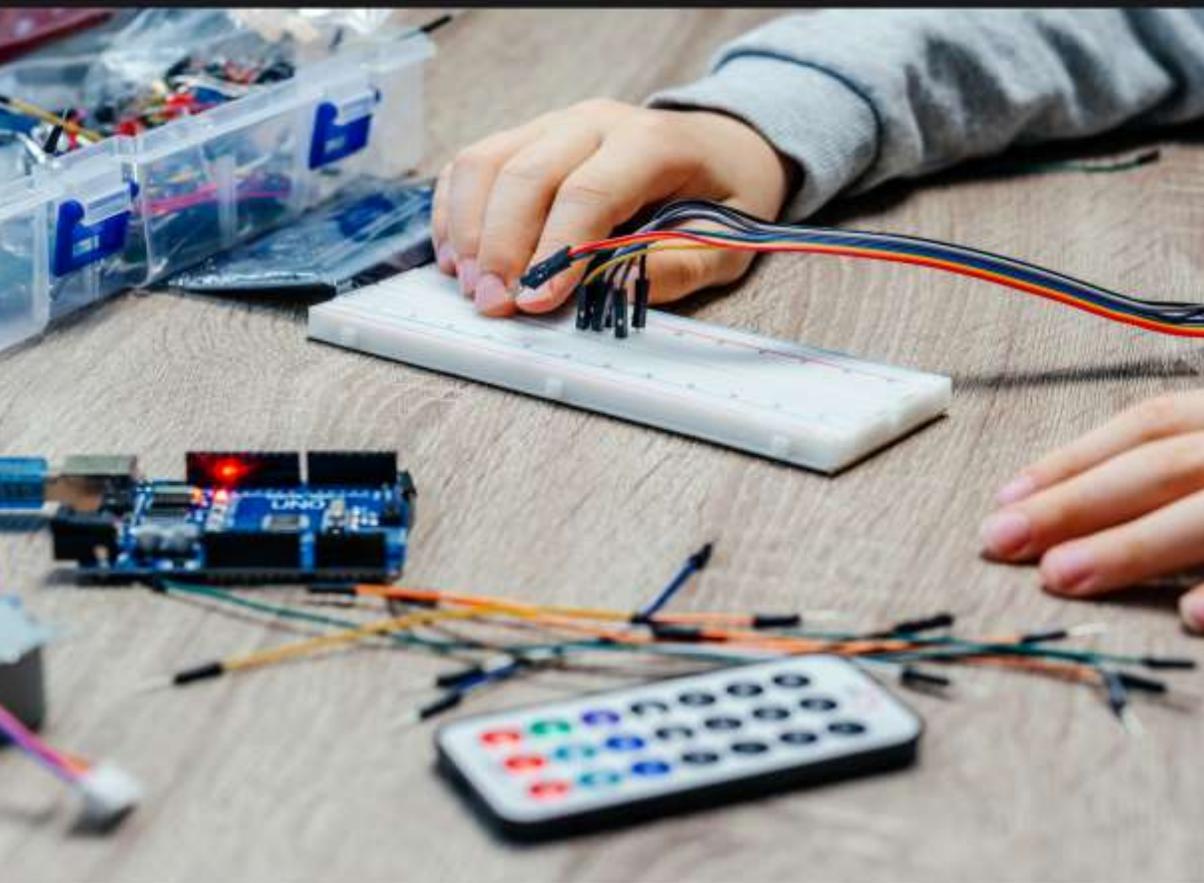


SILVANA MARIA APARECIDA VIANA SANTOS



# **METODOLOGIAS ATIVAS E CULTURA MAKER NO ENSINO MÉDIO: EXPLORANDO O POTENCIAL DO ARDUINO PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**



SÃO PAULO | 2025

SILVANA MARIA APARECIDA VIANA SANTOS



# **METODOLOGIAS ATIVAS E CULTURA MAKER NO ENSINO MÉDIO: EXPLORANDO O POTENCIAL DO ARDUINO PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**



SÃO PAULO | 2025

1.<sup>a</sup> edição

**Silvana Maria Aparecida Viana Santos**

**METODOLOGIAS ATIVAS E CULTURA MAKER NO ENSINO  
MÉDIO: EXPLORANDO O POTENCIAL DO ARDUINO PARA UMA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

ISBN 978-65-6054-159-7



Silvana Maria Aparecida Viana Santos

METODOLOGIAS ATIVAS E CULTURA MAKER NO ENSINO  
MÉDIO: EXPLORANDO O POTENCIAL DO ARDUINO PARA UMA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

1.<sup>a</sup> edição

SÃO PAULO  
EDITORA ARCHÉ  
2025

*Copyright* © dos autores e das autoras.

Todos os direitos garantidos. Este é um livro publicado em acesso aberto, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que sem fins comerciais e que o trabalho original seja corretamente citado. Este trabalho está licenciado com uma Licença *Creative Commons Internacional* (CC BY- NC 4.0).



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

S237m Santos, Silvana Maria Aparecida Viana  
Metodologias ativas e cultura maker no ensino médio [livro eletrônico] : explorando o potencial do Arduino para uma aprendizagem significativa / Silvana Maria Aparecida Viana Santos. – São Paulo, SP: Arché, 2025.

Formato: ePUB

Requisitos de sistema: Adobe Digital Editions

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-6054-159-7

1. Metodologias ativas. 2. Arduino. 3. Educação maker. 4. Ensino médio. 5. Tecnologias educacionais. I. Título.

CDD 371.72

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Revista REASE chancelada pela Editora Arché.

São Paulo- SP

Telefone: +55 55(11) 5107-0941

<https://periodicorease.pro.br>

[contato@periodicorease.pro.br](mailto:contato@periodicorease.pro.br)

1ª Edição- *Copyright*® 2025 dos autores.

Direito de edição reservado à Revista REASE.

O conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade do (s) seu(s) respectivo (s) autor (es).

As normas ortográficas, questões gramaticais, sistema de citações e referenciais bibliográficos são prerrogativas de cada autor (es).

Endereço: Av. Brigadeiro Faria de Lima n.º 1.384 — Jardim Paulistano.

CEP: 01452 002 — São Paulo — SP.

Tel.: 55(11) 5107-0941

<https://periodicorease.pro.br/rease>

[contato@periodicorease.pro.br](mailto:contato@periodicorease.pro.br)

Editora: Dra. Patrícia Ribeiro

Produção gráfica e direção de arte: Ana Cláudia Néri Bastos

Assistente de produção editorial e gráfica: Talita Tainá Pereira Batista

Projeto gráfico: Ana Cláudia Néri Bastos

Ilustrações: Ana Cláudia Néri Bastos e Talita Tainá Pereira Batista

Revisão: Ana Cláudia Néri Bastos e Talita Tainá Pereira Batista

Tratamento de imagens: Ana Cláudia Néri Bastos

## **EQUIPE DE EDITORES**

### **EDITORA- CHEFE**

Dra. Patrícia Ribeiro, Universidade de Coimbra- Portugal

### **CONSELHO EDITORIAL**

Doutoranda Silvana Maria Aparecida Viana Santos- Facultad Interamericana de Ciências Sociais - FICS

Doutorando Alberto da Silva Franqueira-Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)

Me. Ubiranilze Cunha Santos- Corporación Universitaria de Humanidades Y Ciências Sociales de Chile

Doutorando Allysson Barbosa Fernandes- Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)

Doutor. Avaeté de Lunetta e Rodrigues Guerra- Universidad del Sol do Paraguai- PY

Me. Victorino Correia Kinhama- Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul-Angola

Me. Andrea Almeida Zamorano- SPSIG

Esp. Ana Cláudia N. Bastos- PUCRS

Dr. Alfredo Oliveira Neto, UERJ, RJ

PhD. Diogo Vianna, IEPA

Dr. José Fajardo- Fundação Getúlio Vargas

PhD. Jussara C. dos Santos, Universidade do Minho

Dra. María V. Albaronedo, Universidad Nacional del Comahue, Argentina

Dra. Uaiana Prates, Universidade de Lisboa, Portugal

Dr. José Benedito R. da Silva, UFSCar, SP

PhD. Pablo Guadarrama González, Universidad Central de Las Villas, Cuba

Dra. Maritza Montero, Universidad Central de Venezuela, Venezuela

Dra. Sandra Moitinho, Universidade de Aveiro-Portugal

Me. Eduardo José Santos, Universidade Federal do Ceará,

Dra. Maria do Socorro Bispo, Instituto Federal do Paraná, IFPR

Cristian Melo, MEC

Dra. Bartira B. Barros, Universidade de Aveiro-Portugal

Me. Roberto S. Maciel- UFBA

Dra. Francisne de Souza, Universidade de Aveiro-Portugal

Dr. Paulo de Andrada Bittencourt – MEC

PhD. Aparecida Ribeiro, UFG

Dra. Maria de Sandes Braga, UFTM

## **DECLARAÇÃO DOS AUTORES**

Os autores se responsabilizam publicamente pelo conteúdo desta obra, garantindo que o mesmo é de autoria própria, assumindo integral responsabilidade diante de terceiros, quer de natureza moral ou patrimonial, em razão de seu conteúdo, declarando que o trabalho é original, livre de plágio acadêmico e que não infringe quaisquer direitos de propriedade intelectual de terceiros. Os autores declaram não haver qualquer interesse comercial ou irregularidade que comprometa a integridade desta obra.

## **DECLARAÇÃO DA EDITORA**

A Editora Arché declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art.º 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *ecommerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## RESUMO

Esta pesquisa investigou os desafios e as oportunidades no uso de metodologias ativas com o microcontrolador Arduino nas aulas de Maker no Ensino Médio. O objetivo geral foi analisar os desafios e as oportunidades no uso de metodologias ativas com o microcontrolador Arduino nas aulas de Maker no Ensino Médio. A metodologia adotada baseou-se em uma abordagem qualitativa, fundamentada em pesquisa bibliográfica e análise documental. Foram consultados diversos repositórios e bases de dados, utilizando descritores como Educação Maker, Ensino Médio, Metodologias Ativas e Formação de Professores. Os resultados indicaram que, embora o uso do Arduino em práticas Maker apresente desafios relacionados à infraestrutura inadequada, à formação insuficiente dos docentes e à resistência à mudança, também oferece oportunidades significativas. Entre elas, destacaram-se o desenvolvimento do protagonismo estudantil, a promoção de habilidades críticas e colaborativas e a

contextualização de conceitos teóricos em projetos práticos. As considerações finais apontaram que a implementação dessas práticas exige investimentos em formação continuada e recursos tecnológicos, bem como a superação de barreiras institucionais. Por fim, ressaltou-se a necessidade de estudos futuros para aprofundar os impactos dessas abordagens no desempenho acadêmico e no desenvolvimento integral dos estudantes.

**Palavras-chave:** Metodologias Ativas. Arduino. Educação Maker. Ensino Médio. Tecnologias Educacionais.

## ABSTRACT

This research investigated the challenges and opportunities in the use of active methodologies with the Arduino microcontroller in Maker classes in high school. The general objective was to analyze the challenges and opportunities in the use of active methodologies with the Arduino microcontroller in Maker classes in high school. The methodology adopted was based on a qualitative approach, grounded in bibliographic research and document analysis. Several repositories and databases were consulted, using descriptors such as Maker Education, High School, Active Methodologies and Teacher Training. The results indicated that, although the use of Arduino in Maker practices presents challenges related to inadequate infrastructure, insufficient teacher training and resistance to change, it also offers significant opportunities. Among these, the development of student protagonism, the promotion of critical and collaborative skills and the contextualization of theoretical concepts in practical projects stood out. The final

considerations pointed out that the implementation of these practices requires investments in continuing education and technological resources, as well as overcoming institutional barriers. Finally, the need for future studies was highlighted to deepen the impacts of these approaches on academic performance and the integral development of students.

**Keywords:** Active Methodologies. Arduino. Maker Education. High School. Educational Technologies.

## RESUMEN

Esta investigación investigó los desafíos y oportunidades en el uso de metodologías activas con el microcontrolador Arduino en las clases de Maker en la escuela secundaria. El objetivo general fue analizar los desafíos y oportunidades en el uso de metodologías activas con el microcontrolador Arduino en las clases de Maker del nivel secundario. La metodología adoptada se basó en un enfoque cualitativo, basado en la investigación bibliográfica y el análisis documental. Se consultaron varios repositorios y bases de datos, utilizando descriptores como Maker Education, High School, Active Methodologies y Teacher Training. Los resultados indicaron que, si bien el uso de Arduino en las prácticas Maker presenta desafíos relacionados con una infraestructura inadecuada, una formación docente insuficiente y resistencia al cambio, también ofrece importantes oportunidades. Entre ellos se destacó el desarrollo del protagonismo estudiantil, el fomento de habilidades críticas y colaborativas y la contextualización de conceptos teóricos

en proyectos prácticos. Las consideraciones finales señalaron que la implementación de estas prácticas requiere inversiones en capacitación continua y recursos tecnológicos, así como la superación de barreras institucionales. Finalmente, se destacó la necesidad de futuros estudios que profundicen en los impactos de estos enfoques en el rendimiento académico y el desarrollo integral de los estudiantes.

**Palabras clave:** Metodologías activas. Arduino. Educación Maker. Bachillerato. Tecnologías educativas.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC Base Nacional Comum Curricular

STEM Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática

TDIC Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Síntese dos Materias Utilizados.....	34
--	----

## LISTA DE IMAGENS

Imagem 1- Práticas Colaborativas e Tecnológicas em Sala de Aula.....	39
Imagem 2- Integração de Tecnologia e Criatividade.....	63

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO 01 .....</b>	<b>29</b>
METODOLOGIA	
<b>CAPÍTULO 02 .....</b>	<b>45</b>
ENSINO MÉDIO E TECNOLOGIAS EMERGENTES	
<b>CAPÍTULO 03 .....</b>	<b>55</b>
TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS AO ENSINO MÉDIO	
<b>CAPÍTULO 04 .....</b>	<b>61</b>
DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	
<b>CAPÍTULO 05 .....</b>	<b>76</b>
RESULTADOS E CONCLUSÕES	
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>86</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>90</b>

## INTRODUÇÃO

O ensino médio, como etapa final da educação básica, desempenha um papel fundamental na formação dos jovens, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo e para a continuidade de sua trajetória acadêmica ou profissional. Nesse nível de ensino, torna-se indispensável a adoção de práticas pedagógicas que vão além da transmissão de conteúdos, priorizando o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para o século XXI.

As metodologias ativas emergem como uma abordagem inovadora nesse cenário, colocando o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem e incentivando sua participação ativa, autonomia e protagonismo. De acordo com Bacich e Moran (2018), essas metodologias promovem uma aprendizagem significativa, ao integrarem teoria e prática, e estimulam o pensamento crítico e a resolutividade por meio de atividades dinâmicas e contextualizadas.

Inserida nesse contexto, a Cultura Maker, pautada no conceito do 'faça você mesmo', destaca-se como uma prática que valoriza a experimentação, a criatividade e a colaboração. Dias *et al.* (2024) definem a Cultura Maker como um movimento educacional que conecta os estudantes a problemas reais, incentivando-os a construir soluções práticas e interdisciplinares por meio do uso de tecnologias acessíveis, como o Arduino. Essa abordagem potencializa a aprendizagem ao alinhar teoria, prática e inovação, contribuindo para a formação de jovens preparados para os desafios tecnológicos e sociais da contemporaneidade.

O uso de tecnologias acessíveis, como o microcontrolador Arduino<sup>1</sup>, potencializa essa abordagem, permitindo que estudantes desenvolvam habilidades técnicas e criativas por meio de projetos colaborativos e interdisciplinares. Essa perspectiva contribui para uma educação conectada ao mundo real e capaz de engajar os

---

<sup>1</sup>Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto que permite a criação de projetos eletrônicos, abrangendo desde aplicações domésticas até industriais.

alunos de forma significativa (Murr *et al.*, 2020).

Apesar das vantagens reconhecidas das metodologias ativas e do movimento Maker, sua implementação no Ensino Médio enfrenta desafios importantes. Muitos professores encontram dificuldades em integrar essas práticas ao currículo formal, seja pela falta de recursos materiais e tecnológicos, seja por limitações na formação docente para lidar com as demandas do ensino Maker. Assim, torna-se relevante explorar as oportunidades e os desafios dessa abordagem no uso do Arduino como ferramenta pedagógica, para melhor compreender suas contribuições para o Ensino Médio.

Diante disso, o presente estudo busca responder à seguinte questão: quais são os desafios e as oportunidades no uso de metodologias ativas com o microcontrolador Arduino nas aulas de Maker no Ensino Médio? Essa indagação parte do pressuposto de que práticas pedagógicas inovadoras podem transformar a educação tradicional, promovendo uma aprendizagem interdisciplinar e prática que prepara os alunos para enfrentar

problemas complexos da vida contemporânea.

A justificativa para essa pesquisa está ancorada na necessidade de adequar o sistema educacional às demandas do século XXI. O modelo tradicional de ensino muitas vezes não consegue engajar os alunos ou desenvolver competências essenciais, como criatividade, pensamento crítico e habilidades para resolver problemas. Nesse contexto, o movimento Maker e o uso do Arduino oferecem uma abordagem transformadora, integrando teoria e prática de forma acessível e colaborativa. Ao investigar essas práticas, este estudo busca contribuir para o avanço das metodologias ativas e para a formação docente, propondo soluções para superar os desafios de implementação no Ensino Médio.

O objetivo geral desta pesquisa é analisar os desafios e as oportunidades no uso de metodologias ativas com o microcontrolador Arduino nas aulas de Maker no Ensino Médio. Para isso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Investigar o uso do Arduino em projetos Maker no contexto da aprendizagem de alunos do Ensino Médio.
- Analisar as potencialidades e limitações das metodologias ativas associadas à cultura Maker na promoção de uma aprendizagem significativa e interdisciplinar.
- Apresentar exemplos de projetos Maker com Arduino que possam ser aplicados em sala de aula no Ensino Médio, explorando como esses projetos podem desenvolver habilidades tecnológicas e criativas.

Para atingir esses objetivos, será adotada uma abordagem qualitativa, baseada em pesquisa bibliográfica e análise documental. A pesquisa se fundamentará em uma pesquisa bibliográfica sobre metodologias ativas no ensino Maker e o uso do Arduino como tecnologia educacional. Serão analisados artigos científicos, livros e documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para identificar diretrizes que sustentem a inclusão de práticas inovadoras no currículo do Ensino

Médio. Estudos de caso de escolas ou projetos que utilizam o Arduino em atividades Maker também serão investigados, com o objetivo de mapear benefícios e desafios enfrentados por professores e alunos. Por fim, serão propostos exemplos de atividades práticas que podem ser implementadas no Ensino Médio, discutindo como essas atividades fomentam o aprendizado colaborativo e o desenvolvimento de competências essenciais.

Este trabalho inicia com a abordagem metodológica utilizada para fundamentar a pesquisa. Discute-se a evolução da educação tradicional para práticas inovadoras, com destaque para os impactos da pandemia da Covid-19 como marco transformador. Em seguida, são exploradas as tecnologias emergentes na educação, com ênfase na formação docente e nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O estudo também examina o papel das tecnologias digitais da informação e comunicação como catalisadoras de mudanças pedagógicas. Na parte dedicada ao desenvolvimento da pesquisa, são analisados a aplicação da

Cultura Maker no Ensino Médio, o uso do Arduino como ferramenta educacional e projetos que contribuem para o fortalecimento do pensamento lógico. O trabalho conclui com uma síntese dos resultados obtidos e reflexões finais sobre as potencialidades e desafios das práticas investigadas.



**METODOLOGIAS ATIVAS E CULTURA MAKER NO ENSINO  
MÉDIO: EXPLORANDO O POTENCIAL DO ARDUINO PARA UMA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**



**ACTIVE METHODOLOGIES AND MAKER CULTURE IN HIGH  
SCHOOL: EXPLORING THE POTENTIAL OF ARDUINO FOR  
MEANINGFUL LEARNING**



**METODOLOGÍAS ACTIVAS Y CULTURA MAKER EN LA  
ESCUELA SECUNDARIA: EXPLORANDO EL POTENCIAL DE  
ARDUINO PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

## **CAPÍTULO 01**

### **METODOLOGIA**

## METODOLOGIA

A abordagem qualitativa, baseada em pesquisa bibliográfica e análise documental de documentos, fundamentou o desenvolvimento deste estudo. Essa opção metodológica foi escolhida devido ao seu caráter exploratório, que permite uma compreensão dos fenômenos analisados. Segundo Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos. É indicada quando o objetivo da pesquisa exige um levantamento do estado da arte sobre determinado tema ou problema. Nesse sentido, o estudo buscou consolidar conhecimentos teóricos sobre as metodologias ativas e o uso de tecnologias educacionais, complementando a análise com documentos normativos e experiências práticas descritas na literatura.

Inicialmente, foi conduzido um levantamento bibliográfico sobre o movimento Maker e o uso de tecnologias como o Arduino

no Ensino Médio, com foco na aplicação de metodologias ativas. As metodologias ativas têm sido integradas na educação para promover o desenvolvimento de habilidades como autonomia e resolução de problemas, sendo importantes para contextualizar a aprendizagem em um ambiente conectado (Silva, 2024). Foram analisados artigos científicos, livros, teses e dissertações que abordam os fundamentos teóricos do ensino Maker, bem como estudos empíricos que explorem a implementação dessas práticas no ambiente escolar.

A análise também englobou documentos normativos e diretrizes educacionais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que fornece subsídios importantes para a inclusão de práticas pedagógicas inovadoras no currículo do Ensino Médio.

A pesquisa incluiu a análise de estudos de caso de escolas ou projetos educacionais que utilizam o Arduino em atividades Maker. Esses estudos foram selecionados com base em critérios como

contexto educacional, relevância. O objetivo foi compreender como professores e alunos lidam com os benefícios e os desafios dessa abordagem, destacando estratégias bem-sucedidas e barreiras enfrentadas no processo.

Como resultado dessa investigação, foram apresentados exemplos de atividades práticas que utilizam o Arduino e que podem ser aplicadas em salas de aula do Ensino Médio. Essas atividades foram descritas com o propósito de demonstrar como o uso do Arduino pode fomentar a aprendizagem colaborativa, a resolução de problemas e o desenvolvimento de competências tecnológicas e criativas nos estudantes. A pesquisa também buscou propor soluções práticas para facilitar a integração do Arduino no cotidiano escolar, contribuindo para uma educação conectada às demandas tecnológicas e sociais contemporâneas.

Para a realização do estudo, foram consultados diversos repositórios e bases de dados, como a Biblioteca Digital Brasileira

de Teses e Dissertações (BDTD), o Repositório Institucional da Universidade Federal de Uberlândia, o Repositório do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, além de periódicos e revistas científicas como a Revista Brasileira de Educação, Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, e Educação em Revista. Além disso, plataformas como a E-Acadêmica e arquivos institucionais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) foram explorados para acessar estudos e *e-books* relevantes sobre metodologias ativas, tecnologias emergentes, e a cultura Maker aplicada ao Ensino Médio.

Os seguintes descritores guiaram a pesquisa: Educação Maker, Ensino Médio, Metodologias Ativas, Formação de Professores, Tecnologias Digitais e Cultura Digital, alinhando-se ao objetivo de aprofundar o entendimento das práticas pedagógicas inovadoras no contexto escolar.

O quadro 1 a seguir reúne as principais referências utilizadas

na pesquisa, organizadas por ordem cronológica. Ele inclui o autor ou autores, o título conforme publicado, o ano de publicação e o tipo de trabalho. A organização das informações tem como objetivo facilitar a consulta e a análise dos materiais que fundamentaram a investigação.

**Quadro 1-** Síntese dos Materiais Utilizados

Autor(es)	Título Conforme Publicado	Ano	Tipo de Trabalho
Barbosa, R. A. S., & Shitsuka, R.	Uso de tecnologias digitais no ensino remoto de alunos da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental: relato de experiência.	2020	Artigo
Murr, C. E., Ferrari, G. N., Sousa, D. V. C., Varela, G. K. S., Oliveira, J. A., Fernandes, L., Rosa, M. D., & Paines, P. A.	Entendendo e aplicando a gamificação: o que é, para que serve, potencialidades e desafios.	2020	Livro
Morais, L. F. G.	Educação infantil em telas: Articulações possíveis entre comunicação, educação e tecnologias na produção de videoaulas durante a pandemia de Covid-19.	2021	Dissertação de Mestrado
Parreira, A.,	O desafio das tecnologias de	2021	Artigo

Lehmann, L., & Oliveira, M.	inteligência artificial na educação: percepção e avaliação dos professores.		
Vieira, M. C.	Tecnologias digitais na aprendizagem de português língua não materna: a perspectiva de aprendentes e professores em contextos diversificados de aprendizagem.	2022	Tese de Doutorado
Brussio, J. B., & Brussio, J. C.	Uso da tecnologia como recurso na gamificação para o ensino da língua inglesa no Ensino Médio.	2023	Artigo
Silva, J. P., Oliveira, M. C., & Souza, A. B.	A gamificação como metodologia ativa no ensino fundamental: uma análise de seus impactos na motivação e aprendizagem dos alunos.	2023	Artigo
Durso, S. D. O.	Reflexões sobre a aplicação da inteligência artificial na educação e seus impactos para a atuação docente.	2024	Artigo
Silva, C. L., Santos, C. S. M., Silva, L. M. O., Sousa, L. H., Gurgel, M. R. F., Gurgel, R. F., Castro, R. C. F. G., & Freire, T. G. O.	Gamificação na educação: benefícios, desafios e inovações tecnológicas.	2024	Artigo

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

O quadro 1 evidencia a diversidade de tipos de trabalho, como artigos, livros e dissertações, refletindo a amplitude e a profundidade das fontes que embasam o estudo. Essa diversidade

reforça a importância de múltiplas perspectivas para compreender as metodologias ativas e as tecnologias educacionais no contexto atual.

## 1. METODOLOGIAS ATIVAS

### 1.1 EDUCAÇÃO TRADICIONAL

A educação em épocas remotas era ministrada de maneira muito arcaica e sem muita tecnologia. Normalmente a aula se resumia a um professor na frente de uma sala ou um palco e seus alunos assistindo ou ouvindo o que esse professor tinha a apresentar. Os equipamentos usados se restringiam a um quadro negro usando giz para escrever ou mesmo uma lousa branca que se usava canetas de tinta para lousa. Como ressalta Saviani (1991):

Como as iniciativas cabiam ao professor, o essencial era contar com um professor bem preparado. Assim, as escolas eram organizadas em forma de classes, cada uma contando com um professor que expunha as lições que os alunos seguiam e aplicava os exercícios que os alunos deveriam realizar disciplinadamente (Saviani, 1991, p. 18).

Quanto às metodologias tradicionais, não se preocupava

como seria passado o conteúdo, o professor em frente a sua turma ministrava sua matéria independente do público-alvo, ele tinha um método a ser seguido e sempre passava as informações da mesma maneira e sequência, poucas vezes se atualizava e mudava sua metodologia.

## 1.2 PANDEMIA DA COVID, UM MARCO PARA A EDUCAÇÃO

A Pandemia ocasionada pelo vírus da Covid que assolou o mundo todo em um período de grande intensidade nos anos de 2020 e 2021 teve um impacto muito grande na sociedade, não só por conta de questões sanitárias, mas também da sociedade em geral. Empresas tiveram que mudar o seu dia a dia, retirando seus funcionários de fazeres presenciais e mudando para o completo *online*, quando possível. Escolas mudaram o seu *habitat* de aula presencial para aulas síncronas por meio de vídeo chamadas, onde o professor se conectava com seus alunos. Toda interação entre pessoas teve que mudar e com isso mudanças tiveram que

acontecer na sociedade, as empresas começaram a dar atenção a questões como empregos *home office* e a escola não foi diferente.

Especificamente na escola, a Pandemia trouxe muitas mudanças. Começando com os alunos. Estes foram impactados de forma negativa com a falta de aulas presenciais. Muitos começaram a ter problemas de ordem psicológica e tiveram que passar por inúmeras terapias. Porém o impacto para a escola pode ser considerado mais positivo do que negativo. Com essas aulas ministradas de forma *online*, muitos professores tiveram que mudar sua metodologia para deixar a aula interessante e interativa para o aluno. A aula teve que concorrer durante a Pandemia com atividades agradáveis a esse aluno, como jogar um vídeo game, assistir a um vídeo de seu gosto ou mesmo dormir. Para isso o próprio professor teve que passar por uma formação em sua metodologia e verificar outras maneiras de se ministrar essas aulas e uma das formas atuais dessas mudanças são as metodologias

ativas.

### 1.3 METODOLOGIAS ATIVAS

As metodologias ativas, como a cultura Maker, têm transformado os ambientes educacionais, trazendo os estudantes para o centro do processo de aprendizagem (Barbosa & Shitsuka, 2020). A imagem a seguir ilustra um exemplo de como essas práticas podem ser aplicadas na sala de aula, promovendo a experimentação, a criatividade e o trabalho colaborativo.

#### **Imagem 1-** Práticas Colaborativas e Tecnológicas em Sala de Aula



**Fonte:** <https://abrir.link/eNabZ>

Essa abordagem prática exemplifica o potencial das metodologias ativas para engajar os alunos em atividades que conectam teoria e prática. Por meio da interação com tecnologias, como os *kits Maker* e o Arduino, os estudantes desenvolvem competências essenciais, como o pensamento crítico e a resolutividade, em um ambiente dinâmico e colaborativo

O avanço das metodologias ativas na educação tem promovido uma transformação significativa na forma como os estudantes interagem com o processo de aprendizagem. A partir de uma abordagem que coloca o aluno no centro do ensino, essas metodologias incentivam a participação ativa, a autonomia e o protagonismo (Silva *et al.*, 2024). Nesse sentido, a gamificação surge como uma estratégia que utiliza elementos de jogos para criar um ambiente de aprendizagem dinâmico. Essa metodologia busca não apenas captar a atenção dos alunos, mas também promover uma interação contínua, baseada em recompensas, desafios e *feedbacks*

(Murr *et al.*, 2020).

A implementação da gamificação em contextos educacionais apresenta diversas potencialidades. Estudos destacam que a utilização de dinâmicas de jogos promove a motivação e o engajamento dos alunos, especialmente quando combinada com metodologias ativas. A abordagem possibilita que os estudantes assumam um papel central no processo de ensino-aprendizagem, enquanto o professor atua como mediador e facilitador (Silva *et al.*, 2024). Essa mudança no papel do educador reflete um modelo participativo, que busca desenvolver competências críticas e criativas nos estudantes.

Durante o período da pandemia de COVID-19, a aplicação de metodologias ativas foi ampliada pelo uso de tecnologias digitais, o que evidenciou o impacto dessas práticas no ambiente virtual. Com o aumento da oferta de aulas remotas, as ferramentas tecnológicas se tornaram aliadas para a criação de ambientes

interativos e adaptados às necessidades individuais dos alunos. Plataformas digitais e aplicativos específicos possibilitaram a incorporação de mecânicas de jogos em atividades didáticas, incentivando o aprendizado de forma lúdica e significativa (Parreira, Lehmann, & Oliveira, 2021).

A gamificação, ao ser aplicada em disciplinas específicas, como biologia e história, demonstrou resultados positivos no aumento da motivação e da participação dos alunos. Por meio de plataformas como *Quizizz*, foi possível observar um engajamento elevado, bem como um comportamento colaborativo durante as atividades (Silva *et al.*, 2023). Além disso, o uso de elementos como desafios e *feedbacks* imediatos permitiu que os alunos identificassem seus erros e ajustassem suas estratégias de aprendizado em tempo real.

Outro aspecto relevante das metodologias ativas é a sua capacidade de promover uma avaliação centrada no

desenvolvimento contínuo dos estudantes. O *feedback* constante, característica essencial dos jogos, favorece o aprimoramento das habilidades e competências dos alunos, tornando o processo avaliativo mais significativo e menos punitivo. Essa abordagem permite que o erro seja encarado como parte natural do aprendizado, incentivando os estudantes a persistirem e superarem os desafios propostos (Murr *et al.*, 2020).

As metodologias ativas também incentivam o trabalho em equipe e a resolução colaborativa de problemas. A gamificação, nesse contexto, funciona como uma ferramenta que promove o desenvolvimento de competências socioemocionais, como empatia, liderança e comunicação assertiva (Murr *et al.*, 2020). Dessa forma, a prática pedagógica se alinha às demandas contemporâneas por uma educação focada na formação integral dos alunos.

A aplicação de metodologias ativas no ambiente educacional, especialmente por meio da gamificação, representa

um avanço significativo na criação de práticas pedagógicas inovadoras. Essa abordagem se mostra eficiente para atender às necessidades de uma geração familiarizada com tecnologias digitais, promovendo uma aprendizagem significativa e alinhada aos desafios do século XXI. Estudos continuam apontando a relevância dessas práticas na construção de ambientes educativos que fomentem o protagonismo e a criatividade dos estudantes (Durso, 2024; Silva *et al.*, 2024).

## **CAPÍTULO 02**

### **ENSINO MÉDIO E TECNOLOGIAS EMERGENTES**

## **2. ENSINO MÉDIO E TECNOLOGIAS EMERGENTES**

O Capítulo 2 aborda a integração das tecnologias emergentes no contexto educacional, destacando sua influência na formação de professores e nas práticas pedagógicas inovadoras. A discussão inclui uma análise das diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e sua ênfase na preparação dos alunos para os desafios tecnológicos do século XXI. Também são exploradas estratégias de capacitação docente que buscam alinhar o uso dessas tecnologias às demandas contemporâneas, promovendo um ensino dinâmico.

### **2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM TECNOLOGIA**

A formação de professores em tecnologia tornou-se um elemento essencial para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que dialoguem com as demandas educacionais do século XXI. Nesse contexto, é fundamental que os docentes sejam capacitados para utilizar ferramentas tecnológicas não apenas como suporte

didático, mas também como recursos que potencializam a aprendizagem ativa e personalizada. A integração de tecnologias digitais no ensino exige uma preparação que vá além do domínio técnico, incorporando reflexões sobre o papel da inovação na promoção de um ensino significativo e inclusivo (Durso, 2024).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância de uma abordagem pedagógica que privilegie competências digitais no ensino básico. Para que essa diretriz seja implementada, os professores precisam desenvolver habilidades que lhes permitam atuar como mediadores de um aprendizado conectado às realidades digitais dos estudantes. Essa mediação inclui a capacidade de planejar aulas que incorporem tecnologias de maneira significativa, utilizando-as para promover a autonomia, a criatividade e a colaboração entre os alunos (Vieira, 2022).

A formação de professores em tecnologia, no entanto, enfrenta desafios significativos. Um dos principais entraves é a

ausência de programas de capacitação contínuos que alinhem as práticas pedagógicas às inovações tecnológicas. Muitos docentes ainda relatam dificuldades em adaptar suas metodologias de ensino às ferramentas digitais, devido à falta de infraestrutura adequada e ao acesso limitado a recursos tecnológicos (Barbosa & Shitsuka, 2020). Além disso, a pandemia de COVID-19 evidenciou disparidades no preparo docente para lidar com o ensino remoto, revelando a necessidade urgente de iniciativas que promovam a inclusão digital de professores e estudantes (Durso, 2024).

Por outro lado, experiências bem-sucedidas demonstram que a formação tecnológica dos professores pode ser um catalisador para a transformação do ensino. Estudos destacam que programas de capacitação que utilizam metodologias ativas, como gamificação e aprendizagem baseada em projetos, têm maior potencial de engajamento e eficácia na formação docente. Essas abordagens não apenas ensinam o uso técnico das ferramentas, mas também

promovem uma reflexão crítica sobre como a tecnologia pode ser usada para resolver problemas educacionais e atender às necessidades específicas dos alunos (Parreira, Lehmann, & Oliveira, 2021).

Outro aspecto relevante na formação de professores em tecnologia é a incorporação de práticas colaborativas. A criação de comunidades de aprendizagem entre docentes permite a troca de experiências e o desenvolvimento conjunto de soluções pedagógicas inovadoras. Plataformas digitais têm se mostrado eficazes para promover essa interação, oferecendo espaços para o compartilhamento de materiais, discussões sobre práticas educativas e suporte técnico (Silva *et al.*, 2024). Além disso, a análise de dados educacionais, mediada por ferramentas de inteligência artificial, tem proporcionado compreensões sobre as práticas pedagógicas, permitindo ajustes e intervenções no processo de ensino-aprendizagem (Durso, 2024).

A formação de professores em tecnologia deve ser entendida como um processo contínuo e multifacetado, que abrange desde o domínio técnico até o desenvolvimento de competências críticas e reflexivas. Essa formação precisa estar alinhada às diretrizes educacionais, como a BNCC, e às demandas tecnológicas da contemporaneidade. Mais do que um desafio, a capacitação docente representa uma oportunidade para transformar o ensino, tornando-o preparado para os desafios do século XXI.

## 2.2 BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) representa um marco fundamental na organização e padronização do currículo educacional brasileiro, com foco na formação integral dos estudantes e na promoção de competências essenciais para a vida no século XXI. Entre suas diretrizes, destaca-se a valorização das tecnologias digitais como ferramentas indispensáveis para a aprendizagem ativa, colaborativa e interdisciplinar. A BNCC

estabelece que os professores devem ser capazes de integrar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) às práticas pedagógicas, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas (Durso, 2024).

O alinhamento entre a BNCC e as práticas educacionais modernas exige a reconfiguração dos métodos de ensino, incorporando metodologias ativas e recursos tecnológicos que favoreçam a aprendizagem significativa. A formação docente desempenha um papel nesse processo, pois os professores precisam ser preparados para mediar atividades que utilizem TDIC. Essa preparação inclui a capacidade de planejar aulas que estimulem a participação ativa dos alunos, promovendo a autonomia e a colaboração. Nesse sentido, a BNCC torna-se um guia para a implementação de práticas que integram as tecnologias ao currículo, alinhando a educação brasileira às demandas

contemporâneas (Vieira, 2022).

Outro aspecto relevante da BNCC é a sua ênfase na interdisciplinaridade e na contextualização do aprendizado. Ao estimular o uso de tecnologias digitais, a BNCC incentiva a conexão entre diferentes áreas do conhecimento, possibilitando que os alunos compreendam como as competências adquiridas podem ser aplicadas em situações do cotidiano. As ferramentas digitais, como aplicativos educacionais, plataformas *online* e recursos multimídia, são destacadas como meios para facilitar esse processo, promovendo uma aprendizagem interativa (Barbosa & Shitsuka, 2020).

A implementação da BNCC, contudo, apresenta desafios significativos, especialmente no que diz respeito à infraestrutura tecnológica e à formação continuada dos professores. Muitas escolas ainda enfrentam dificuldades para integrar as diretrizes curriculares aos recursos tecnológicos disponíveis, devido à falta de

equipamentos adequados e de acesso à internet de qualidade. Além disso, a resistência de alguns educadores em adaptar suas práticas ao uso de tecnologias revela a necessidade de programas de capacitação acessíveis, que atendam às demandas regionais e contextuais das escolas brasileiras (Parreira, Lehmann, & Oliveira, 2021).

A BNCC também reforça a importância de uma abordagem pedagógica que promova a inclusão digital, garantindo que todos os estudantes, independentemente de suas condições socioeconômicas, tenham acesso às oportunidades proporcionadas pelas tecnologias. Essa inclusão é vista como essencial para reduzir desigualdades e preparar os jovens para os desafios do mercado de trabalho e da cidadania no mundo digital. Nesse cenário, a formação de professores surge como um elemento estratégico para assegurar que as diretrizes da BNCC sejam implementadas de maneira efetiva, contribuindo para a democratização do ensino e

para a construção de uma educação equitativa (Silva *et al.*, 2024).

A BNCC representa uma oportunidade para transformar a educação brasileira, integrando as tecnologias digitais de maneira planejada e significativa. Para isso, é essencial investir na formação docente, na infraestrutura escolar e na promoção da inclusão digital, garantindo que todos os alunos possam se beneficiar das inovações tecnológicas e das metodologias pedagógicas contemporâneas. A implementação bem-sucedida dessas diretrizes depende de um esforço conjunto entre gestores, educadores e políticas públicas, visando a construção de um sistema educacional alinhado às demandas do século XXI.

## **CAPÍTULO 03**

# **TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS AO ENSINO MÉDIO**

## TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS AO ENSINO MÉDIO

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) desempenham um papel central na transformação da educação contemporânea, promovendo um ambiente de aprendizagem conectado às demandas do século XXI. Essas tecnologias não apenas facilitam o acesso a informações, mas também transformam a maneira como os conteúdos são apresentados, assimilados e compartilhados no contexto educacional. O uso estratégico das TDIC permite a criação de práticas pedagógicas inovadoras, que favorecem o protagonismo estudantil, a personalização do aprendizado e a colaboração em ambientes digitais (Barbosa & Shitsuka, 2020).

Um dos principais benefícios proporcionados pelas TDIC é a ampliação do acesso ao conhecimento. Por meio de plataformas digitais, aplicativos educacionais e recursos multimídia, alunos e professores podem acessar conteúdos atualizados e diversificados,

que enriquecem o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, essas tecnologias permitem a interação em tempo real entre diferentes agentes do processo educativo, fomentando um aprendizado colaborativo e contextualizado (Vieira, 2022). No entanto, para que as TDIC sejam integradas ao ambiente escolar, é necessário que haja infraestrutura adequada, acesso à internet de qualidade e capacitação dos professores para o uso eficiente dessas ferramentas.

A pandemia de COVID-19 evidenciou a importância das TDIC no enfrentamento das restrições impostas pelo distanciamento social. Nesse período, o ensino remoto tornou-se a principal alternativa para a continuidade das atividades escolares, destacando o papel das tecnologias digitais na educação. O uso de plataformas como *Zoom*, *Google Classroom* e aplicativos de mensagens instantâneas possibilitou a adaptação dos métodos de ensino, criando novos espaços para a interação entre alunos e

professores. Apesar dos desafios enfrentados, como a falta de acesso universal à internet e a sobrecarga de trabalho docente, a pandemia acelerou o processo de transformação digital nas escolas e trouxe reflexões importantes sobre a inclusão digital e a equidade no acesso às tecnologias (Durso, 2024).

Outro aspecto relevante das TDIC é a sua capacidade de promover a personalização do aprendizado. Ferramentas como sistemas tutores inteligentes e plataformas adaptativas utilizam dados sobre o desempenho dos alunos para oferecer atividades personalizadas e *feedback* em tempo real. Essa abordagem contribui para a identificação precoce de dificuldades e possibilita intervenções pedagógicas, potencializando os resultados educacionais. Além disso, as TDIC oferecem oportunidades para a gamificação da aprendizagem, integrando elementos de jogos ao contexto escolar, o que pode aumentar a motivação e o engajamento dos estudantes (Parreira, Lehmann, & Oliveira, 2021).

Apesar dos avanços, o uso das TDIC ainda enfrenta desafios significativos, no que se refere à formação docente e à integração dessas tecnologias ao currículo escolar. Muitos professores relatam dificuldades em adaptar suas práticas pedagógicas às exigências do mundo digital, o que aponta para a necessidade de programas de formação continuada que preparem os educadores para lidar com as tecnologias de forma crítica e criativa. Além disso, a inclusão digital continua sendo um obstáculo em muitos contextos, uma vez que o acesso às tecnologias ainda é desigual entre diferentes regiões e grupos socioeconômicos (Silva *et al.*, 2024).

As TDIC também têm potencial para transformar a avaliação educacional, promovendo uma abordagem interativa. Ferramentas digitais permitem que os professores acompanhem o progresso dos alunos, identificando padrões de aprendizado e ajustando suas estratégias de ensino conforme necessário. Essa integração das tecnologias ao processo avaliativo contribui para um ensino

centrado nas necessidades dos estudantes (Barbosa & Shitsuka, 2020).

Por fim, as TDIC oferecem novas possibilidades para o desenvolvimento de habilidades do século XXI, como pensamento crítico, criatividade, colaboração e alfabetização digital. Essas competências são essenciais para preparar os estudantes para os desafios do mercado de trabalho e da cidadania em uma sociedade digitalizada. A integração das TDIC no ambiente educacional exige um esforço conjunto de gestores, educadores e políticas públicas, que devem estar alinhados na busca por uma educação conectada às realidades do mundo contemporâneo (Vieira, 2022).

## **CAPÍTULO 04**

### **DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

## **4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

O Capítulo 4 apresenta os resultados e as reflexões do estudo, explorando a aplicação da Cultura Maker no Ensino Médio e as potencialidades do uso do Arduino como ferramenta pedagógica. Este capítulo detalha projetos desenvolvidos para fortalecer o pensamento lógico e destaca a interdisciplinaridade das atividades realizadas. Além disso, são discutidos os desafios enfrentados na implementação dessas práticas e as estratégias necessárias para superá-los, enfatizando o impacto positivo na motivação e no engajamento dos estudantes.

### **4.1 USO DA CULTURA MAKER NO ENSINO MÉDIO**

A Cultura Maker transforma os ambientes educacionais em espaços dinâmicos de criação, incentivando os estudantes a experimentarem, colaborarem e resolverem problemas de forma prática e significativa. A imagem 2 a seguir exemplifica a aplicação da Cultura Maker no Ensino Médio, destacando o engajamento dos

alunos em projetos colaborativos e tecnológicos.

### Imagem 2- Integração de Tecnologia e Criatividade



Fonte: <https://abrir.link/FpWtY>

A prática ilustrada demonstra como a Cultura Maker incentiva o protagonismo estudantil, integrando o aprendizado teórico com atividades práticas e interdisciplinares. Por meio de tecnologias acessíveis, como o Arduino, os alunos têm a oportunidade de desenvolver competências fundamentais para o século XXI, em um ambiente que valoriza a inovação e a

colaboração.

A Cultura Maker representa um movimento educacional que tem ganhado espaço nas práticas pedagógicas do Ensino Médio, promovendo uma abordagem centrada na experimentação, colaboração e solução de problemas reais. Esse conceito baseia-se na ideia do ‘faça você mesmo’ e incentiva os estudantes a assumirem um papel ativo no processo de aprendizagem (Dias *et al.*, 2024). O uso da Cultura Maker nas escolas, por meio de tecnologias acessíveis, como o Arduino, favorece o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, incluindo pensamento crítico, criatividade e trabalho em equipe (Dias *et al.*, 2024).

A aplicação da Cultura Maker no Ensino Médio permite que os alunos conectem a teoria aprendida em sala de aula com a prática, integrando disciplinas de forma interdisciplinar e significativa. Ao desenvolver projetos práticos, os estudantes

aplicam conhecimentos de áreas como ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), promovendo uma aprendizagem contextualizada. Essa abordagem também auxilia no desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a resiliência e a capacidade de lidar com erros, uma vez que o processo Maker estimula a tentativa e erro como parte natural do aprendizado (Raabe & Gomes, 2018).

A utilização da Cultura Maker no Ensino Médio também está alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a importância de metodologias ativas e inovadoras na formação dos alunos. Por meio de atividades práticas, os estudantes são incentivados a investigar, criar e resolver problemas de forma colaborativa, o que está relacionado às competências gerais da BNCC, como o estímulo ao pensamento científico e à responsabilidade socioambiental. Essa conexão entre a Cultura Maker e a BNCC reflete o potencial transformador dessa

abordagem para o Ensino Médio (Lopes, 2019).

Entretanto, a implementação da Cultura Maker no Ensino Médio enfrenta desafios significativos, incluindo a formação docente e a disponibilidade de recursos materiais. Muitos professores relatam dificuldades em adaptar suas práticas pedagógicas para integrar projetos Maker, evidenciando a necessidade de programas de capacitação específicos. Além disso, a escassez de recursos tecnológicos e espaços adequados, como laboratórios Makers, limita a aplicação dessa abordagem em algumas escolas (Raabe & Gomes, 2018).

Apesar dos desafios, há exemplos bem-sucedidos de aplicação da Cultura Maker no Ensino Médio, que demonstram os benefícios dessa abordagem para a aprendizagem dos estudantes. Projetos que utilizam tecnologias como o Arduino têm se mostrado eficazes na promoção de uma aprendizagem prática e interdisciplinar, integrando conteúdos de diferentes áreas do

conhecimento e preparando os alunos para os desafios do mundo contemporâneo. Essas iniciativas também contribuem para a motivação dos estudantes, que se sentem protagonistas do processo educativo (Dias *et al.*, 2024).

Por fim, a Cultura Maker representa uma oportunidade de transformar o Ensino Médio em um espaço de aprendizado conectado às demandas da sociedade atual. Para isso, é fundamental investir em políticas públicas que promovam a inclusão dessa abordagem no currículo escolar, bem como em ações que ampliem o acesso a tecnologias e recursos educacionais inovadores. Dessa forma, será possível consolidar o papel da Cultura Maker como uma ferramenta para a formação integral dos estudantes e para a construção de uma educação inovadora (Lopes, 2019)

## 4.2 O USO DO ARDUINO NO ENSINO MÉDIO

O Arduino tem se consolidado como uma ferramenta educacional inovadora, no contexto do Ensino Médio, ao possibilitar a integração de tecnologia e práticas interdisciplinares na sala de aula. Este microcontrolador acessível e versátil permite que estudantes desenvolvam projetos criativos, conectando teoria e prática por meio da construção de protótipos e sistemas interativos. A utilização do Arduino promove o aprendizado por experimentação e resolução de problemas, características fundamentais das metodologias ativas (Dias *et al.*, 2024).

A aplicação do Arduino em atividades pedagógicas é na promoção de uma aprendizagem baseada em projetos, que coloca os estudantes como protagonistas do processo educacional. Ao utilizar o Arduino, os alunos podem explorar conceitos de programação, eletrônica e design, aplicando conhecimentos de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) de forma

prática e envolvente. Essa abordagem incentiva o pensamento crítico e criativo, além de desenvolver habilidades técnicas e colaborativas essenciais para o século XXI (Raabe & Gomes, 2018).

O uso do Arduino também está alinhado às diretrizes educacionais propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a importância de integrar tecnologias digitais ao currículo escolar. A BNCC incentiva práticas pedagógicas que utilizem ferramentas tecnológicas para engajar os alunos em processos investigativos e colaborativos, favorecendo uma aprendizagem significativa (Brasil, 2018). Nesse sentido, o Arduino se apresenta como um recurso capaz de atender às demandas da educação contemporânea, ao permitir que os estudantes explorem e compreendam o funcionamento das tecnologias que utilizam (Lopes, 2019).

Apesar de suas potencialidades, a introdução do Arduino no Ensino Médio ainda enfrenta desafios significativos. A formação

docente adequada é um dos principais entraves, uma vez que muitos professores não possuem o conhecimento técnico necessário para implementar atividades com o Arduino. Além disso, a falta de infraestrutura e recursos materiais em muitas escolas limita o acesso dos alunos a essa tecnologia, dificultando sua integração no ambiente educacional (Dias *et al.*, 2024).

Exemplos bem-sucedidos de uso do Arduino na educação evidenciam seu impacto positivo no aprendizado dos estudantes. Projetos que envolvem a criação de dispositivos interativos, como sensores de temperatura, sistemas de iluminação automatizados ou robôs programáveis, não apenas ampliam o repertório técnico dos alunos, mas também os motivam a se engajar em questões práticas e complexas. Essas experiências mostram como o Arduino pode ser utilizado para transformar a sala de aula em um espaço dinâmico e inovador, capaz de preparar os jovens para os desafios do mundo contemporâneo (Raabe & Gomes, 2018).

Portanto, a adoção do Arduino como ferramenta pedagógica no Ensino Médio oferece uma oportunidade única de modernizar as práticas educacionais e de engajar os estudantes em um aprendizado conectado às demandas da sociedade atual. Para que essa integração seja efetiva, é fundamental investir em programas de formação de professores, garantir a disponibilidade de recursos materiais e criar políticas públicas que incentivem o uso de tecnologias inovadoras na educação básica. Dessa forma, o Arduino poderá desempenhar um papel central na promoção de uma educação inclusiva, criativa e transformadora (Lopes, 2019).

### **4.3 PROJETOS QUE AJUDAM NA LÓGICA**

A utilização de projetos educacionais no Ensino Médio, fundamentados no uso de tecnologias como o Arduino, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento lógico dos estudantes. Essas iniciativas possibilitam que os alunos explorem conceitos abstratos de maneira prática,

promovendo a compreensão de estruturas lógicas e algoritmos aplicados à resolução de problemas do mundo real. Essa abordagem educacional está alinhada às metodologias ativas, que incentivam a participação direta e a experimentação dos alunos em contextos desafiadores (Dias *et al.*, 2024).

Os projetos que utilizam ferramentas como o Arduino são eficazes no desenvolvimento da lógica por meio da programação e da interação com sistemas físicos. Atividades como a criação de semáforos controlados, sistemas de irrigação automatizados ou robôs programáveis fornecem aos estudantes a oportunidade de trabalhar com sequências lógicas, fluxos de decisão e estruturas repetitivas. Essas práticas ajudam a consolidar habilidades cognitivas importantes, como a capacidade de análise, síntese e resolução de problemas complexos (Raabe & Gomes, 2018).

Além disso, a implementação desses projetos no ambiente escolar é consistente com as diretrizes da Base Nacional Comum

Curricular (BNCC), que enfatiza a importância de integrar o ensino da lógica e da programação no currículo básico. A BNCC propõe a inclusão de atividades que desenvolvam o pensamento computacional, uma habilidade essencial para a compreensão das tecnologias digitais e sua aplicação no cotidiano. Nesse contexto, os projetos com Arduino se destacam por permitir que os alunos aprendam de forma prática e significativa, conectando a teoria à realidade (Lopes, 2019).

Os benefícios dessas iniciativas são documentados em estudos que destacam o impacto positivo na motivação e no engajamento dos alunos. Por meio da abordagem ‘aprender fazendo’, os estudantes se tornam protagonistas de seu aprendizado, desenvolvendo autonomia e confiança em suas habilidades. Essa dinâmica não apenas melhora o desempenho acadêmico, mas também contribui para o desenvolvimento de competências socioemocionais, como a colaboração e a resiliência

diante de desafios (Dias *et al.*, 2024).

No entanto, a implementação de projetos voltados para o desenvolvimento da lógica no Ensino Médio enfrenta desafios. Entre eles, destaca-se a necessidade de formação docente específica para o uso de tecnologias como o Arduino, bem como a limitação de recursos materiais em muitas escolas. Superar essas barreiras exige investimento em programas de capacitação e políticas públicas que garantam acesso equitativo às tecnologias educacionais. Somente com essas medidas será possível maximizar o potencial dessas iniciativas para transformar o ensino e preparar os alunos para as demandas do século XXI (Raabe & Gomes, 2018).

A experiência prática proporcionada pelos projetos com Arduino também permite que os estudantes compreendam o impacto das tecnologias em diferentes áreas do conhecimento. A interdisciplinaridade dessas atividades promove conexões entre disciplinas como matemática, física e ciência da computação,

oferecendo um aprendizado contextualizado e integrador. Dessa forma, os alunos são estimulados a aplicar conceitos aprendidos em sala de aula em soluções criativas e inovadoras, o que reforça a importância da lógica na formação integral do estudante (Lopes, 2019).

Portanto, os projetos que ajudam no desenvolvimento da lógica são uma estratégia pedagógica com potencial para transformar o processo de ensino-aprendizagem. A adoção dessas iniciativas requer um esforço conjunto entre educadores, gestores e formuladores de políticas públicas, a fim de criar um ambiente educacional que valorize a inovação e prepare os estudantes para os desafios do futuro.

## **CAPÍTULO 05**

### **RESULTADOS E CONCLUSÕES**

## RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os resultados obtidos a partir da presente pesquisa evidenciam o impacto significativo das metodologias ativas e das tecnologias digitais no cenário educacional contemporâneo. A análise revelou que o uso de estratégias pedagógicas inovadoras, como a cultura Maker, o Arduino e projetos que estimulam a lógica, contribui para a formação de competências essenciais no Ensino Médio, promovendo maior engajamento, autonomia e pensamento crítico entre os estudantes. A combinação dessas abordagens com ferramentas tecnológicas tem potencializado os processos de ensino e aprendizagem, demonstrando sua eficácia em contextos educacionais variados.

No âmbito da cultura Maker, verificou-se que essa abordagem fomenta a criatividade e a experimentação, características indispensáveis para o desenvolvimento de soluções inovadoras. A construção de protótipos, a resolução de problemas

práticos e a colaboração em equipe emergiram como aspectos centrais na implementação de atividades Maker, consolidando a importância dessa metodologia para a formação de indivíduos capacitados a enfrentar os desafios de uma sociedade tecnológica. Além disso, o uso do Arduino mostrou-se um recurso didático eficiente para a aprendizagem de conceitos relacionados à robótica, programação e automação, estimulando não apenas o aprendizado técnico, mas também habilidades socioemocionais, como o trabalho em equipe e a resiliência.

Outro ponto relevante foi a análise de projetos que ajudam na lógica, os quais desempenham um papel na formação de habilidades cognitivas avançadas. Esses projetos permitiram que os alunos desenvolvessem competências em raciocínio lógico, resolução de problemas e análise crítica, competências fundamentais no mundo atual. A inclusão de atividades que priorizam a aplicação prática do conhecimento teórico revelou-se

uma estratégia para transformar as aulas em experiências dinâmicas e significativas.

As conclusões indicam que a integração de metodologias ativas e tecnologias emergentes deve ser acompanhada por uma formação continuada dos professores. A capacitação docente emerge como um dos fatores críticos para o sucesso dessas práticas, uma vez que os professores são os principais mediadores entre as ferramentas tecnológicas e os objetivos pedagógicos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também desempenha papel relevante ao alinhar essas iniciativas às competências gerais previstas para a educação básica, proporcionando um direcionamento claro para o desenvolvimento integral dos estudantes.

Além disso, a pesquisa apontou que, embora o avanço tecnológico e as metodologias ativas tenham demonstrado benefícios evidentes, sua implementação ainda enfrenta desafios,

como a desigualdade no acesso a tecnologias digitais e a resistência de alguns atores escolares às mudanças nos métodos tradicionais. A superação dessas barreiras requer políticas públicas que promovam a democratização do acesso à tecnologia e incentivem a adoção de práticas pedagógicas inovadoras.

Portanto, os resultados obtidos nesta investigação reforçam a necessidade de uma abordagem pedagógica que integre metodologias ativas e tecnologias digitais de forma estruturada e contextualizada. A educação contemporânea deve focar na formação de indivíduos preparados para os desafios do século XXI, promovendo o protagonismo estudantil, a criatividade e a capacidade de resolver problemas complexos. Conclui-se que o uso estratégico de recursos tecnológicos e a adoção de práticas pedagógicas inovadoras são caminhos promissores para transformar o ensino e promover uma aprendizagem significativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo geral de analisar os desafios e as oportunidades no uso de metodologias ativas com o microcontrolador Arduino nas aulas de Maker no ensino médio, este estudo conclui que a integração dessas abordagens pedagógicas apresenta tanto desafios relevantes quanto oportunidades promissoras. As considerações finais destacam que, embora existam entraves como a necessidade de formação docente específica e a insuficiência de infraestrutura em muitas escolas, o uso do Arduino em metodologias ativas favorece uma aprendizagem significativa, estimulando o protagonismo dos estudantes e o desenvolvimento de competências fundamentais para o século XXI.

A análise realizada revelou que a adoção dessas abordagens enfrenta barreiras, como a falta de infraestrutura adequada, a necessidade de capacitação docente específica e a resistência inicial

de alguns professores e estudantes a mudanças nas práticas pedagógicas tradicionais. Esses desafios ressaltam a importância de investimentos em equipamentos tecnológicos, formação continuada de professores e ações voltadas para a conscientização sobre os benefícios dessas metodologias.

Ao mesmo tempo, emergem inúmeras oportunidades que reforçam a relevância dessa abordagem no contexto educacional. A utilização do Arduino em atividades Maker mostrou-se uma estratégia para promover o protagonismo dos estudantes, a criatividade e o desenvolvimento de competências em programação, eletrônica e resolução de problemas. Além disso, as metodologias ativas, quando aplicadas em conjunto com recursos tecnológicos, proporcionaram um ambiente de aprendizagem significativo, ampliando a participação dos alunos e incentivando o trabalho em equipe. Esses aspectos demonstram o potencial transformador do uso do Arduino como ferramenta pedagógica em

atividades práticas no Ensino Médio.

O estudo também destaca que as metodologias ativas, aliadas ao Arduino, oferecem uma oportunidade única para aproximar o ensino de ciências e tecnologia à realidade dos estudantes. A prática Maker possibilita a aplicação direta de conceitos teóricos em projetos reais, contribuindo para a contextualização do aprendizado e para a formação de indivíduos preparados para os desafios do mundo do trabalho e da sociedade contemporânea. Essa abordagem permite a construção de um aprendizado que vai além do conteúdo, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas, analíticas e colaborativas.

Apesar das contribuições identificadas, é necessário reconhecer que os achados desta pesquisa não esgotam o tema. Há uma evidente necessidade de novos estudos que aprofundem a compreensão sobre os impactos de longo prazo dessa abordagem no desempenho acadêmico e no desenvolvimento integral dos

estudantes. Pesquisas futuras podem também explorar como superar as barreiras identificadas, especialmente aquelas relacionadas à desigualdade no acesso às tecnologias e à formação docente. Adicionalmente, investigações que considerem diferentes contextos escolares e perfis de alunos podem contribuir para uma visão dos efeitos dessas metodologias.

Este estudo contribuiu para o entendimento dos desafios e oportunidades no uso de metodologias ativas com o Arduino em aulas de Maker no Ensino Médio, fornecendo evidências relevantes para o planejamento e a implementação de práticas pedagógicas inovadoras. Contudo, o tema permanece aberto para aprofundamentos e complementações que enriqueçam o debate sobre o papel das tecnologias educacionais na transformação da educação básica.



## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, R. A. S., & Shitsuka, R. (2020). Uso de tecnologias digitais no ensino remoto de alunos da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental: relato de experiência. *E-Acadêmica*, 1(1), e12. Disponível em: <https://eacademica.org/eacademica/article/view/12>. Acessado em 29 de dezembro de 2024.

Brasil (2018). Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: Ministério da Educação.

Brussio, J. B., & Brussio, J. C. (2023). Uso da tecnologia como recurso na gamificação para o ensino da língua inglesa no Ensino Médio. *Infinitem: Revista Multidisciplinar*, 4(7), 146–177. Disponível em: <https://cajapio.ufma.br/index.php/infinitem/article/view/20632>. Acessado em 29 de dezembro de 2024.

Durso, S. D. O. (2024). Reflexões sobre a aplicação da inteligência artificial na educação e seus impactos para a atuação docente. *Educação em Revista*, 40, e47980. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-469847980>. Acessado em 29 de dezembro de 2024.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6ª ed.). São Paulo: Atlas.

Morais, L. F. G. (2021). Educação infantil em telas: Articulações possíveis entre comunicação, educação e tecnologias na produção de videoaulas durante a pandemia de Covid-19 [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia]. Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2021.225> . Acessado em 29 de dezembro de 2024.

Murr, C. E., Ferrari, G. N., Sousa, D. V. C., Varela, G. K. S., Oliveira, J. A., Fernandes, L., Rosa, M. D., & Paines, P. A. (2020). Entendendo e aplicando a gamificação: o que é, para que serve, potencialidades e desafios. Florianópolis: UFSC. Disponível em: <https://sead.paginas.ufsc.br/files/2020/04/eBOOK-Gamificacao.pdf>. Acessado em 29 de dezembro de 2024.

Parreira, A., Lehmann, L., & Oliveira, M. (2021). O desafio das tecnologias de inteligência artificial na educação: percepção e avaliação dos professores. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 29(113), 975–999. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002803115>. Acessado em 29 de dezembro de 2024.

Saviani, D. (1991). *Pedagogia histórico-crítica: Primeiras aproximações* (3ª ed.). Campinas: Autores Associados.

Silva, C. L., Santos, C. S. M., Silva, L. M. O., Sousa, L. H., Gurgel, M. R. F., Gurgel, R. F., Castro, R. C. F. G., & Freire, T. G. O. (2024). Gamificação na educação: benefícios, desafios e inovações tecnológicas. *Revista FT*, 28(139), 1–15. Disponível em:

<https://revistaft.com.br/gamificacao-na-educacao-beneficios-desafios-e-inovacoes-tecnologica-s/>. Acessado em 29 de dezembro de 2024.

Silva, J. P., Oliveira, M. C., & Souza, A. B. (2023). A gamificação como metodologia ativa no ensino fundamental: uma análise de seus impactos na motivação e aprendizagem dos alunos. *Revista Brasileira de Educação*, 25(1), 123–140. Disponível em:

<https://www.revistaeducacao.com.br/artigo/gamificacao-metodologia-ativa-ensino-fundamental/>. Acessado em 29 de

dezembro de 2024.

Vieira, M. C. (2022). Tecnologias digitais na aprendizagem de português língua não materna: a perspectiva de aprendentes e professores em contextos diversificados de aprendizagem [Tese de Doutoramento, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra]. Disponível em: <http://repositorio.ipvc.pt/handle/20.500.11960/2760>. Acessado em 29 de dezembro de 2024.

## ÍNDICE REMISSIVO

<b>A</b>	Compartilhamento, 51
Abordagem, 69	Competências, 21
Acadêmica, 21	Conectada, 22
Acadêmico, 75	Construção, 69
Acessíveis, 22	Contemporânea, 24
Aplicação, 75	Continuidade, 21
Arduino, 12	Criatividade, 22
Ativas, 12	<b>D</b>
Automatizados, 74	Desempenho, 75
<b>C</b>	Desenvolvimento, 11, 26
Capacitação, 59	Digitais, 35
Cenário, 21	Dinâmica, 75
Científicos, 32	Diretrizes, 26
Cognitivas, 74	Docente, 26
Colaborativo, 26	Documentos, 33

**E**

Educação, 12

Educacionais, 79

Educacionais, 12

Educador, 43

Eficácia, 79

Emergentes, 26

Ensino, 12

Estruturas, 74

Estudantes, 22

Evolução, 26

Experiências, 32

Exploratório, 32

**F**

Ferramenta, 69

Ferramentas, 79

Formação, 77

**G**

Gamificação, 43

**H**

Habilidades, 21

**I**

Implementação, 33

Inclusão, 25

Independentemente, 55

Indispensáveis, 79

Influência, 48

Informações, 36

Infraestrutura, 11

Inovadora, 21

Inteligentes, 60

Interação, 51

Interdisciplinares, 22

Intervenções, 51

Investigar, 25

**M**

Maker, 12

Metodologias, 11

Microcontrolador, 11

**N**

Negativo, 40

**O**

Objetivo, 11

Oportunidade, 74

Organização, 52

**P**

Padronização, 52

Pandemia, 39

Pedagógicas, 21

Pensamento, 53

Plataformas, 54

Potencialidades, 25

Processo, 51

Professores, 81

Profissional, 21

Programáveis, 74

Promoção, 25

**Q**

Qualidade, 59

**R**

Resiliência, 75

**S**

Século, 21

Socioeconômicas, 55

T

Trajectoria, 21

Tecnológicos, 50

Transformador, 26

**METODOLOGIAS ATIVAS E CULTURA MAKER NO ENSINO MÉDIO:  
EXPLORANDO O POTENCIAL DO ARDUINO PARA UMA APRENDIZAGEM  
SIGNIFICATIVA**

Revista REASE chancelada pela Editora Arché.  
São Paulo- SP.  
Telefone: +55(11) 5107- 0941  
<https://periodicorease.pro.br>  
[contato@periodicorease.pro.br](mailto:contato@periodicorease.pro.br)

**METODOLOGIAS ATIVAS E CULTURA MAKER NO ENSINO MÉDIO:  
EXPLORANDO O POTENCIAL DO ARDUINO PARA UMA APRENDIZAGEM  
SIGNIFICATIVA**

**CEL**



9786560541607