



Universidade Estadual de Feira de Santana  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Ensino de Programação e Algoritmos na  
Educação Profissional Técnica de Nível  
Médio: Uma Revisão Sistemática da  
Literatura

Erik do Carmo Marques

Feira de Santana

2024



Universidade Estadual de Feira de Santana

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Erik do Carmo Marques

**Ensino de Programação e Algoritmos na Educação Profissional Técnica de Nível Médio: Uma Revisão Sistemática da Literatura**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Feira de Santana como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Claudia Pinto Pereira

Feira de Santana

2024

## **Ficha catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS**

Marques, Erik do Carmo M316e Ensino de Programação e Algoritmos na educação profissional técnica de nível médio: uma revisão sistemática da literatura / Erik do Carmo Marques. - 2024. 92f. : il.
Orientadora: Claudia Pinto Pereira
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Feira de Santana. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2024.
1. Algoritmos - Ensino. 2. Programação (computadores) – Ensino. 3. Educação profissional técnica. 4. Tecnologias de ensino. I. Pereira, Claudia Pinto, orient. II. Universidade Estadual de Feira de Santana. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. III. Título.
CDU: 004.42(07)

Rejane Maria Rosa Ribeiro – Bibliotecária CRB-5/695

Erik do Carmo Marques

## **Ensino de Programação e Algoritmos na Educação Profissional Técnica de Nível Médio: Uma Revisão Sistemática da Literatura**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Feira de Santana como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Feira de Santana, 11 de setembro de 2024

### **BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 CLAUDIA PINTO PEREIRA  
Data: 26/09/2024 18:08:18-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

---

Claudia Pinto Pereira (Orientador(a))  
Universidade Estadual de Feira de Santana

Documento assinado digitalmente  
 LARISSA ROCHA SOARES BASTOS  
Data: 07/10/2024 14:07:23-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

---

Larissa Rocha Soares Bastos  
Universidade do Estado da Bahia

Documento assinado digitalmente  
 ANA LUCIA LIMA MARREIROS  
Data: 19/09/2024 09:02:09-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

---

Ana Lúcia Lima Marreiros  
Universidade Católica Dom Bosco

# Abstract

Brazil's Law No. 9,394/1996, which outlines the guidelines and foundations of national education, also governs technical and vocational education at the secondary level. This law emphasizes the comprehensive development of students, preparing them for professional activities. According to the National Education Plan (PNE, 2014), by 2024, enrollments in this educational modality are expected to triple, with at least 50% of this growth occurring in public education. This expansion demands that educational institutions, administrators, and teachers pay special attention to maintaining teaching quality and addressing the inherent challenges. In Information and Communication Technology (ICT) courses, both at the secondary and higher education levels, a key challenge is ensuring student learning, motivation, and engagement in introductory programming courses. In this context, the present study aims to summarize, categorize, and discuss primary studies on the teaching of algorithms and programming in ICT courses within Brazil's vocational education system from 2014 to 2023, through a systematic review. Utilizing databases such as Periódico CAPES and SCOPUS, an initial selection of 2,994 articles was made through search strings, with 2,967 being excluded during two review phases, leaving 27 primary studies. The main findings indicate that Java is the most commonly used programming language, Arduino is the most frequent platform, and game creation is the most widely adopted learning strategy. Additionally, the studies predominantly focused on integrated technical education, primarily within technical computer science courses. The most commonly identified challenge was students' difficulty with logical-mathematical reasoning, akin to issues observed in higher education studies.

**Keywords:** Teaching of Algorithms and Programming, Technical Vocational Education, Teaching Technologies

# Resumo

A Lei nº 9.394/1996 no Brasil, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, também regulamenta a educação profissional técnica de nível médio, cuja responsabilidade inclui a formação geral do educando para uma atividade laboral. Conforme o Plano Nacional de Educação (PNE, 2014), está previsto que até o final de 2024 as matrículas nessa modalidade tripliquem, com pelo menos 50% dessa expansão ocorrendo na educação pública. Esse crescimento exige das instituições de ensino, gestores e professores um cuidado especial para manter a qualidade do ensino e enfrentar os desafios inerentes. Nos cursos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), tanto em nível médio quanto superior, um dos principais desafios é garantir o aprendizado, a motivação e o engajamento dos estudantes nas disciplinas introdutórias de programação. Nesse contexto, este estudo propõe a sumarização, a categorização e a discussão de estudos primários sobre o ensino de algoritmos e programação em cursos de TIC na educação profissional no Brasil, de 2014 a 2023, por meio de uma revisão sistemática. Utilizando bases como o Periódico CAPES e SCOPUS, 2994 artigos foram inicialmente selecionados através de strings de busca, sendo 2967 descartados nas duas fases do protocolo da revisão, restando 27 estudos primários. Os principais resultados apontam que Java é a linguagem de programação mais utilizada, o ambiente Arduino é o mais recorrente e a criação de jogos é a estratégia de aprendizado mais adotada. Ademais, os estudos foram majoritariamente direcionados ao ensino técnico integrado, aplicado principalmente no ensino técnico em informática. O desafio mais comum identificado foi a dificuldade dos estudantes com o raciocínio lógico-matemático, similar ao observado em estudos de nível superior.

**Palavras-chave:** Ensino de Algoritmos e Programação, Educação Profissional Técnica, Tecnologias de Ensino

# Prefácio

Esta dissertação de mestrado foi submetida à Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

A dissertação foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PGCC), tendo como orientadora a Profa. Dra. **Claudia Pinto Pereira**.

*“A única forma de mudar o seu  
futuro é através do estudo, meu  
filho”*

—Mãe

# Sumário

<b>Abstract</b>	i
<b>Resumo</b>	ii
<b>Prefácio</b>	iii
<b>Sumário</b>	vi
<b>Alinhamento com a Linha de Pesquisa</b>	vii
<b>Produções Bibliográficas, Produções Técnicas e Premiações</b>	viii
<b>Lista de Tabelas</b>	x
<b>Lista de Figuras</b>	xi
<b>Lista de Abreviações</b>	xii
<b>1 Introdução</b>	1
1.1 Objetivos . . . . .	4
1.2 Relevância e Contribuição . . . . .	4
1.3 Organização do Trabalho . . . . .	5
<b>2 Revisão Bibliográfica</b>	6
2.1 História da Educação Técnica Profissional de Nível Médio no Brasil .	6
2.2 Caracterização da Educação Técnica Profissional de Nível Médio no Brasil . . . . .	7
2.3 A importância do Ensino de Algoritmos e Programação . . . . .	9
2.4 Ensino de Algoritmos e Programação no Ensino Profissional Técnico de Nível Médio . . . . .	11
2.5 Trabalhos Correlatos . . . . .	12
<b>3 Metodologia</b>	16
3.1 Planejamento . . . . .	17
3.1.1 Definição das Questões de Pesquisa . . . . .	17

3.1.2	Strings de Busca . . . . .	18
3.1.3	Fontes de Pesquisa . . . . .	18
3.1.4	Critérios de inclusão e exclusão . . . . .	19
3.2	Realização . . . . .	19
3.2.1	Verificação da Qualidade . . . . .	20
3.2.2	Estratégia de seleção e extração de dados . . . . .	20
3.3	Escrita do Relatório e Análise dos resultados . . . . .	21
3.4	Detalhamento do Modelo de Extração . . . . .	21
3.4.1	Informações Gerais . . . . .	21
3.4.2	Informações do PÚblico Alvo . . . . .	22
3.4.3	Informações Metodológicas . . . . .	23
3.4.4	Informações da Intervenção . . . . .	23
3.4.5	Informações de Materiais . . . . .	24
3.4.6	Coleta e Análise dos Dados . . . . .	24
3.4.7	Fechamento da Seção Metodologia . . . . .	25
<b>4</b>	<b>Resultados</b>	<b>27</b>
4.1	Informações Gerais . . . . .	27
4.2	Informações do PÚblico Alvo . . . . .	35
4.3	Informações Metodológicas . . . . .	39
4.4	Dados da Intervenção . . . . .	41
4.5	Materiais . . . . .	46
4.6	Coleta e Análise dos Dados . . . . .	50
<b>5</b>	<b>Discussão</b>	<b>55</b>
5.1	Estudos referentes ao Ensino Técnico Médio . . . . .	55
5.2	Fechamento Geral da Seção de Discussão . . . . .	65
<b>6</b>	<b>Conclusões</b>	<b>68</b>
6.1	Limitações da Pesquisa e Ameaças à Validade . . . . .	68
6.2	Trabalhos Futuros . . . . .	69
<b>Referências</b>		<b>70</b>
<b>I</b>	<b>Critérios CASP de Avaliação</b>	<b>80</b>
<b>A</b>	<b>Quadro referente as Categorias</b>	<b>81</b>

# **Alinhamento com a Linha de Pesquisa**

## **Linha de Pesquisa: Software e Sistemas Computacionais**

O trabalho apresentado aborda questões relacionadas ao ensino de algoritmos e programação, que são fundamentais para o campo de sistemas computacionais e desenvolvimento de software. Nele, apresentamos os desafios enfrentados no ensino dessas disciplinas, bem como as estratégias para o ensino de algoritmos e programação no ensino médio técnico profissional.

# **Produções Bibliográficas, Produções Técnicas e Premiações**

Marques, E. do. C. et al. (2024). Ensino de Algoritmos e Programação na Educação Profissional Técnica de Nível Médio: Uma Revisão Sistemática da Literatura. Sitientibus - Revista da Universidade Estadual de Feira de Santana.

(Artigo submetido em processo de avaliação)

# **Lista de Tabelas**

2.1	Síntese do histórico da educação profissional no Brasil, baseado em (Wittaczik, 2008) . . . . .	8
3.1	Categoria: Informações Gerais . . . . .	22
3.2	Categoria: Público Alvo . . . . .	22
3.3	Categoria: Informações Metodológicas . . . . .	23
3.4	Categoria: Informações sobre a intervenção . . . . .	23
3.5	Categoria: Informações de Materiais . . . . .	24
3.6	Categoria: Informações sobre a Coleta e Análise de Dados . . . . .	25
4.1	Quadro referente aos artigos segunda seleção . . . . .	29
4.2	Distribuição Quanto ao Local das Publicações . . . . .	35
4.3	Distribuição Quanto a Modalidade . . . . .	36
4.4	Distribuição Quanto ao Nome do Curso . . . . .	37
4.5	Distribuição Quanto a Idade . . . . .	38
4.6	Distribuição por Gênero . . . . .	39
4.7	Distribuição Quanto ao Método de Estudo . . . . .	40
4.8	Distribuição Quanto a Experiência Anterior . . . . .	41
4.9	Distribuição Quanto ao Tipo de Estudo . . . . .	41
4.10	Distribuição Quanto ao Contexto da Atividade . . . . .	42
4.11	Ambientes Escolares Informais, Descrições e Referências . . . . .	42
4.12	Distribuição Quanto ao Formato da Aplicação . . . . .	43
4.13	Distribuição Quanto ao Tipo de Atividade . . . . .	43
4.14	Distribuição Quanto ao Tipo de Estratégia Metodológica . . . . .	44
4.15	Distribuição Quanto ao Local de Participação . . . . .	45
4.16	Distribuição Quantidade de Participantes . . . . .	46
4.17	Distribuição Quanto a Duração dos Estudos . . . . .	46
4.18	Distribuição Quantidade de Linguagens . . . . .	48
4.19	Distribuição de <i>Softwares</i> Utilizados . . . . .	48
4.20	Abertura dos Tipos de Softwares Utilizados . . . . .	50
4.21	Distribuição Quantidade de <i>Hardwares</i> . . . . .	50
4.22	Distribuição Quanto ao Instrumento . . . . .	51
4.23	Distribuição Quanto a Perspectiva da Avaliação . . . . .	52
4.24	Distribuição Quanto ao Instrumento x Perspectiva de Avaliação . . . . .	52

4.25 Distribuição Quanto a Base de Análise . . . . .	53
I.1 Método Casp . . . . .	80
A.1 CATEGORIA: Informações Gerais . . . . .	81
A.2 CATEGORIA: Informações do Público Alvo . . . . .	88
A.3 CATEGORIA: Informações Metodológicas . . . . .	89
A.4 CATEGORIA: Informações sobre a Intervenção . . . . .	90
A.5 CATEGORIA: Informações dos Materiais . . . . .	91
A.6 CATEGORIA: Informações sobre a Coleta e Análise de Dados . . . . .	92

# **Lista de Figuras**

3.1	Detalhamento da Metodologia . . . . .	17
3.2	Imagen referente ao modelo de extração utilizado . . . . .	26
4.1	Diagrama do Fluxo do Processo . . . . .	28
4.2	Quantidade de Estudos por Ano . . . . .	33
4.3	Meios de Publicação . . . . .	33
4.4	Quantidade de Estudos por Estado . . . . .	34
4.5	Modalidades de Ensino Técnico Encontrados . . . . .	36
4.6	Tipos de Cursos Técnicos Encontrados . . . . .	37
4.7	Distribuição das Idades . . . . .	38
4.8	Distribuição por Gênero . . . . .	39
4.9	Distribuição da Quantidade de Participantes . . . . .	45
4.10	Distribuição Quantidade de Linguagens . . . . .	47
4.11	Distribuição Quantidade ferramentas Utilizadas . . . . .	48
4.12	Mapa mental referente aos resultados obtidos . . . . .	54
5.1	Nuvem de Palavras Referente a Primeira Questão . . . . .	58
5.2	Nuvem de Palavras Referente a Segunda Questão . . . . .	60
5.3	Nuvem de Palavras Referente a Terceira Questão . . . . .	63
5.4	Nuvem de Palavras Referente a Quarta Questão . . . . .	65

# **Lista de Abreviações**

<b>Abreviação</b>	<b>Descrição</b>
PNE	Plano Nacional de Educação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
MEC	Ministério da Educação
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
SCOPUS	[Referente à base de dados acadêmica internacional]
IEEEExplore	[Base de dados da IEEE]
ACM	Association for Computing
CASP	Critical Appraisal Skills Programme
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SESC	Serviço Social do Comércio
SESI	Serviço Social da Indústria
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SENAT	Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte
SESCOOP	Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
Brasscom	Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação

# **Capítulo 1**

## **Introdução**

A computação está presente no dia a dia de todos e é vivenciada em todos os níveis, sendo eles pessoal, social e global. De acordo com Valente (2016, p.867), existe uma questão pertinente acerca dos conhecimentos computacionais e sua relevância na sociedade atual, destacando-se:

*[...] A ênfase nos conceitos da Ciência da Computação tem sido justificada com base no argumento que atividades realizadas no âmbito dessa ciência desenvolvem habilidades do pensamento crítico e computacional, e permitem entender como criar com as tecnologias digitais, e não simplesmente utilizá-las como máquinas de escritório.*

Segundo dados da Brasscom (2022)<sup>1</sup>, em seu relatório setorial de 2022, o setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) teve um crescimento em 2021, em plena pandemia, de cerca de trinta e seis por cento e correspondeu a aproximadamente sete por cento do PIB (Produto Interno Bruto). Já segundo a Brasscom (2022), existe uma necessidade média de setenta mil profissionais por ano até 2024 na área de tecnologia, sendo que são formados somente quarenta e oito mil profissionais por ano no país. Segundo Rodrigues et al. (2015) e com base neste cenário, as empresas ainda encontram dificuldades para encontrar e contratar profissionais da área com formação e qualificação. Para tanto, é importante que os cursos da área tentem acompanhar o crescimento desse mercado, não só em quantidade, mas sobretudo qualidade, garantindo a formação de profissionais qualificados.

De acordo com Barros et al. (2018), entre as dificuldades apresentadas nos cursos de tecnologia, destacam-se, de forma particular, as relacionadas ao raciocínio lógico e matemática para resolução de problemas. Desta forma, configura-se como um grande desafio, para os estudantes nos primeiros anos de formação, o aprendizado em disciplinas introdutórias voltadas à programação, devido em especial à dificuldade

---

<sup>1</sup>Brasscom - Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e de Tecnologias Digitais

de compreensão das abstrações envolvidas nessas disciplinas. Estes desafios relacionados ao aprendizado de disciplinas introdutórias de programação, muitas vezes, iniciam nos estudantes processos de desestímulo, falta de motivação, desinteresse e, até em alguns casos, levam a reprovações e retenções em disciplinas relacionadas ao ensino de programação e, posterior, evasão de cursos da área. Para as instituições de ensino, coordenações de curso e docentes, estes desafios direcionam a um olhar mais cuidadoso no sentido de evitar que estas coisas aconteçam (Vieira et al., 2015).

*[...] observa-se de forma bastante significativa que ela [disciplina de Programação / Algoritmo] constitui um grande “divisor de águas” nos cursos de Computação, pois causa grande impacto no primeiro ano de formação, evidenciando de forma indireta, para quem não consegue compreender o assunto, uma grande barreira que impede a progressão do discente para outros períodos e não somente isso, o entendimento de disciplinas de programação que também fazem parte do currículo (Vieira et al., 2015, p. 6)*

Essa realidade de dificuldades nas disciplinas de Algoritmos e Programação não é um desafio apenas dos cursos superiores da área (Morais et al., 2020), mas também em outros níveis, como na educação profissional técnica (Moraes et al., 2022).

A educação profissional técnica de nível médio no Brasil é regida pela Lei nº 9.394/1996 (Brasil, 1996), e tem um papel importante na qualificação da mão de obra brasileira. Segundo Frigotto (2007), é possível prever o futuro da educação profissional e tecnológico ao projetar as inovações que estão ocorrendo ao redor do mundo. De acordo com a meta 11 da lei Nº 13.005, de 25 de Junho de 2014 (Brasil, 2014), até o final de 2024 serão triplicadas as matrículas da educação profissional técnica de nível médio, assegurando a qualidade da oferta e, pelo menos, cinquenta por cento da expansão no segmento público. Dentro dessa expansão, a oferta de vagas dos cursos técnicos, do eixo tecnológico de informação e comunicação, têm passado por um aumento considerável ao longo dos anos (Brasil, 2021). É importante ressaltar que, de acordo à Lei 9.394/1996 (Brasil, 1996), a carga horária desses cursos pode variar entre oitocentos, mil e doze mil horas, e podem ser desenvolvidos de forma articulada com o Ensino Médio ou serem subsequentes a ele.

Dante das dificuldades existentes em relação ao ensino e à aprendizagem em disciplinas de Algoritmos e Programação, as práticas de ensino de Algoritmos são alvo de estudos, visando minimizar as dificuldades de aprendizado por parte dos alunos (Giraffa e da Costa Mora, 2013), (Rodrigues et al., 2013), (Cechinel et al., 2008) e (Matias et al., 2023). Entretanto, apesar da quantidade de estudos realizados em relação ao ensino e à aprendizagem em disciplinas de Algoritmos e Programação, existem poucos resultados relacionados à educação profissional e tecnológica, como os de Drumond et al. (2021b), Almeida et al. (2021) e Amorim et al. (2016b), sendo a maioria dos estudos relacionados ao ensino superior ou educação básica.

Uma alternativa possível de verificação da existência e de catalogação de trabalhos que versem sobre o ensino de Algoritmos e Programação no ensino técnico profis-

sionalizante são os estudos secundários, como mapeamentos e revisões sistemáticas (Júnior e Boga, 2020). Apesar de existirem outros trabalhos voltados a revisões sistemáticas como o de Silva et al. (2015b), e mapeamento sistemático como o de Blatt et al. (2017), com intervalos de busca entre 2009 a 2013 e 2014 a 2016, respectivamente, os mesmos encontraram poucos resultados referentes a trabalhos no ensino técnico profissional, sendo este o menor proporcionalmente em relação à educação básica e à superior.

De forma geral, o trabalho de Júnior e Boga (2020) apresenta uma revisão sistemática que abrange o período de 2018 a 2020, abordando as modalidades de ensino fundamental, médio, profissional e superior. Contudo, foi encontrado apenas um artigo relacionado ao ensino técnico, que não especifica a modalidade do tipo de ensino técnico. Por outro lado, o trabalho de Silva et al. (2015b) realiza uma revisão sistemática focada em pesquisas e experiências práticas sobre as abordagens de ensino-aprendizagem de programação no contexto nacional, independentemente do nível educacional, cobrindo o período de 2009 a 2013. Dentre os resultados apresentados por Silva et al. (2015b), apenas 3% dos estudos identificados se referem ao ensino técnico, sem detalhamento da modalidade. Por fim, o estudo de Blatt et al. (2017) apresenta um levantamento sistemático concentrado em identificar metodologias interdisciplinares aplicadas ao ensino de programação em cursos introdutórios de níveis básico e superior no Brasil, abrangendo o período de 2014 a 2016. Dentre os achados, observou-se que, embora não fosse o objetivo principal da pesquisa de Blatt et al. (2017), cinco estudos relacionados ao ensino técnico foram identificados.

Neste contexto, esta pesquisa propõe uma revisão sistemática (RSL) dos trabalhos publicados nos últimos dez anos (entre 2014 e 2023), com o objetivo de verificar se as tendências de publicações sofreram alguma alteração dos períodos anteriores para o atual, preenchendo essa lacuna temporal e voltada somente ao ensino técnico profissional. Resumidamente, propõe-se a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) de trabalhos voltados ao ensino de Algoritmos e Programação no ensino técnico profissional, tanto em relação ao quantitativo de trabalhos que vêm sendo publicados no Brasil, quanto em relação ao panorama geral desta modalidade de ensino em relação a essas disciplinas.

Diante do cenário nacional do ensino técnico e do aumento dos cursos dessa modalidade no eixo tecnológico, em especial na área de computação (Brasil, 2021), existe o questionamento sobre como está sendo realizado o ensino de Algoritmos e Programação nos cursos técnicos no Brasil. Para responder esses questionamentos, foram elaboradas as seguintes perguntas norteadoras, com ênfase no ensino técnico profissional:

- Q1: Quais as linguagens de programação mais utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação?
- Q2: Quais as metodologias utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação?
- Q3: Quais as tecnologias e/ou ferramentas utilizadas no ensino de Algoritmos

e Programação?

- Q4: Quais os desafios relacionados ao ensino de Algoritmos e Programação?

Vale ressaltar que as questões de pesquisa Q1, Q3 e Q4 foram inspiradas no trabalho de Júnior e Boga (2020), com pequenas alterações, e a Questão Q2 foi formulada com base na Q1 do estudo de Silva et al. (2015b).

## 1.1 Objetivos

No sentido de buscar respostas para estas questões, este trabalho propõe uma Revisão Sistemática com o objetivo de sumarizar e categorizar estudos primários referentes ao ensino das disciplinas de Algoritmos e Programação em cursos de educação profissional e tecnológica entre 2014 a 2023.

A revisão sistemática, segundo Khangura et al. (2012), permite encontrar evidências em trabalhos primários, tendo em vista que é uma técnica extremamente importante para avaliação de pesquisas acadêmicas e abordagens realizadas em uma área específica de conhecimento.

Além do objetivo geral e no sentido de atingi-lo, alguns objetivos específicos foram definidos. São eles:

- Identificar avanços e desafios do ensino de Algoritmos e Programação no ensino técnico;
- Identificar as principais estratégias e tecnologias utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação no ensino técnico;
- Mapear os principais softwares e linguagens utilizados para o ensino de Algoritmos e Programação no ensino técnico;
- Agrupar e/ou Categorizar os estudos encontrados;
- Propor alternativas e caminhos para o ensino de Algoritmos e Programação no ensino técnico.

## 1.2 Relevância e Contribuição

Acredita-se que a principal contribuição desse trabalho está na obtenção de um panorama geral sobre o ensino de Algoritmos e Programação na educação profissional de nível técnico. Além disso, através deste trabalho será possível ter uma visão a respeito dos avanços, problemas e dificuldades no ensino e na aprendizagem dessas disciplinas na educação profissional de nível técnico, bem como das possíveis soluções propostas pelos estudos analisados. Pretende-se, também, refletir sobre os resultados encontrados e apontar caminhos para o processo de ensino de disciplinas introdutórias de programação no ensino técnico profissional.

### 1.3 Organização do Trabalho

No Capítulo 2, apresentamos os trabalhos relacionados ao tema proposto, explorando o ensino de Algoritmos e Programação e trabalhos correlatos. Abordamos a história e caracterização da educação técnica profissional de nível médio no Brasil, destacando a importância do ensino de Algoritmos e Programação nesse contexto. Além disso, revisamos pesquisas anteriores que analisam metodologias e desafios no ensino dessas disciplinas, oferecendo uma visão abrangente do estado atual da pesquisa.

No Capítulo 3, detalhamos a metodologia utilizada para realizar a revisão sistemática. Esta seção inclui a definição das questões de pesquisa, a construção das strings de busca, a seleção das fontes de pesquisa e os critérios de inclusão e exclusão. Explicamos também o protocolo adotado e as decisões que nortearam o processo, garantindo a replicabilidade e a transparência do estudo.

No Capítulo 4, apresentamos os resultados desse trabalho, que incluem o modelo criado para a extração das informações e os resultados obtidos nas bases definidas. Esta seção é dividida em subseções que descrevem as informações gerais, metodológicas, do público-alvo, da intervenção, dos materiais utilizados, e os métodos de coleta e análise dos dados. Fornecemos uma análise detalhada dos dados extraídos, destacando padrões e tendências relevantes.

No Capítulo 5, discutimos os resultados derivados dos dados apresentados no capítulo anterior. Analisamos os achados em relação aos objetivos e questões de pesquisa, identificando implicações teóricas e práticas. Esta seção também aborda os principais desafios e limitações encontrados, propondo possíveis soluções e melhorias para o ensino de Algoritmos e Programação no ensino técnico profissional.

No Capítulo 6, apresentamos as conclusões derivadas dos resultados obtidos e sugestões para pesquisas futuras. Resumimos os principais achados do estudo, discutimos suas implicações para a prática educacional e oferecemos recomendações para futuras pesquisas que possam preencher as lacunas identificadas e expandir o conhecimento sobre o ensino de Algoritmos e Programação na educação técnica.

# **Capítulo 2**

## **Revisão Bibliográfica**

O propósito desta seção é apresentar as literaturas utilizadas como base teórica para problemática do trabalho proposto. Esta seção está dividida nos seguintes tópicos: i) Educação Técnica Profissional de Nível Médio no Brasil, ii) A importância do Ensino de Algoritmos e Programação, iii) Ensino de Algoritmos e Programação no Ensino Profissional Técnico de Nível Médio e iv) Trabalhos Correlatos.

### **2.1 História da Educação Técnica Profissional de Nível Médio no Brasil**

A educação profissional está intimamente ligada aos tempos mais remotos da história, quando os humanos transferiam os saberes e técnicas profissionais pela observação, pela prática e pela repetição, como, por exemplo, na fabricação de utensílios, aprimoramento de ferramentas, instrumentos de caça, defesa e demais artefatos que lhes servissem e facilitassem o cotidiano (Manfredi, 2017). De acordo com Silva et al. (2020), a aprendizagem de uma profissão nem sempre se realizou em uma instituição específica como a escola moderna que conhecemos. O ensino das profissões data da época em que o artesanato era a base da indústria; nas oficinas, os mestres ensinavam seus ofícios de geração a geração.

A educação profissional, conhecida hoje, iniciou sua consolidação em meados do final do século XVIII, a partir da Revolução Industrial ocorrida na Inglaterra, que marca a transição para novos processos de manufatura, passando da produção artesanal para a produção por máquinas (Vieira e de Souza Júnior, 2016).

Com a disseminação das escolas de Artes e Ofícios, as técnicas passaram a ser sistematicamente difundidas com o intuito de preparar gerações vindouras para a continuidade dos ofícios, especialmente com a Revolução Industrial inglesa que promoveu profundas alterações nas relações de produção e de capital e, consequentemente, nas estruturas e modelo de educação que deveriam suprir o mercado produtivo, dominado pela burguesia emergente (Wittaczik, 2008).

Durante o império, foram instaladas em dez províncias as Casas de Educandos Artífices entre 1840 e 1865. Além disso, dentro desse contexto, observou-se a criação da primeira escola técnica no país, o Colégio das Fábricas, em 1809, bem como o incentivo e posterior efetivação das Escolas de Primeiras Letras em 1827 em todo o território nacional, tendo em vista a primeira Constituição Brasileira que pontuava a instrução primária gratuita a todos os cidadãos (Silva e Ciasca, 2021).

Com o decreto n.º 787, de 11 de setembro de 1906, Nilo Peçanha - então Presidente do Estado do Rio de Janeiro - inicia o ensino técnico no Rio de Janeiro e no Brasil com a criação de quatro escolas profissionais, nas cidades de Campos, Petrópolis, Niterói e Paraíba do Sul. Entretanto, pode-se considerar que, no Brasil, a Educação Profissional e Tecnológica teve seu início oficial com o Decreto n.º 7.566, de 23 de setembro de 1909, sancionado pelo então Presidente Nilo Peçanha, que havia assumido o cargo após o falecimento de Afonso Pena, em julho de 1909 (Vieira e de Souza Júnior, 2016).

De acordo com Silva e Ciasca (2021), somente após 1927 o Congresso Nacional sancionou o Projeto de Fidélis Reis, que previa o ensino profissional obrigatório dentro dos estabelecimentos educacionais. Em 1930, a preocupação com a formação de recursos humanos necessários ao processo produtivo do país tomou forma devido ao grande avanço industrial que o país vivenciou.

A Constituição de 1937 foi a primeira, dentre as constituições do Brasil, a abordar especificamente o ensino profissional, técnico e industrial. Já em 13 de janeiro de 1937, foi assinada a Lei n.º 378, transformando as Escolas de Aprendizes e Artífices em Liceus Profissionais, destinados ao ensino profissional de todos os ramos e graus (Vieira e de Souza Júnior, 2016). A Tabela 2.1, elaborado por Wittaczik (2008), apresenta a trajetória da Educação Profissional no Brasil, que teve seu início em 1909.

## **2.2 Caracterização da Educação Técnica Profissional de Nível Médio no Brasil**

A educação profissional técnica de nível médio tem um papel importante na qualificação da mão de obra brasileira. De acordo com o Brasil (2021), a educação profissional e tecnológica (EPT) é uma modalidade educacional com a finalidade fundamental de preparar o cidadão para o exercício de profissões, sendo essa modalidade de ensino regida pela LDB (Lei de diretrizes e bases da educação nacional) (Brasil, 1996).

Segundo Frigotto (2007), é possível prever o futuro da educação profissional e tecnológica ao projetar as inovações que estão ocorrendo ao redor do mundo, o que justifica a importância desta modalidade na preparação dos cidadãos para integrarem o mercado de trabalho.

<b>Ano</b>	<b>Educação Profissional Brasil</b>
1909	O Decreto-Lei nº 7.5662, de 23 de setembro de 1909, sancionado pelo então Presidente da República Nilo Peçanha, instituiu oficialmente a educação profissional brasileira que, vista como instrumento de capacitação ou ades-tramento para atender ao crescente desenvolvimento industrial e ao ciclo de urbanização, tinha caráter assistencialista em relação à massa trabalhadora. Ocorreu a criação de 19 Escolas de Aprendizes Artífices, difundidas com o intuito de preparar gerações vindouras para a continuidade dos ofícios, sur-prindo, assim, o mercado produtivo, dominado pela burguesia emergente, formando profissionais advindos das camadas pobres da população. O en-sino profissional foi delegado ao Ministério de Indústria e Comércio.
1910	Foram ofertados cursos de tornearia, mecânica e eletricidade, além das oficinas de carpintaria e artes decorativas ministradas nas 19 Escolas de Aprendizes Artífices.
1930	Ocorreu a instalação de escolas superiores para formação de recursos huma-nos necessários ao processo produtivo (início da Industrialização do Brasil). A partir da década de 1930, o ensino profissional se expandiu no Brasil, in-cluindo, em seu público-alvo, ricos e pobres.
1937	A Constituição de 1937 fez menção às escolas vocacionais e pré-vocacionais como dever do Estado, a quem competia, com a colaboração das indústrias e dos sindicatos econômicos, criar, na esfera de sua especialidade, escolas de aprendizes, destinadas aos filhos de seus operários e associados.
1940	Amplitude de atendimento: criação das instituições responsáveis pela for-mação de mão-de-obra para os dois principais pilares da economia: a In-dústria e o Comércio. Surgimento do chamado Sistema S (Sistema S compreende nove entidades com destaque para o Senai - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial; Sesc - Serviço Social do Comércio, Sesi - Serviço Social da Indústria; e Se-nac -Serviço Nacional de Aprendizagem do Comércio.)
1942	Criação do SENAI (S pioneiro) Criação da lei Orgânica da Educação Nacional do Ensino Secundário
1943	Criação da Lei Orgânica da Educação Nacional do Ensino Comercial.
1946	Criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), do Ser-viço Social do Comércio (SESC) e Serviço Social da Indústria (SESI)
1990	Criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), do Ser-viço Nacional do Transporte (SENAT), do Serviço Nacional de Apoio ao Co-operativismo (SESCOOP) e do Serviço Brasileiro de Apoio à Pequena e Média Empresa (SEBRAE)

Tabela 2.1: Síntese do histórico da educação profissional no Brasil, baseado em (Wittaczik, 2008)

De acordo com Moraes e Corrêa (2022) a educação profissional técnica de nível médio concede a habilitação profissional técnica a trabalhadores de diversas áreas, Essa modalidade de ensino pode ser desenvolvida de forma articulada ou subsequente ao ensino médio, e pode ser organizada em etapas com saídas intermediárias (Moraes e Corrêa, 2022).

Segundo o Ministério da Educação (Brasil, 2022), é importante ressaltar que, de acordo com a resolução CNE/CP Nº 1, os cursos técnicos podem ser desenvolvidos em quatro regimes distintos sendo:

I - integrado, ofertado somente a quem já tenha concluído o Ensino Fundamental, com matrícula única na mesma instituição, de modo a conduzir o estudante à habilitação profissional técnica ao mesmo tempo em que conclui a última etapa da Educação Básica;

II - concomitante, ofertado a quem ingressa no Ensino Médio ou já o esteja cursando, efetuando-se matrículas distintas para cada curso, aproveitando oportunidades educacionais disponíveis, seja em unidades de ensino da mesma instituição ou em distintas instituições e redes de ensino;

III - concomitante intercomplementar, desenvolvido simultaneamente em distintas instituições ou redes de ensino, mas integrado no conteúdo, mediante a ação de convênio ou acordo de intercomplementaridade, para a execução de projeto pedagógico unificado; e

IV - subsequente, desenvolvido em cursos destinados exclusivamente a quem já tenha concluído o Ensino Médio.

Além da diversidade de regimes dos cursos técnicos, como elencados acima, há também a diversidade dos cursos do eixo de Tecnologia da Informação e Comunicação. São eles: Técnico em Computação Gráfica, Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, Técnico em Informática, Técnico em Informática para Internet, Técnico em Manutenção e Suporte em Informática, Técnico em Programação de Jogos Digitais, Técnico em Redes de Computadores e Técnico em Telecomunicações. Considerando este cenário, esta revisão sistemática busca identificar trabalhos primários relacionados a qualquer um desses cursos e regimes, com ênfase nas experiências de ensino de Algoritmos e Programação.

## **2.3 A importância do Ensino de Algoritmos e Programação**

Ao longo dos anos, a área de computação tem se tornado requisito importante em contextos inter e multidisciplinares. Após países como o Reino Unido e os Estados Unidos tornarem a disciplina de programação obrigatória no currículo de escolas primárias, essa afirmação ganhou ainda mais força (Hussain et al., 2015).

De acordo com Tucker (2003), o século XXI apresenta desafios e, dentre eles, que a maioria das profissões tenha alguma compreensão referente à Ciência da Computação, principalmente de conhecimentos relacionados à programação. Segundo Blikstein (2008), para o pleno exercício da cidadania neste século, a lista de habilidades e conhecimentos necessários é extensa, incluindo o chamado pensamento computacional.

O ensino de Algoritmos e Programação está inserido nas diretrizes curriculares dos cursos de computação no Brasil e estão definidas no Processo nº 23001.000026/2012-95 (Brasil, 2012), tendo dessa forma o aprendizado de conceitos relacionados à programação geralmente proporcionado para os alunos que optam por cursos correlatos na área de graduação (França et al., 2012). De acordo com Raabe et al. (2017), o Brasil não pode deixar de considerar as constantes mudanças da Sociedade Mundial e, portanto, não pode perder de vista que a Computação é uma área do conhecimento que permeia todas as demais, e que tem sido um dos fatores que mais acelera a ocorrência destas mudanças.

A construção de ambientes que estimulem o ensino de programação e apresentem uma interface amigável tem sido objeto de pesquisa a algum tempo (Amaral et al., 2017). Esses ambientes visam apoiar o processo de ensino-aprendizagem de programação, oferecendo recursos inovadores para motivar os alunos e despertar seu interesse pela programação (Amaral et al., 2017). Além disso, o uso de ambientes virtuais e plataformas web têm se mostrado eficazno ensino de algoritmos, permitindo a análise de eficiência de soluções algorítmicas e promovendo a aprendizagem significativa e reflexiva (Silva et al., 2022).

O ensino de Computação desenvolve uma série de competências nos alunos, complementares à formação dada pelas outras áreas do conhecimento. Apesar da importância do ensino de Algoritmos e Programação, dificuldades de acesso à internet e às tecnologias que poderiam auxiliar nas disciplinas ligadas à programação são evidentes obstáculos à melhoria do processo de ensino-aprendizagem (Júnior e Boga, 2020). Diante desse cenário, a criação de ambientes virtuais que não apenas ofereçam recursos educacionais atraentes, mas também sejam acessíveis mesmo em contextos de infraestrutura limitada, assume um papel crucial para promover a equidade educacional e garantir que todos os estudantes possam aproveitar os benefícios do ensino de programação.

Ainda com estes obstáculos, é importante o investimento de esforços no ensino de habilidades computacionais, dentre elas a de raciocínio lógico, pensamento crítico e algorítmico e programação, uma vez que, segundo Raabe et al. (2017), a Computação é fundamental neste processo de desenvolvimento de competências e habilidades para a vida na sociedade contemporânea quanto os conhecimentos básicos de Matemática, Filosofia, Física, ou outras ciências. Os autores (Raabe et al., 2017) reforçam ainda que é essencial que a Computação seja ensinada para todos os alunos da Educação Básica, tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio. De forma semelhante à educação básica, a educação técnica profissional, sobretudo os cursos da área

de tecnologia e afins, também são espaços nos quais estes conhecimentos precisam ser apresentados, explorados e debatidos, tendo em vista o crescimento dos cursos técnicos nessa área (Brasil, 2021).

## 2.4 Ensino de Algoritmos e Programação no Ensino Profissional Técnico de Nível Médio

De acordo com a meta 11 do Plano Nacional de Educação Brasil (2014), até o final de 2024 serão triplicadas as matrículas da educação profissional técnica de nível médio, assegurando a qualidade da oferta e pelo menos cinquenta por cento da expansão no segmento público. Dentro dessa expansão, os cursos técnicos do eixo tecnológico de informação e comunicação têm passado por um aumento considerável ao longo dos anos (Brasil, 2021).

Com carga horária variando entre oitocentas, mil e mil e duzentas horas, os cursos técnicos podem ser desenvolvidos de forma articulada com o Ensino Médio ou serem subsequentes a ele. De acordo com os dados do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) (Brasil, 2021), a quantidade de cursos técnicos que contemplam disciplinas voltadas ao ensino de Algoritmos e Programação teve um crescimento considerável, sendo tal comportamento corroborado com os dados do observatório da EPT (Observatório da Educação Profissional e Tecnológica, 2024) que apontou um aumento de 27,9% nas matrículas entre os anos de 2020 a 2023. De acordo com esses dados, é ainda possível constatar que os cursos de tecnologia estão entre os primeiros em quantidade de ofertas, estando atrás somente dos cursos do eixo de ambiente e saúde e gestão e negócios.

Essa crescente oferta de cursos técnicos na área de tecnologia ressalta a importância de metodologias eficazes no ensino de Algoritmos e Programação. Entre os trabalhos encontrados que falam sobre o ensino de Algoritmos e Programação no ensino técnico, tem-se o trabalho de Silva et al. (2018), que apresenta um relato de experiência a respeito da utilização do *The Huxley*, uma plataforma de aprendizado online voltada para o ensino de programação e resolução de problemas, com estudantes do curso técnico em informática para internet. O objetivo deste trabalho, segundo os autores, foi realizar uma análise do desempenho dos alunos na disciplina de programação, a partir do uso de mecanismos de gamificação implementados na ferramenta virtual *The Huxley*, justificando que a interação entre ferramentas computacionais, conteúdos, alunos e professores pode favorecer o processo de ensino e de aprendizagem. Os autores concluíram que os alunos que fizeram uso da plataforma *The Huxley* se sentiram mais motivados para a resolução de problemas e para o aprendizado da disciplina de programação. Como projetos futuros, os autores sinalizaram algumas melhorias da plataforma *The Huxley* como integração com as redes sociais e também a possibilidade de desafios *online* com *multiplayer*.

O trabalho de Oliveira et al. (2017), intitulado 'Aplicação do método Peer Instruction no ensino de Algoritmos e Programação de computadores', foi realizado em

um curso técnico em informática integrado ao ensino médio. O método *Peer Instruction* propõe uma abordagem pedagógica focada na ativação do aprendizado dos alunos através da interação e da discussão entre pares. Por essa razão, os autores o utilizaram no sentido de aumentar a compreensão conceitual e o envolvimento dos estudantes durante as aulas, e avaliaram sua eficácia considerando aspectos relacionados ao desempenho e ao engajamento de estudantes novatos e experientes no aprendizado de algoritmos. Os autores relatam que os resultados com a turma de novatos que utilizaram o método *Peer Instruction* foram mais eficazes, tanto em relação ao desempenho quanto à satisfação dos alunos.

Outro trabalho, que foi realizado em um curso técnico em informática e publicado em 2017, foi 'O primeiro contato com a programação através do software scratch: experiência no ensino técnico' (Santos e Santos, 2017). O trabalho teve como objetivo aplicar técnicas de programação com estudantes iniciantes do Curso Técnico em Informática de uma escola paraibana, usando o software educacional livre Scratch. Os autores ressaltam que é possível perceber o quanto motivador o aprendizado da programação pode ser para o estudante, desde que sejam trabalhados temas do seu cotidiano, usando artefatos que tenham significado para ele. Os autores ainda trazem, em sua conclusão, a constatação da possibilidade que o Scratch oferece de aguçar a curiosidade do estudante para desenvolver projetos usando uma linguagem de programação, desde que sejam usadas as estratégias corretas.

A expansão dos cursos técnicos e a crescente importância do ensino de Algoritmos e Programação demonstram a necessidade de metodologias eficazes e inovadoras para apoiar o processo de ensino-aprendizagem. Trabalhos como os de Silva et al. (2018), Oliveira et al. (2017) e Santos e Santos (2017) destacam a eficácia de ferramentas como *The Huxley* e *Scratch*, e de estratégias metodológicas como o *Peer Instruction*, no aumento da motivação e no desempenho dos alunos. Esses estudos evidenciam que a combinação de tecnologia e metodologias pedagógicas adequadas pode significativamente melhorar o ensino de programação, preparando melhor os estudantes para as demandas do mercado de trabalho e incentivando um aprendizado mais significativo e engajador.

## 2.5 Trabalhos Correlatos

Nessa seção são destacados alguns trabalhos relacionados a revisões sistemáticas referentes ao ensino de programação e algoritmos na educação básica, ensino profissional e superior. Alguns desses trabalhos são focados somente no ensino superior, como os de Morais et al. (2020) e Luxton-Reilly et al. (2018); outros voltados ao ensino profissional, como o de Júnior e Boga (2020), ou ainda aqueles dedicados a qualquer faixa escolar, como os de Silva et al. (2015b), Aureliano e Tedesco (2012) e Richter et al. (2019).

Morais et al. (2020) realizaram buscas no período de 2000 a 2020, tendo como objetivo analisar artigos que trouxessem metodologias, estratégias e ferramentas para

a aprendizagem de Algoritmos e Programação para o ensino superior. De acordo os autores, esse intervalo foi escolhido para poder representar pesquisas desenvolvidas ao longo do século XXI, para verificar a evolução das abordagens adotadas e também contemplar estudos mais recentes. No estudo realizado, foram encontrados 350 artigos, dos quais foram selecionados e analisados 33. Os autores verificaram e categorizaram as dificuldades e desafios enfrentados pelos estudantes durante o processo de aprendizagem de Algoritmos e Programação, e apontaram que os resultados poderiam servir como ponto de partida para outras pesquisas, bem como para auxiliar docentes e estudantes na percepção destas dificuldades.

Júnior e Boga (2020) apresentam um estudo voltado ao contexto da educação profissional, encontrando cerca de 277 artigos publicados entre 2018 a 2020, dos quais foram avaliados somente 91 após serem aplicados os critérios de inclusão e de exclusão. De acordo os autores, o trabalho apresenta uma revisão sistemática da literatura relacionada ao Ensino de Programação e faz uma associação ao contexto brasileiro da educação profissional, elencando os principais desafios nessa área. Por fim, os autores ressaltam que os resultados indicam a importância da disciplina de programação em diversos países, com abordagens metodológicas para combate aos desafios inerentes dessa atividade de ensino, além da análise voltada à educação profissional.

Os autores Silva et al. (2015b) fizeram uma análise de 73 artigos de um total de 2325 encontrados e publicados entre 2009 e 2013, nos quatro mais importantes eventos nacionais da área (i.e. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Workshop de Informática na Escola, Workshop de Educação em Computação e o Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital), além das duas revistas nacionais mais relevantes na área (i.e. Revista Brasileira de Informática na Educação e Revista Novas Tecnologias na Educação). Embora esta pesquisa tenha focado principalmente no ensino-aprendizagem de programação para o ensino superior, os autores esperam que este estudo também possa contribuir com uma visão geral do panorama nacional capaz de servir de ponto de partida para várias outras pesquisas, incentivando principalmente pesquisas nos níveis médio, fundamental e técnico. Os resultados mostram uma preferência dos pesquisadores por desenvolvimento de ferramentas para o ensino de Algoritmos e Programação e que, além disso, os jogos têm ganhando destaque em pesquisas recentes.

Aureliano e Tedesco (2012) trazem um estudo realizado com 31 trabalhos de 79 publicados entre 2002 e 2011, sendo as buscas realizadas em dois importantes eventos nacionais na área, o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e o Workshop de Informática na Escola (WIE). O estudo teve por objetivo apresentar os resultados de uma revisão sistemática da literatura (RSL) sobre o processo de ensino-aprendizagem de programação para iniciantes, analisando a produção científica nacional. Entre os resultados encontrados, os autores ressaltam a discrepância entre a quantidade de artigos publicados nos contextos da educação superior e da educação nos níveis fundamental, médio e técnico, mostrando, claramente, a carência de pesquisas que abordem o processo de ensino-aprendizagem de programação para iniciantes nos níveis médio e técnico, principalmente.

Richter et al. (2019) realizaram um trabalho com o objetivo de identificar quais as principais estratégias e tecnologias utilizadas no ensino de programação, no panorama das pesquisas e experiências no âmbito nacional, independentemente do nível de ensino. Para realizar o trabalho, foram relacionados artigos publicados entre 2010 e 2018, nos seguintes eventos e periódicos: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE); Workshop de Informática na Escola (WIE); Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE); Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE); Workshop de Ensino em Pensamento Computacional, Algoritmos e Programação (WAlgProg) e Congresso Alice Brasil (Alice). Entre os resultados obtidos pelos autores, destaca-se a existência de um espaço a ser explorado pela produção de referencial e métodos que auxiliem as práticas do ensino de programação, além de constar que a grande maioria dos trabalhos está relacionada à introdução à programação.

Luxton-Reilly et al. (2018) investigaram estudos relacionados ao ensino superior durante os anos de 2003 a 2017. Segundo os autores, apesar das revisões publicadas desde 2003 envolvendo programadores novatos, elas geralmente se concentram em aspectos altamente específicos da programação introdutória. As buscas foram realizadas nas bases de dados do ACM, IEEE, ScienceDirect e Scopus, totalizando assim um total de 5056 estudos, dos quais foram selecionados 1.666. Entre suas conclusões, os autores destacam que há muitos artigos potencialmente relevantes que não foram listados na revisão, geralmente porque outros artigos relataram coisas semelhantes ou porque sua contribuição foi relativamente pequena. Ainda de acordo os autores, apesar de muitos anos de estudo e debate, alguns problemas significativos no ensino de programação permanecem sem solução como diferenças ideológicas sobre a escolha de linguagem, paradigmas (como funcional versus imperativo) e abordagem organizacional.

Vihavainen et al. (2014) realizaram um estudo com o objetivo de explorar em que grau as várias abordagens de ensino de programação poderiam melhorar as taxas de aprovação. No processo de levantamento dos estudos, foram encontrados 226 artigos no período de 1980 a janeiro de 2014, resultando em 32 artigos selecionados. De acordo com os autores, o estudo apresenta uma análise do efeito que várias intervenções podem ter nas taxas de aprovação de cursos introdutórios de programação. Ainda de acordo com esse estudo, é possível identificar que, em média, as intervenções de ensino podem melhorar as taxas de aprovação de programação em quase um terço quando comparadas a uma abordagem tradicional baseada em palestras e laboratórios. Os autores trazem como resultado que educadores e pesquisadores que estão aplicando intervenções de ensino estão fazendo a diferença. Embora não exista uma 'receita pronta', uma mudança consciente das práticas e abordagens docentes quase sempre resulta em uma melhoria nas taxas de aprovação em relação à situação existente.

Diante do contexto dos trabalhos correlatos, a presente pesquisa busca preencher lacunas significativas identificadas em estudos secundários anteriores relacionados ao ensino de Algoritmos e Programação na educação técnica de nível médio no Brasil.

Estudos prévios, como os de Morais et al. (2020) e Silva et al. (2015b), concentraram-se amplamente no ensino superior e em contextos educacionais mais gerais, deixando de lado uma análise aprofundada sobre o ensino técnico profissional. Essa falta de ênfase específica criou uma lacuna na literatura, especialmente no que tange às metodologias e ferramentas utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação nesse nível educacional. Além disso, o trabalho anterior de Júnior e Boga (2020) demonstrou que os estudos relacionados ao ensino técnico foram pouco representados em revisões sistemáticas e mapeamentos, sendo frequentemente encobertos pelos estudos focados no ensino superior ou na educação básica.

O trabalho proposto visa justamente preencher as lacunas temporal (período mais recente de 2014 a 2023) e de contexto (concentrando-se exclusivamente no ensino técnico), oferecendo uma revisão sistemática que explora desafios, metodologias e ferramentas aplicadas no ensino de Algoritmos e Programação na educação técnica de nível médio.

Por fim, ao atualizar as tendências observadas em revisões anteriores, este trabalho tem o objetivo de fornecer um panorama detalhado e contemporâneo do ensino de Algoritmos e Programação no Brasil. Tal esforço é crucial para informar políticas educacionais e práticas pedagógicas que possam ser implementadas para melhorar a qualidade do ensino nesta área. Dessa forma, o trabalho não só contribui para o entendimento atual da educação técnica, mas também sugere caminhos para futuras melhorias no ensino de componentes introdutórios de programação.

# **Capítulo 3**

## **Metodologia**

De acordo Kitchenham e Charters (2007), uma revisão sistemática de literatura é frequentemente utilizada em pesquisas de diversas áreas, entre elas áreas ligadas a computação e tem como objetivo fornecer uma visão ampla, com o objetivo de determinar se existem evidências de pesquisas sobre um determinado tema. Segundo Khangura et al. (2012), uma revisão sistemática de literatura visa responder a uma pergunta específica utilizando métodos sistemáticos para identificar, selecionar, avaliar, coletar e analisar dados de estudos incluídos na revisão. Ainda sobre a revisão sistemática de literatura, Morandi e Camargo (2015) definem a mesma como estudos secundários utilizados para:

*[...] mapear, encontrar, avaliar criticamente, consolidar e agregar os resultados de estudos primários relevantes acerca de uma questão ou tópico de pesquisa específico, bem como identificar lacunas a serem preenchidas, resultando em um relatório coerente ou em uma síntese (Morandi e Camargo, 2015, p.142).*

Nesse sentido, o objetivo central dessa pesquisa é reunir dados de diferentes estudos referentes ao ensino de algoritmo e programação na educação profissional técnica. Segundo Castro (2011), o processo de revisão sistemática é composto por sete passos, sendo eles a formulação da pergunta, localização e seleção dos estudos, avaliação crítica dos estudos, coleta de dados, análise e apresentação dos dados, interpretação dos dados e aprimoramento e atualização da revisão. Kitchenham e Charters (2007) definem diretrizes, a partir de uma sequência de passos, para elaboração de uma revisão sistemática de literatura, sendo que essa sequência tem como passo inicial a definição do propósito da pesquisa, o âmbito e o período temporal a ser estudado. Para a realização dessa pesquisa, foi elaborado um protocolo que, de acordo Kitchenham e Charters (2007), deve conter as etapas de planejamento, realização e relatório/resultados.

Na etapa do planejamento (Figura 3.1), temos a identificação da necessidade da revisão e a especificação das questões de pesquisa. A partir da temática central e

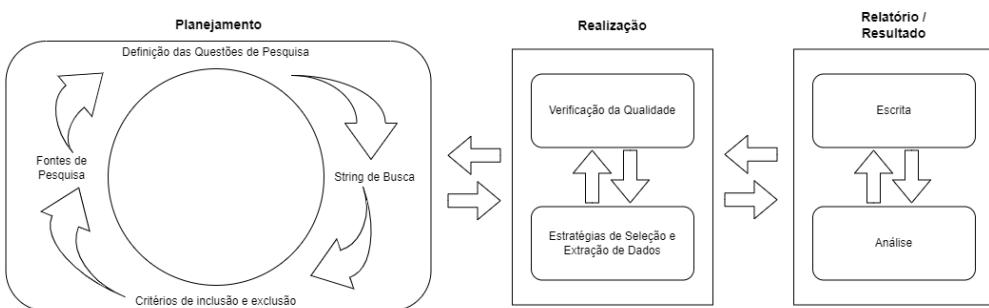


Figura 3.1: Detalhamento da Metodologia

das questões de pesquisa, definem-se as *strings* de busca e os critérios de inclusão e de exclusão. Também nessa etapa, escolhem-se em que bases de pesquisa serão realizadas as buscas, com a utilização das *strings* estabelecidas. É importante ressaltar que esse é um processo cíclico, ou seja, é possível que sejam necessárias revisões nas questões, *strings* e critérios de inclusão e exclusão, fases que se retroalimentam.

Na etapa de realização, temos a seleção de estudos primários, a partir do protocolo estabelecido na etapa anterior de planejamento e da estratégia de extração de dados, seguida da avaliação da qualidade desses estudos. Por fim, na etapa de relatório temos a escrita do texto dissertativo e a análise dos resultados encontrados.

## 3.1 Planejamento

A etapa de Planejamento é tão importante quanto as outras etapas de realização, escrita e avaliação dos resultados, pois pode impactar em todo o processo subsequente, a depender das escolhas metodológicas feitas, dentre elas a definição das questões de pesquisa, *strings* de busca, bases de pesquisa e os critérios de inclusão e exclusão.

### 3.1.1 Definição das Questões de Pesquisa

De acordo Kitchenham e Charters (2007), as questões de pesquisa são a parte mais importante de qualquer revisão sistemática, tendo em vista que são responsáveis por orientar toda a metodologia. Desta forma, o processo de busca deve identificar estudos primários que abordem as questões definidas. O processo de análise deve sintetizar os dados de forma a responder as questões, e o processo de extração deve extrair os dados necessários, visando responder as questões.

**Questão Geral de Pesquisa:** Quais as preocupações, os desafios e as estratégias do ensino de Algoritmos e Programação nos cursos técnicos no Brasil? A questão geral visa compreender e descrever o que está sendo praticado na educação técnica profissional no Brasil, através de estudos primários publicados. Alinhadas à

pergunta central, outras também conduzem esta revisão sistemática. Vale ressaltar que todas elas giram em torno do cenário brasileiro:

- Q1: Quais as linguagens de programação mais utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação?
- Q2: Quais as metodologias utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação?
- Q3: Quais as tecnologias e/ou ferramentas utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação?
- Q4: Quais os desafios relacionados ao ensino de Algoritmos e Programação?

### 3.1.2 Strings de Busca

Com a definição das questões de pesquisa, procedeu-se com a construção de uma *string* de busca visando a seleção dos estudos primários. A *string* de busca teve como base termos utilizados em outras revisões sistemáticas referentes ao ensino de Algoritmos e Programação, além de conceitos-chave relacionados à temática central. Como as buscas foram realizadas em motores de busca nacionais e internacionais, foram utilizadas na composição dessas *strings* as palavras-chave: Ensino, Programação, Algoritmo, Educação Profissional Técnica, Educação Técnica, Educação Técnica Nível Médio, *vocational education*, *teaching programming* e *teaching Algorithm*, resultando, com base nesse conjunto de palavras, em duas *strings* de busca.

- Inglês: ("*vocational education*") AND ("*teaching programming*") OR "*teaching Algorithm*")
- Inglês: (("*apprenticeship* OR *learning*")) AND ("*teaching programming*") OR "*teaching Algorithm*")
- Português: ("*Educação Profissional Técnica*") AND ("*Ensino de algoritmo*") OR "*Ensino de Programação*")
- Português: ("*Educação Técnica*") AND ("*Ensino de algoritmo*") OR "*Ensino de Programação*")

### 3.1.3 Fontes de Pesquisa

Apesar de existirem diversas bases acadêmicas para busca, Brereton et al. (2007) recomendam a utilização de sete bases eletrônicas, das quais *ACM Digital Library* e *ScienceDirect* foram inicialmente selecionadas. Para expandir a cobertura de artigos, a base da Scopus também foi incluída. Além disso, com o objetivo de incorporar mais estudos primários escritos em português, foram adicionados o *Portal de Periódicos da CAPES* e o *SOL, biblioteca digital mantida pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC)*. As buscas nestas fontes focaram em identificar evidências, conceitos e termos relevantes nos títulos, resumos, palavras-chave e, posteriormente, nos textos completos dos artigos.

### 3.1.4 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão foram definidos visando permitir que estudos primários relevantes fossem incluídos na pesquisa, já os critérios de exclusão foram elencados para que os estudos primários irrelevantes fossem descartados no contexto desta revisão sistemática de literatura. Para definir os estudos que seriam lidos completamente, definimos critérios de inclusão e de exclusão com base na leitura dos títulos, resumos e palavras-chave.

#### Critérios de Inclusão

1. Pesquisas de 2014 a 2023;
2. Artigos completos (no mínimo 4 páginas);
3. Escritos em Inglês ou Português;
4. Estudos realizados com alunos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

#### Critérios de Exclusão

1. Pesquisas anteriores a 2014;
2. Artigos com menos de 4 páginas;
3. Artigos no formato de revisão sistemática de literatura;
4. O estudo não está em português nem em inglês;
5. Estudos realizados sem alunos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
6. O estudo está diretamente relacionado a outro estudo primário do mesmo autor no mesmo cenário;
7. O artigo não está disponível para leitura.

## 3.2 Realização

Essa etapa de realização consiste em aplicar as *strings* de busca nas bases indicadas e, em seguida, selecionar, em duas etapas, os artigos que atendam aos critérios de inclusão e exclusão definidos na etapa anterior. A primeira etapa da seleção implica na leitura do título, resumo e palavras-chave. Passando por essa etapa, procede-se à realização da segunda etapa com a leitura de todo o conteúdo dos artigos selecionados, verificando mais uma vez a adequação aos critérios de inclusão e exclusão e, nessa fase, também verifica-se a qualidade dos trabalhos selecionados a partir de critérios definidos.

### 3.2.1 Verificação da Qualidade

A qualidade dos estudos é um aspecto fundamental para garantir a confiabilidade e a validade da revisão sistemática. A seleção da estratégia para avaliar a qualidade deve refletir tanto o cenário da revisão sistemática quanto os objetivos particulares desta. Logo, não existe uma única abordagem definitiva para avaliar a qualidade dos estudos; em vez disso, uma gama diversificada de métodos pode ser empregada, ajustada conforme as particularidades de cada revisão (Higgins et al., 2019). Além disso, de acordo com Coelho et al. (2021), é importante considerar a avaliação da qualidade dos estudos incluídos e a utilização de análises estatísticas adequadas.

Para realização da análise de qualidade, foi utilizado como base o instrumento CASP (*Critical Appraisal Skills Programme*) (CASP, 2008). As questões de avaliação selecionadas foram as mais adequadas para as questões de pesquisa de nosso estudo conforme sugerem Kitchenham e Charters (2007). Foram selecionadas as questões 1, 5, 8 e 9 do instrumento apresentado no Anexo A, sendo elas respectivamente:

- Q1. Houve uma declaração clara dos objetivos da pesquisa?
- Q2. Os dados foram coletados de forma a abordar a questão da pesquisa?
- Q3. A análise de dados foi considerada suficientemente rigorosa?
- Q4. Existe uma declaração clara dos resultados?

Na primeira questão (Q1), verificamos se o objetivo da pesquisa estava apresentado de forma clara no estudo e se o mesmo tinha relação com o estudo analisado. Essa avaliação referente ao objetivo é de suma importância, tendo em vista que o mesmo ajuda a determinar se o estudo contribui para a compreensão do assunto em questão. Na segunda pergunta (Q2), verificamos se os autores detalharam nos estudos a abordagem adotada para a coleta de dados, identificando os instrumentos e métodos de coleta empregados. Além disso, verificamos se houve justificativa para os métodos escolhidos. Na terceira pergunta (Q3), verificamos se os dados apresentados foram suficientes para apoiar as descobertas e se os autores delinearam as técnicas empregadas para conduzir a análise dos dados tendo em vista a necessidade de ter dados suficientes e uma análise sólida fundamental para a validade dos resultados. Na quarta pergunta (Q4), nós analisamos se os resultados alcançados eram explícitos e suscetíveis a interpretação, isto é, se através dos resultados era viável deduzir o impacto da intervenção. É importante que os resultados sejam apresentados de forma explícita e que seja possível deduzir o impacto da intervenção ou do estudo a partir desses resultados.

### 3.2.2 Estratégia de seleção e extração de dados

Para realizar a extração dos dados, dois pesquisadores utilizando um modelo de extração (apresentado em detalhe na Seção 3.4) executaram todo o processo, considerando as questões de pesquisa, as *strings* de busca, os critérios de inclusão e

exclusão, as bases de pesquisa e também o protocolo de avaliação de qualidade definido. Ao finalizar a extração, em caso de divergências entre os pesquisadores, a avaliação e o desempate foram decididos por um terceiro pesquisador. Essa etapa da seleção artigos e extração de dados foi apoiada pelo uso da plataforma *online sysrev* (<https://sysrev.com/>), na qual foram disponibilizados todos os dados em forma de referência bibtex de cada artigo selecionado, e também pela ferramenta *Google Sheets* na qual foram sintetizados os artigos selecionados e suas características.

### **3.3 Escrita do Relatório e Análise dos resultados**

Nesta fase, foi realizada a redação do documento dissertativo, fundamentada na seleção criteriosa de artigos em conformidade com os critérios predefinidos para inclusão e exclusão. Paralelamente, realizou-se a análise dos resultados, voltada para a compreensão dos desafios e das intervenções em curso no âmbito do ensino de Algoritmos e Programação no contexto do ensino técnico profissional. Os desfechos dessa análise são expostos nas seções 4 e 5.

### **3.4 Detalhamento do Modelo de Extração**

Considerando a necessidade de identificar elementos importantes nos artigos selecionados, guiados pela temática central, questões de pesquisa e strings de busca, definimos categorias e subcategorias importantes que deveriam ser identificadas nos artigos selecionados. Esse modelo de extração teve como inspiração o modelo de extração de Santana et al. (2021).

As categorias são: (a) Informações Gerais; (b) Informações do PÚblico Alvo; (c) Informações Metodológicas; (d) Informações sobre a Intervenção; (e) Informações de Materiais e (f) Informações da Coleta e Análise dos Dados. As subcategorias de cada uma delas serão detalhadas nas subseções seguintes.

#### **3.4.1 Informações Gerais**

Nessa categoria, são levantados aspectos gerais do conjunto de estudos primários. Para realizar essa identificação, cada estudo primário recebe um código único (ID) e são registradas as seguintes informações: título do artigo, fonte onde o artigo foi publicado, local de publicação (indicando o país e o estado, quando aplicável), ano de publicação, autores responsáveis pelo estudo e a base de pesquisa na qual os artigos foram localizados. O Quadro 3.1 fornece informações de identificação e descrição para cada uma das subcategorias.

Exemplos das possíveis entradas das subcategorias:

- ID: 93517083 | 93517184 | 93517278;

Quadro 3.1: Categoria: Informações Gerais

Subcategoria	Descrição
Título	Título do Artigo
Fonte/Meio de publicação	Local onde o artigo foi publicado
Local (país / estado artigos nacionais)	País e estado onde o artigo foi publicado
Ano da Publicação	Ano da publicação do artigo
Autores	Nome dos Autores
Base de Busca	Base de busca onde o artigo foi localizado

- Fonte: Revistas | Congressos | Eventos (com a identificação do nome de cada um deles);
- Local (país / estados artigos nacionais): Brasil/BA;
- Ano da Publicação: 2020 | 2022 | 2023;
- Base de Busca: Capes | ACM | IEEE.

### 3.4.2 Informações do PÚBLICO ALVO

O propósito desta seção é fornecer detalhes sobre o público alvo e participantes da pesquisa. Para alcançar esse objetivo, as informações foram categorizadas em modalidade de ensino técnico, gênero, faixa etária e nome do curso. No Quadro 3.2, apresentamos as categorias junto com suas respectivas subcategorias e descrições.

Quadro 3.2: Categoria: PÚBLICO ALVO

Subcategoria	Descrição
Modalidade de Ensino Técnico	Integrado, Concomitante ou Subsequente
Gênero	Identificação do gênero dos participantes
Idade	Identificação da idade dos participantes
Nome do Curso	Curso onde foi aplicado o estudo
Base de Busca	Base de busca onde o artigo foi localizado

Exemplos das possíveis entradas das subcategorias:

- Modalidade: Integrado | Concomitante | Subsequente;
- Gênero: M | F | Transgênero | Agênero;
- Idade: 14 | 15 | Não Apresenta;
- Nome do Curso: Técnico em Informática | Técnico em Desenvolvimento de Sistemas | Técnico em Programação de Jogos Digitais | Técnico em Informática para Internet.

### 3.4.3 Informações Metodológicas

O objetivo desta seção é compilar os aspectos metodológicos adotados nas pesquisas primárias catalogadas. Nesse sentido, as informações foram subcategorizadas em tipo de estudo, experiência anterior dos participantes e método de pesquisa. As descrições de cada uma delas estão disponíveis no Quadro 3.3.

Quadro 3.3: Categoria: Informações Metodológicas

Subcategoria	Descrição
Tipo de Estudo	Abordagem de pesquisa descrita pelos autores
Experiência Anterior	Informações sobre a experiência prévia dos participantes
Método de Estudo	Abordagem metodológica utilizada na pesquisa

Exemplos das possíveis entradas das subcategorias:

- Tipo de Estudo: Qualitativo | Quantitativo | Misto;
- Experiência Anterior: Sim | Não;
- Método de Estudo: Estudo de caso | Quase experimento | Não apresenta.

### 3.4.4 Informações da Intervenção

Na categorização da intervenção, consideramos o contexto da atividade de intervenção, o formato da aplicação, o tipo de atividade, o assunto/conceitos abordados, a obrigatoriedade da intervenção, o local de aplicação, a quantidade de participantes envolvidos, duração e a estratégia metodológica. As descrições dessas subcategorias estão disponíveis no Quadro 3.4 correspondente.

Quadro 3.4: Categoria: Informações sobre a intervenção

Subcategoria	Descrição
Contexto da Atividade de intervenção	Tipo de atividade realizada informada pelos autores, em termos de ambiente e formalidade da aplicação
Formato da aplicação	Forma de organização da intervenção
Tipo de Atividade	Atividades desenvolvidas para apresentação dos conceitos de Algoritmos e Programação
Assunto Abordado	Qual a temática e/ou conceitos abordados durante o estudo
Obrigatoriedade	Identificação se a intervenção foi voluntária ou obrigatória
Local de Aplicação	Local no qual foi realizada a intervenção
Quantidade de Participantes	Quantidade de participantes informada pelos autores
Duração	Tempo que durou a intervenção
Estratégia Metodológica	Estratégia metodologica aplicada na intervenção

Exemplos das possíveis entradas das subcategorias:

- Contexto da Atividade de Intervenção: Escolar formal | escolar informal | extracurricular informal;

- Formato da Aplicação: Curso | Aula em laboratório | Oficina | Seminário| Não apresenta;
- Tipo de Atividade: Jogos | Desenvolvimento de aplicativos | Programação de hardware | Programação com robótica;
- Assunto/conceito Abordado: Lógica | Programação lúdica | Condicionais | Loops;
- Obrigatoriedade: Sim | Não;
- Local da Aplicação: Escola | Faculdade | Remoto;
- Quantidade de Participantes: 10 | 140 | 50;
- Duração: Horas | Dia | Mes | Ano.
- Estratégia Metodológica: Aprendizagem Significativa | Gamificação | MOOC (Massive Open Online Course) | Sala de Aula Invertida.

### 3.4.5 Informações de Materiais

Com o propósito de coletar informações sobre os recursos empregados nas pesquisas encontradas, foram identificadas as seguintes subcategorias: software utilizado, descrição do hardware e Linguagem de Programação. Os detalhes desses elementos estão disponíveis no Quadro 3.5.

Quadro 3.5: Categoria: Informações de Materiais

Subcategoria	Descrição
Softwares	Qual o software utilizado
Hardwares	Especificação do hardware utilizado
Linguagem de Programação	Linguagem(ns) de Programação utilizada(s) na experiência/intervenção

Exemplos das possíveis entradas das subcategorias

- Softwares: Scratch | Robomind | Code Combat;
- Hardwares: Arduino | Raspberry;
- Linguagem de Programação: Java | C++ | Python.

### 3.4.6 Coleta e Análise dos Dados

Para descrever o procedimento de coleta e análise de dados, criamos três subcategorias: instrumento utilizado, perspectiva da avaliação e base da análise. As descrições de cada uma delas estão disponíveis no Quadro 3.6.

Quadro 3.6: Categoria: Informações sobre a Coleta e Análise de Dados

Subcategoria	Descrição
Instrumento	Ferramenta empregada para avaliar a competência dos estudantes no âmbito de Algoritmos e Programação.
Perspectiva da avaliação	Perspectiva adotada para relatar a avaliação da intervenção realizada
Base da Analise	Expor os critérios pelos quais a identificação do aprendizado foi fundamentada.

Exemplos das possíveis entradas das subcategorias:

- Instrumento: Entrevista | Observação | Questionário | Survey;
- Perspectiva da Avaliação: Aluno | Professor | Professor não pesquisador;
- Base da Análise: Relato | Comportamento | Artefato.

### 3.4.7 Fechamento da Seção Metodologia

A metodologia foi estruturada de forma a assegurar o rigor científico e a robustez na obtenção de resultados confiáveis. Todas as etapas — desde o planejamento, a execução até a análise dos dados — seguiram um protocolo rigoroso, conforme diretrizes metodológicas estabelecidas, garantindo a relevância e a consistência das informações coletadas. Os critérios de inclusão e exclusão, assim como os procedimentos de verificação de qualidade, foram rigorosamente aplicados para assegurar que apenas os estudos mais pertinentes fossem incorporados à análise.

Esse processo metodológico confere maior confiabilidade aos achados desta pesquisa, oferecendo uma base sólida para discussões futuras sobre o ensino de algoritmos e programação no contexto da educação técnica de nível médio. A Figura 3.2 apresenta uma imagem com a síntese do modelo de extração utilizado.

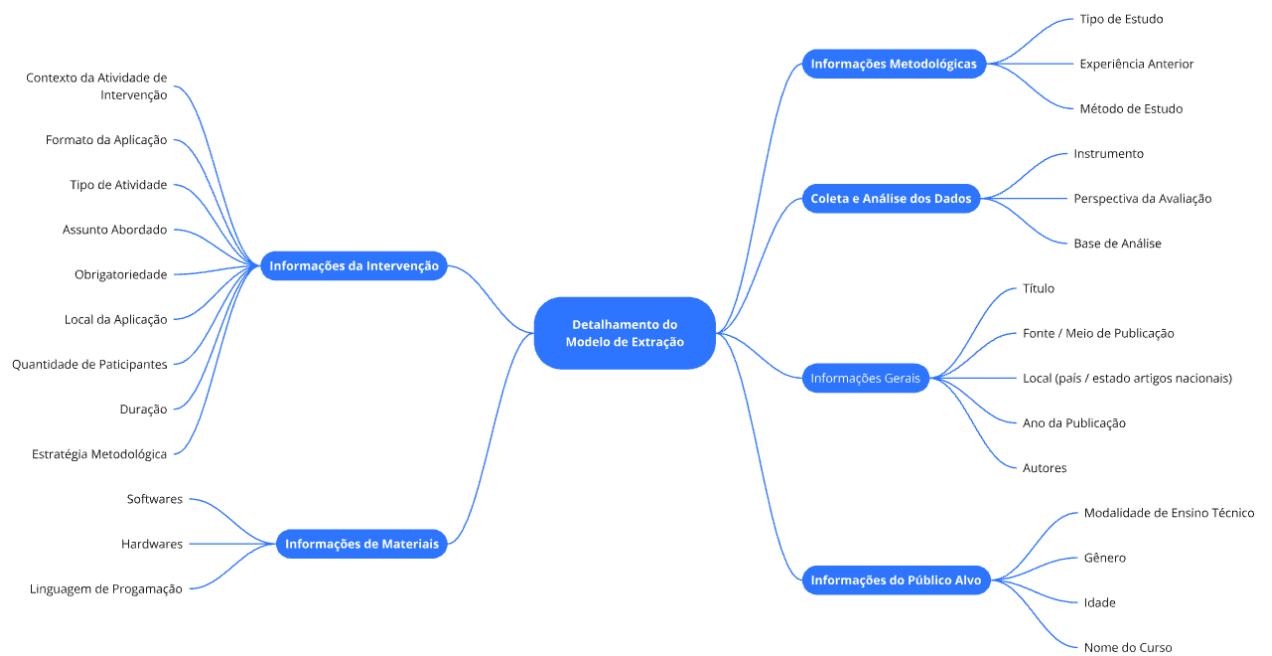


Figura 3.2: Imagem referente ao modelo de extração utilizado

# **Capítulo 4**

## **Resultados**

Nesta seção, são apresentados os resultados da revisão sistemática proposta, que se dedica ao estudo do ensino técnico profissional de nível médio no contexto brasileiro, com ênfase nas disciplinas de Algoritmos e Programação. O objetivo principal desta análise é identificar e compreender as intervenções realizadas nesse cenário educacional, considerando a importância fundamental desse modelo de ensino para o Brasil e o impacto das políticas públicas voltadas para seu fomento. Além disso, o tema é de grande relevância, dada sua influência na formação de profissionais qualificados e no desenvolvimento socioeconômico do país.

Este capítulo detalha os resultados da pesquisa, cuja coleta de estudos primários foi realizada em cinco bases: Periódico CAPES, Biblioteca Digital da ACM, SOL, Scopus e Science Direct. Os resultados são apresentados seguindo as categorias do modelo de extração discutido na Seção 3.4. O material completo da revisão sistemática está disponível em <https://zenodo.org/records/13356705>, e os quadros referentes a cada categoria podem ser acessados no Apêndice A.

A fim de conduzir as pesquisas e obter os resultados discutidos neste e no próximo capítulo, orientamo-nos pelas seguintes questões norteadoras:

- Q1: Quais as linguagens de programação mais utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação?
- Q2: Quais as metodologias utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação?
- Q3: Quais as tecnologias e/ou ferramentas utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação?
- Q4: Quais os desafios relacionados ao ensino de Algoritmos e Programação?

### **4.1 Informações Gerais**

No total, foram examinados 20 artigos da ACM, 501 do Periódico da CAPES, 44 da SOL, 2410 da Scopus e 19 da Science Direct totalizando 2994 artigos sujeitos à

análise de títulos e resumos. Destes, 734 eram duplicados. Após a primeira fase de seleção, que envolveu a leitura dos títulos e resumos, 1129 artigos foram identificados como relevantes, pois abordavam o conteúdo relacionado ao ensino de programação e algoritmos na educação profissional técnica de nível médio (Figura 4.1).

Finalmente, após a avaliação da qualidade, 27 artigos foram considerados pertinentes e adequados para os propósitos desta pesquisa. A Figura 4.1 apresenta um resumo do fluxo do processo descrito em sua totalidade. Os artigos selecionados para compor esta seção são resultantes das etapas de seleção (Tabela 4.1).

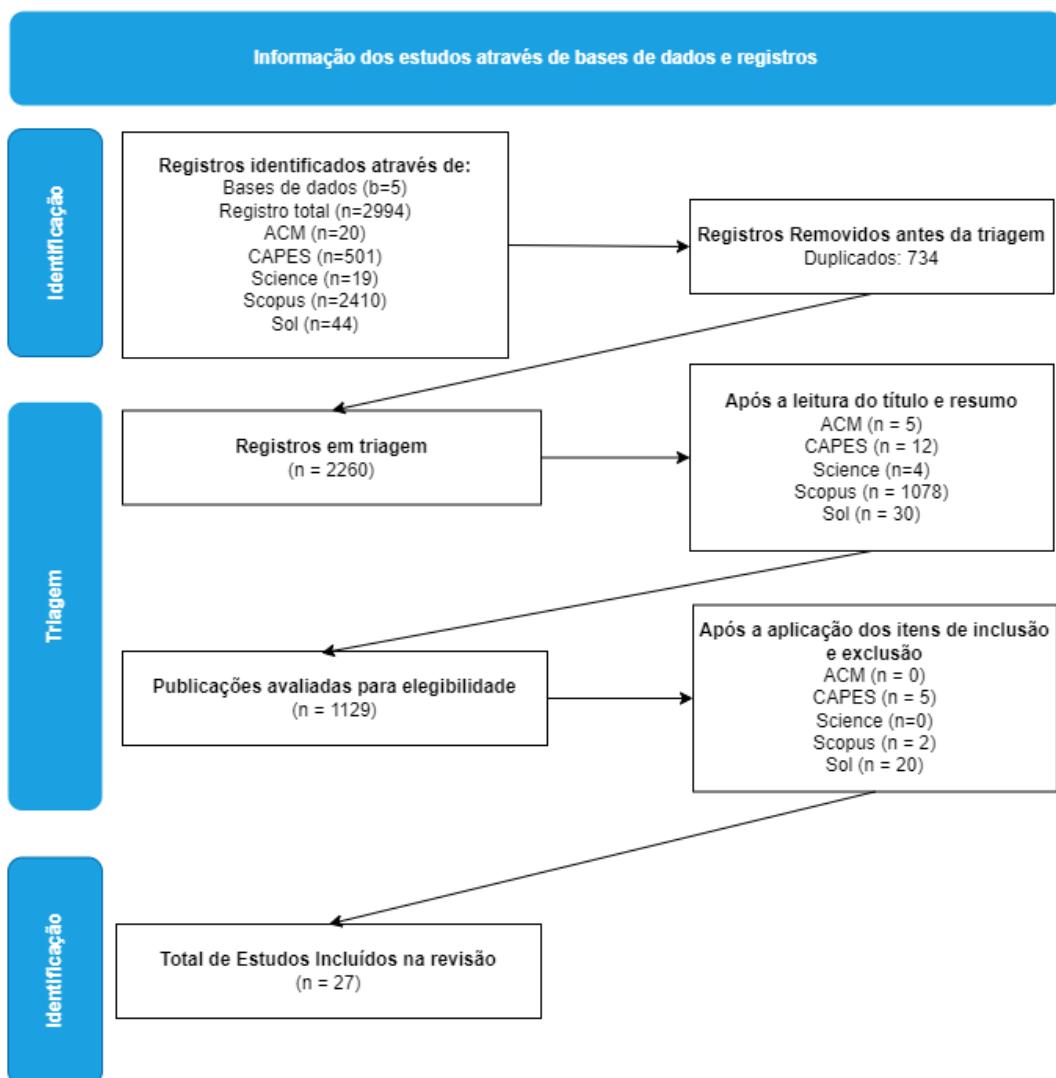


Figura 4.1: Diagrama do Fluxo do Processo

Quadro 4.1: Quadro referente aos artigos segunda seleção

ID	Citação	Artigo	Plataforma
[A01]	Drumond et al. (2021a)	Livro-jogo interativo para o ensino interdisciplinar de programação no ensino técnico integrado	CAPES
[A02]	Soares et al. (2018)	Dados Estatísticos de Avaliação Experimental do Robomind no Ensino de Programação com Estudantes do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio	CAPES
[A03]	Zanetti et al. (2023)	ComFAPOO: Método de Ensino de Programação Orientada à Objetos Baseado em Aprendizagem Significativa e Computação Física	CAPES
[A04]	Amorim et al. (2016a)	Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico	CAPES
[A05]	Passos et al. (2020)	Aplicação do Jogo Digital Code Combat no Ensino de Programação aos Alunos do Curso Médio Técnico em Informática	CAPES
[A06]	Souza et al. (2022)	Educational Robotics Applications for the Development of Computational Thinking in a Brazilian Technical and Vocational High School	SCOPUS

<b>ID</b>	<b>Citação</b>	<b>Artigo</b>	<b>Plataforma</b>
[A07]	Pereira e Seabra (2023)	Open Educational Resource for Studying Algorithms and Programming Logic: An Approach to the Technical Level Integrated with Secondary School	SCOPUS
[A08]	Farias et al. (2018a)	Uma Abordagem Gamificada para o Ensino de Lógica de Programação: relato de experiência	SOL
[A09]	Costa et al. (2023)	Ensino Pensamento Computacional para Alunas de Disciplinas Introdutórias de Programação no Ensino Técnico por meio de um MOOC	SOL
[A10]	Crizel et al. (2019)	Repositório Digital: instrumento de aprendizagem na Educação Profissional	SOL
[A11]	Rodrigues et al. (2019)	Relatos de Experiência do Ensino de Matrizes através da Programação em Blocos com alunos do Ensino Técnico de Sistemas em Telecomunicações	SOL
[A12]	Ribeiro (2018)	Pedagogia de Projetosno Ensino aprendizado de Programação de Computadores: Relato de Experiênciacom Alunosdo Curso Técnico em Informática do IFPA -Campus Cametá	SOL
[A13]	Santos e Santos (2017)	Primeiro contato com a programação através do <i>Software</i> Scratch: experiência no ensino técnico	SOL

ID	Citação	Artigo	Plataforma
[A14]	Matias et al. (2023)	Ensino Remoto de Programação em Java para Estudantes do Ensino Técnico Utilizando Tablets: Um Relato de Experiência	SOL
[A15]	Lima et al. (2019)	Relato de Experiência sobre a Criação de um Clube de Desenvolvimento de Jogos com Foco em Habilidades de Pensamento Computacional	SOL
[A16]	Silva (2021)	Avaliação da Influência dos Tamanhos das Turmas de Programação no Desempenho dos Estudantes de Computação	SOL
[A17]	Silva (2018a)	Análise do aprendizado em programação de estudantes do ensino técnico integrado do Instituto Federal de Pernambuco	SOL
[A18]	Sousa et al. (2018)	Estudo de Caso com a Ferramenta Greenfoot Para o Ensino da Programação Orientada a Objetos de Forma Lúdica na Escola Profissional de Viçosa do Ceará.	SOL
[A19]	Silva e Silva (2020)	MAPA: Módulo Avançado de Programação com Arduino, uma ferramenta de inicialização a robótica	SOL
[A20]	Paparidis e Franco (2016)	Plataforma Arduino como apoio ao ensino de programação no curso de Técnico em Informática integrado	SOL

ID	Citação	Artigo	Plataforma
[A21]	Schmidt e Koehler (2016)	HackDay@IFC-Cam: evento de preparação para competições de programação como instrumento de ensino	SOL
[A22]	Junior (2014)	Relato de Experiência sobre a Utilização da Computação Física no Ensino de Algoritmos e Lógica de Programação no IFPR	SOL
[A23]	Martins e Gouveia (2019)	Uso da Ferramenta Kahoot Transformando a Aula do Ensino Médio em um Game de Conhecimento	SOL
[A24]	Aguiar et al. (2023)	Análise do desempenho dos estudantes na disciplina de Programação de Computadores utilizando princípios de comunidades em Redes Complexas	SOL
[A25]	Oliveira e Farias (2019)	Desenvolvimento e avaliação do jogo Sério projeto Éden sobre variáveis e tipos de dados	SOL
[A26]	Braga et al. (2020)	Competições de programação para meninas do ensino médio: Afinal, era apenas uma questão de propósito!	SOL
[A27]	Santos et al. (2022)	Codify: Uma plataforma gamificada para auxiliar e motivar estudantes no ensino de programação	SOL

Ainda em relação às informações gerais, os artigos foram agrupados em ano de publicação e local de publicação para permitir uma análise mais detalhada das tendências ao longo do tempo e das preferências de publicação.

Quanto ao **ano** da publicação, os artigos selecionados foram publicados entre 2014

a 2023 em meios diferentes, com publicações distribuídas ao longo dos anos (Figura 4.2). Tivemos uma concentração de publicações em 2019, entretanto é possível verificar a dispersão entre os outros anos.

A Figura 4.3, por sua vez, traz as informações a respeito dos **meios de publicação** de cada um dos 27 artigos. Eles foram publicados em periódicos nacionais e eventos, como o Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Todos os meios de publicação têm relação com a Educação como, por exemplo, Informática e Educação; Educação Profissional, Ensino e Educação e Realidade.

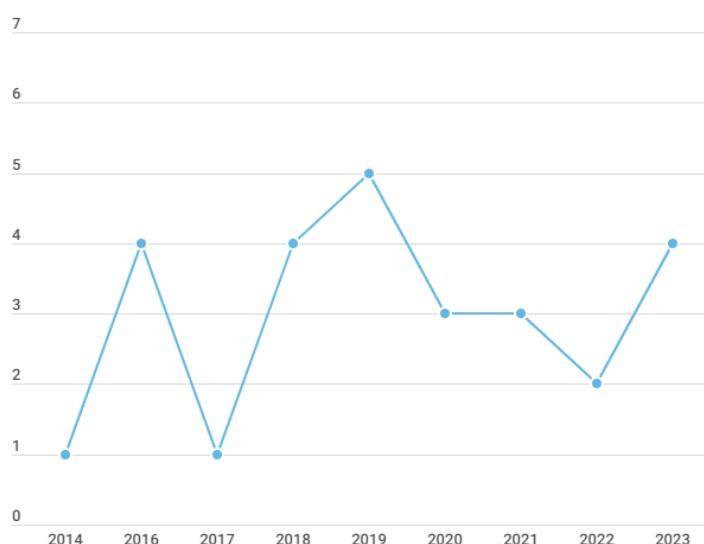


Figura 4.2: Quantidade de Estudos por Ano

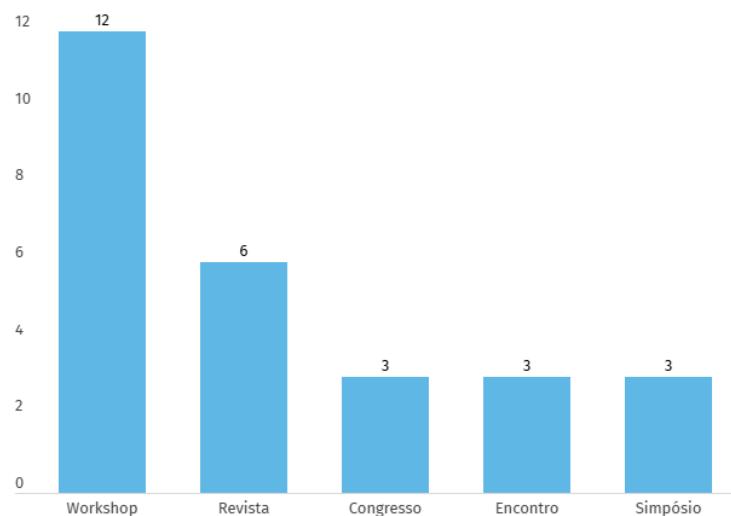


Figura 4.3: Meios de Publicação

No que diz respeito ao **local das publicações**, é relevante observar que todos os artigos foram efetivamente divulgados no território brasileiro. No entanto, uma análise mais aprofundada permite destacar que a maior parte dos estudos teve suas pesquisas conduzidas em Minas Gerais, mas quando consideramos as regiões, podemos constatar que a maior parte dos artigos se concentrou no Sudeste e Nordeste.

A Figura 4.4 e o Quadro 4.2 ilustram a distribuição dos artigos encontrados por estado. Foram encontrados artigos em 14 das 27 unidades federativas do Brasil, sendo as quatro primeiras, na ordem, Minas Gerais, Pernambuco, Ceará e São Paulo.

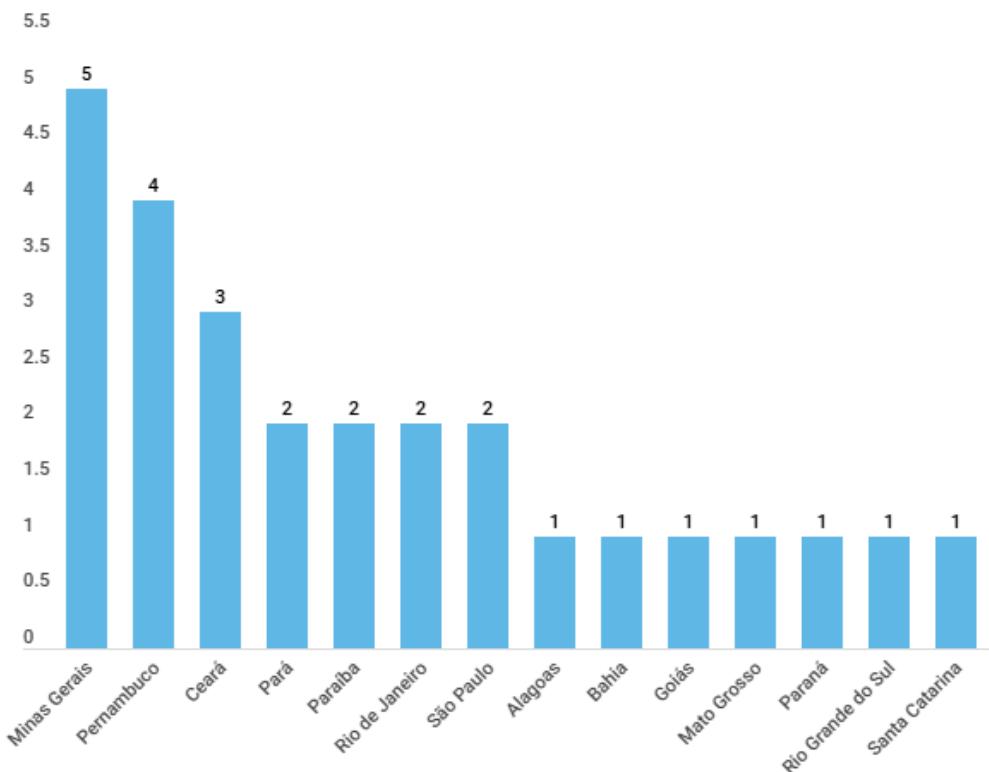


Figura 4.4: Quantidade de Estudos por Estado

Quadro 4.2: Distribuição Quanto ao Local das Publicações

Localização	Referências
Alagoas	[A19]
Bahia	[A08]
Ceará	[A09], [A14], [A18]
Goiás	[A23]
Mato grosso	[A05]
Minas Gerais	[A01], [A07], [A20], [A26], [A27]
Pará	[A11], [A12]
Paraíba	[A06], [A13]
Paraná	[A22]
Pernambuco	[A02], [A15], [A16], [A17]
Rio de Janeiro	[A04], [A24]
Rio Grande do Sul	[A10]
Santa Catarina	[A21]
São Paulo	[A03], [A25]

## 4.2 Informações do PÚBLICO ALVO

A definição do público-alvo desempenha um papel fundamental para que formuladores de políticas públicas e pesquisadores possam avaliar as intervenções direcionadas a diferentes grupos, facilitando a replicação e a identificação das abordagens mais eficazes para o ensino de Algoritmos e Programação, tanto em cursos técnicos integrados, quanto concomitantes ou subsequentes. Com o intuito de definir as características do público-alvo da pesquisa, identificamos quatro elementos: modalidade de ensino técnico, gênero, idade e nome do curso.

No que se refere à **modalidade de ensino técnico**, observamos que, embora essa modalidade possa ser implementada nos formatos integrado, concomitante ou subsequente, houve uma tendência das intervenções no ensino integrado (em 16 dos 27 trabalhos), seguidas pelo ensino concomitante (6 dos 27), subsequente (em 4 de 27) e Não Informa (1 de 27), conforme apresentamos na Figura 4.5 e no Quadro 4.3.

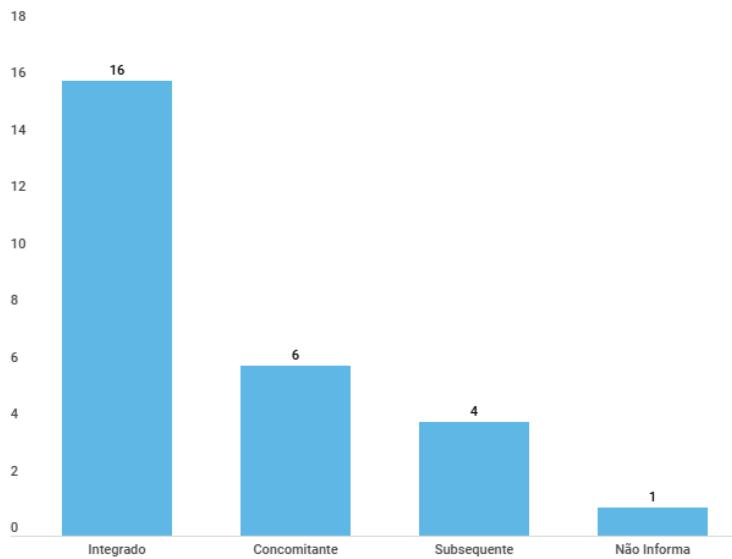


Figura 4.5: Modalidades de Ensino Técnico Encontrados

Quadro 4.3: Distribuição Quanto a Modalidade

Modalidade de Curso Técnico	Referências
Concomitante	[A01], [A02], [A03], [A04], [A05], [A25]
Integrado	[A06], [A07], [A10], [A11], [A14], [A15], [A16], [A17], [A18], [A20], [A21], [A22], [A23], [A24], [A26], [A27]
Subsequente	[A08], [A09], [A12], [A19]
Não Informa	[A13]

Embora a modalidade de ensino de Curso Técnico não tenha apresentado grande variação (Figura 4.5), em relação ao **tipo de curso** (Figura 4.6) observa-se uma predominância significativa do curso técnico em informática, que representa 70,4% dos casos analisados (19 de 27 artigos). Em seguida, destaca-se o curso de Informática para Internet, com 11,1% (3 de 27 artigos) e o curso de Desenvolvimento de Sistemas, representando 7,4% (2 de 27 artigos). Os cursos de Manutenção e Suporte em Informática, Sistemas em Telecomunicações e aqueles não especificados correspondem a 3,7% cada (1 de 27 artigos, respectivamente). A descrição detalhada de todos os artigos está apresentada no Quadro 4.4. Adicionalmente, constatamos que o trabalho de Zanetti et al. (2023) [A03] foi aplicado tanto no ensino técnico quanto no ensino superior.

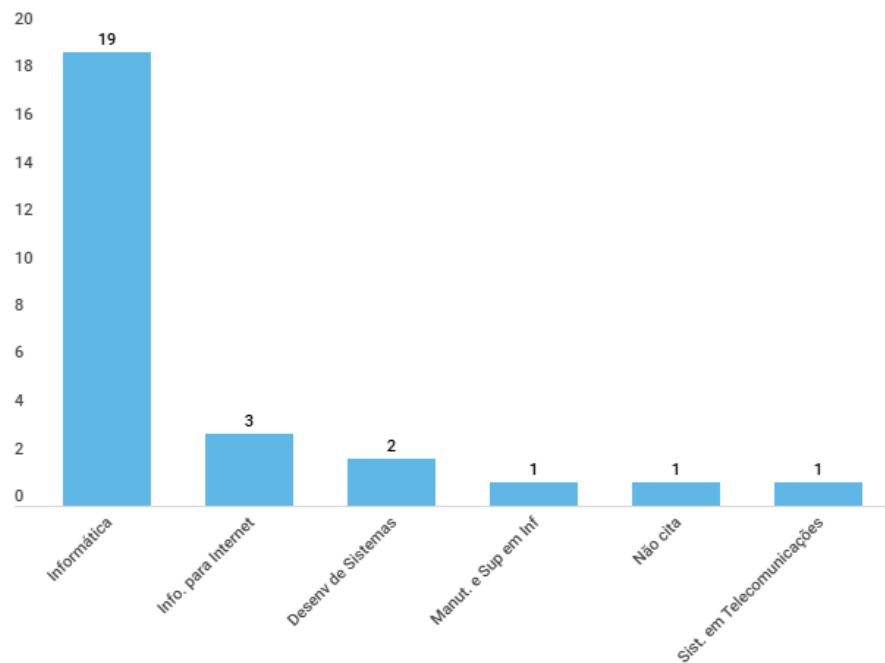


Figura 4.6: Tipos de Cursos Técnicos Encontrados

Quadro 4.4: Distribuição Quanto ao Nome do Curso

Nome do Curso	Referências
Desenvolvimento de Sistemas	[A03], [A15]
Informática	[A01], [A02], [A04], [A05], [A07], [A08], [A09], [A12], [A13], [A14], [A16], [A17], [A18], [A20], [A21], [A24], [A25], [A26], [A27]
Informática para Internet	[A10], [A19], [A23]
Manutenção e Suporte em Informática	[A22]
Sistemas em Telecomunicações	[A11]
Não Informa	[A06]

Os dados a respeito da **idade** dos participantes apareceram em sete dos estudos, distribuídos nas seguintes faixas etárias: 13 a 15, 13 a 16, 16 a 17, 16 a 18, 17 a 22 e

18 a 30 anos. Um dos estudos relata, ainda, uma média de idade de 15,3 anos para os participantes. Os estudos não trazem o quantitativo das idades, mas as apresentam exatamente nestas faixas, por essa razão não foi possível totalizá-las ou apresentar os quantitativos gerais por idade. Sete, dos vinte e sete estudos, apresentam cada uma dessas faixas etárias. Nos outros vinte, essa informação não aparece, demonstrando uma tendência dos autores em não divulgar esse resultado, conforme dados exibidos de forma gráfica na Figura 4.7 e no Quadro 4.5.

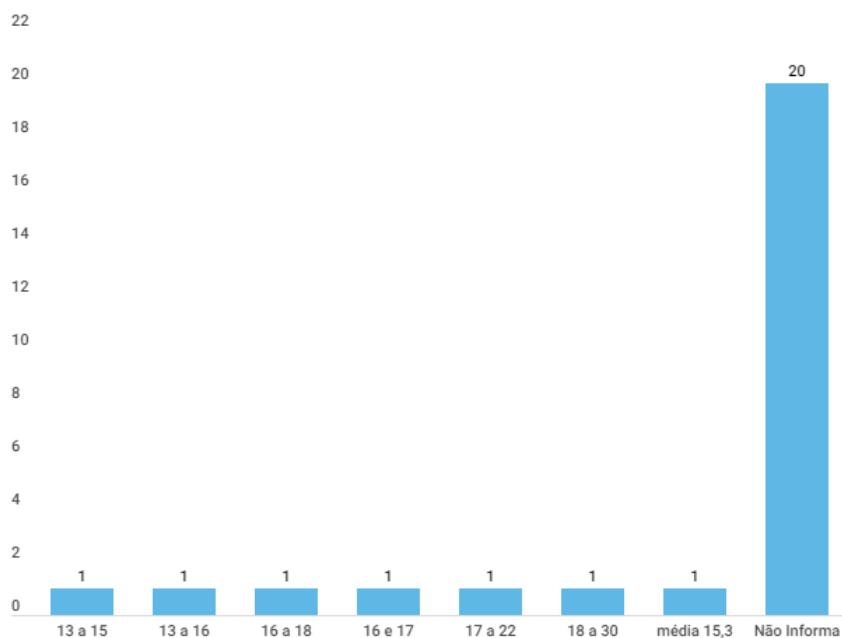


Figura 4.7: Distribuição das Idades

Quadro 4.5: Distribuição Quanto a Idade

Informa Idade	Referências
Sim	[A02], [A03], [A05], [A06], [A08], [A09], [A16]
Não Informa	[A01], [A04], [A07], [A10], [A11], [A12], [A13], [A14], [A15], [A17], [A18], [A19], [A20], [A21], [A22], [A23], [A24], [A25], [A26], [A27]

Com relação ao **gênero**, apenas 18,5% dos estudos oferecem informações sobre o sexo dos participantes (ver Quadro 4.6). No entanto, é importante destacar que, entre esses, um estudo em particular (Silva, 2018a)-[A17] apresentou uma quantidade

expressiva de dados sobre essa variável. Além disso, constatamos que a maioria dos estudos não tem como objetivo analisar eventuais impactos entre participantes de sexos distintos. A Figura 4.8 apresenta os dados referentes a essa categoria.

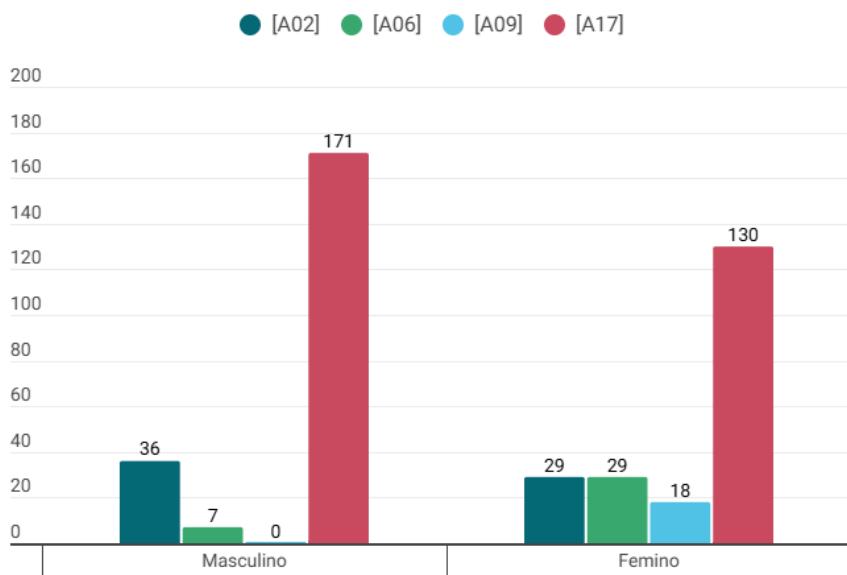


Figura 4.8: Distribuição por Gênero

Quadro 4.6: Distribuição por Gênero

Informam Gênero	Referências
Masculino e Feminino	[A02], [A06], [A17]
Feminino	[A09]

Diante das informações gerais extraídas dos artigos, torna-se evidente que as discrepâncias na maneira de descrever o público-alvo ressaltam a importância de harmonizar a apresentação dos estudos nesse aspecto, assim como em relação às demais categorias. Quanto maior a quantidade de detalhes metodológicos dos estudos, maior a possibilidade de replicá-los em outros espaços semelhantes.

### 4.3 Informações Metodológicas

Conforme indicado no Quadro 4.7, a análise das informações metodológicas revelou uma diversidade de abordagens empregadas nos estudos. Identificamos que dezenove estudos adotaram uma investigação mista, combinando métodos qualitativos e

quantitativos. Além disso, dois estudos utilizaram exclusivamente abordagens qualitativas e um optou por uma metodologia quantitativa. Outro estudo seguiu o caráter de engenharia didática, que se distingue por um esquema experimental envolvendo a concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino em sala de aula, conforme descrito por Almouloud et al. (2008). Quatro estudos não especificaram o método de estudo utilizado. Especificamente, o estudo de [A16] Silva (2021) caracterizou-se por sua natureza quantitativa, analisando a nota final dos alunos e as taxas de aprovação e reprovação na disciplina de introdução à programação. Por outro lado, o estudo de [A13] Santos e Santos (2017) empregou a ferramenta Scratch para intervenção, adotando o método misto como estratégia de estudo.

Quadro 4.7: Distribuição Quanto ao Método de Estudo

Método de Estudo	Referências
Engenharia Didática	[A11]
Misto	[A01], [A02], [A03], [A05], [A06], [A07], [A08], [A09], [A12], [A13], [A14], [A18], [A19], [A20], [A22], [A23], [A24], [A25], [A26]
Qualitativa	[A04], [A17]
Quantitativa	[A16]
Não Informa	[A10], [A15], [A21], [A27]

Em relação à **experiência anterior dos participantes** nos temas abordados, conforme indicado no Quadro 4.8, apenas quatro estudos mencionaram indiretamente elementos que permitem inferir se os estudantes já possuíam algum conhecimento prévio sobre programação durante o período de pesquisa. Por exemplo, o estudo de avaliação do Robomind [A02] indica que os participantes eram estudantes do curso técnico de informática e cursavam disciplinas introdutórias de programação. De forma similar, no estudo sobre o método ComFAPOO [A03], os autores destacam as dificuldades gerais enfrentadas por iniciantes no paradigma orientado a objetos, sugerindo que parte dos participantes possuía conhecimento prévio básico em lógica de programação ou algoritmos. Entretanto, os artigos não detalham o nível de domínio ou prática dos participantes, limitando a análise da experiência anterior de forma direta.

Quadro 4.8: Distribuição Quanto a Experiência Anterior

Experiência Anterior	Referências
SIM	[A01], [A03], [A04], [A05]
Não Informa	[A02], [A06], [A07], [A08], [A09], [A10], [A11], [A12], [A13], [A14], [A15], [A16], [A17], [A18], [A19], [A20], [A21], [A22], [A23], [A24], [A25], [A26], [A27]

Em relação ao **tipo de estudo**, constatamos que dezenove artigos não especificaram o tipo de pesquisa utilizado. Dos demais, um adotou a abordagem quasi-experimental, outro aplicou a pesquisa de intervenção, e um terceiro utilizou a abordagem ex-post-facto. Além disso, cinco artigos seguiram a abordagem descritiva exploratória aplicada. No Quadro 4.9, detalhamos os tipos de estudo e suas respectivas quantidades, totalizando os vinte e sete artigos analisados.

Quadro 4.9: Distribuição Quanto ao Tipo de Estudo

Tipo de Estudo	Referências
Descritiva Exploratória Aplicada	[A05], [A07], [A08], [A09], [A23]
ex-post-facto	[A16]
Pesquisa Intervenção	[A06]
Quase-Experimental	[A02]
Não Informa	[A01], [A03], [A04], [A10], [A11], [A12], [A13], [A14], [A15], [A17], [A18], [A19], [A20], [A21], [A22], [A24], [A25], [A26], [A27]

## 4.4 Dados da Intervenção

Nos estudos analisados, conforme indicado no Quadro 4.10, foi possível identificar que vinte e dois foram desenvolvidos em um **contexto** de ambiente escolar formal, dois em ambientes escolares informais, sendo estes descritos no Quadro 4.11, enquanto três artigos não forneceram informações sobre o contexto da atividade realizada. Dentro desse conjunto de estudos examinados, o **formato de aplicação** de oito estudos se basearam na avaliação de ferramenta, doze baseado em cursos, dois em oficinas e cinco não informam o formato de aplicação, conforme o Quadro 4.12.

As intervenções relatadas neste trabalho aconteceram entre os anos de 2014 a 2022.

Quadro 4.10: Distribuição Quanto ao Contexto da Atividade

Contexto da Atividade	Referências
Escolar Formal	[A02], [A04], [A05], [A06], [A07], [A08], [A09], [A10], [A11], [A12], [A13], [A14], [A15], [A17], [A18], [A19], [A20], [A21], [A22], [A23], [A25], [A27]
Escolar Informal	[A01], [A03]
Não Informa	[A16], [A24], [A26]

Quadro 4.11: Ambientes Escolares Informais, Descrições e Referências

Ambiente Escolar Informal	Descrição	Nome do Artigo
RPG e Livros-Jogos	Espaços lúdicos e interativos utilizando narrativas para ensino interdisciplinar e habilidades como raciocínio lógico. Exemplos incluem o uso de livros-jogos para integrar programação com sociologia, história e tecnologia.	[A01]
Oficinas de Computação Física	Oficinas práticas que combinam hardware como Arduino e programação para ensinar conceitos de programação orientada a objetos de forma concreta e gradativa. Utilizam dispositivos físicos como LEDs, sensores e botões.	[A03]

Quadro 4.12: Distribuição Quanto ao Formato da Aplicação

Formato da Aplicação	Referências
Avaliação da Ferramenta	[A01], [A02], [A04], [A05], [A07], [A08], [A13], [A14]
Curso	[A06], [A09], [A11], [A12], [A15], [A19], [A20], [A21], [A22], [A23], [A25], [A27]
Oficina	[A03], [A18]
Não Informa	[A10], [A16], [A17], [A24], [A26]

Já no que se diz respeito ao **tipo de atividade/estratégia metodológica**, temos que doze artigos se utilizam de programação em jogos através de *softwares* como Code Combat, Robomind e Scratch. Tivemos ainda quatro artigos que se dedicaram ao desenvolvimento de *software*, três voltados à programação de *hardware* e oito que não trazem a informação do tipo de atividade (Quadro 4.13). Tais artigos tiveram como principal estratégia metodológica a gamificação, conforme demonstrado no Quadro 4.14.

Quadro 4.13: Distribuição Quanto ao Tipo de Atividade

Tipo de Atividade	Referências
Jogo	[A01], [A02], [A04], [A05], [A07], [A08], [A12], [A13], [A15], [A23], [A25], [A27]
Desenvolvimento de <i>Software</i>	[A10], [A18], [A21], [A22]
Desenvolvimento de <i>Hardware</i>	[A03], [A19], [A20]
Não Informa	[A06], [A09], [A11], [A14], [A16], [A17], [A24], [A26]

Quadro 4.14: Distribuição Quanto ao Tipo de Estratégia Metodológica

Tipo de Estratégia	Referências
Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL)	[A10], [A19], [A20], [A21]
Aprendizagem Significativa	[A03]
Ensino Remoto com Foco em Tecnologia Móvel	[A14]
Gamificação	[A01], [A02], [A04], [A05], [A07], [A08], [A13], [A18], [A23], [A25], [A26], [A27]
MOOC (Massive Open Online Course)	[A09]
Pedagogia de Projetos	[A12]
Robótica Educacional	[A06]
Sala de Aula Invertida	[A15]
Não Informa	[A17], [A24], [A16], [A22], [A11]

Quanto aos **assuntos abordados**, dos 27 artigos analisados, embora a maioria não mencione explicitamente que os conteúdos abordados são referentes à lógica e programação, há exceções que tratam o tema de forma clara. Por exemplo, os artigos [A02], [A06], [A16], [A05], [A07], [A08], [A09] e [A23] especificam de maneira explícita o enfoque em lógica e programação. Entretanto, outros artigos, apesar de não trazerem essa menção direta, deixam implícito que os conteúdos abordados estão relacionados a esses tópicos.

No tocante à **obrigatoriedade** de participação, nenhum dos trabalhos oferece informações substanciais sobre esse ponto. É válido salientar que o estudo de Drumond et al. (2021a) menciona a desistência de alguns alunos, possivelmente influenciada pelo contexto da pandemia de COVID-19, segundo afirmam os próprios autores.

Quanto ao local de aplicação dos estudos, vinte foram realizados em ambiente escolar, dois remotamente e cinco não informaram onde ocorreu a aplicação (Quadro 4.15). Entre os estudos realizados remotamente, o trabalho de Drumond et al. (2021a) [A01] destacou-se por estruturar a participação dos alunos em três pilares: jogar o livro-jogo, utilizar o WhatsApp como meio de comunicação com os pesquisadores externos e como espaço de apoio para dúvidas, e, por fim, responder a um questionário anônimo via e-mail. Essa experiência foi conduzida durante a pandemia de COVID-19, utilizando recursos remotos.

Quadro 4.15: Distribuição Quanto ao Local de Participação

Local de Participação	Referências
Ambiente Escolar	[A02], [A03], [A04], [A05], [A06], [A08], [A09], [A10], [A11], [A12], [A13], [A14], [A15], [A18], [A19], [A20], [A21], [A22], [A23], [A27]
Remoto	[A01], [A07]
Não Informa	[A16], [A17], [A24], [A25], [A26]

Em vinte e um estudos consta a quantidade de participantes, e nos outros seis, não (Quadro 4.16). As quantidades são representadas na Figura 4.9, com cada barra ilustrando um intervalo correspondente às quantidades encontradas: 21 a 30 participantes (18,5%), 40 a 50 participantes (11,1%), mais de cinquenta participantes (25,9%) e casos sem informação (22,2%). As faixas de 0 a 10, 11 a 20 e 31 a 40 participantes tiveram, cada uma, 7,4% dos participantes.

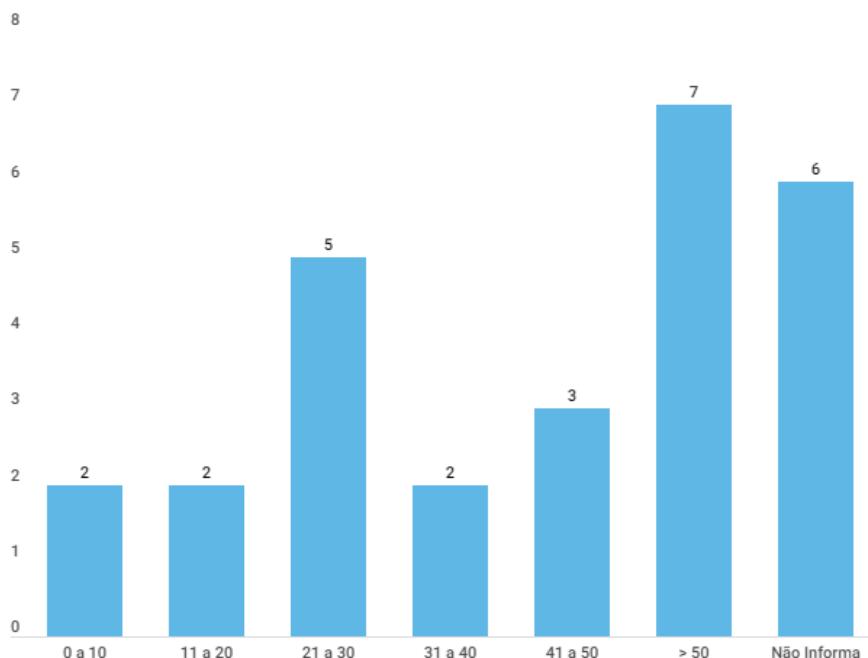


Figura 4.9: Distribuição da Quantidade de Participantes

Quadro 4.16: Distribuição Quantidade de Participantes

QTDE Participantes	Referências
Consta QTDE	[A01], [A02], [A03], [A05], [A06], [A07], [A08], [A09], [A10], [A11], [A12], [A14], [A15], [A16], [A17], [A18], [A19], [A20], [A23], [A25], [A27]
Não Informa	[A04], [A13], [A21], [A22], [A24], [A26]

Quanto à **duração** dos estudos, treze artigos forneceram detalhes sobre o período de aplicação, que se refere ao intervalo de tempo em que os artigos foram efetivamente utilizados ou aplicados, enquanto quatorze se abstiveram de apresentar essa informação, como resumido no Quadro 4.17. De maneira geral, a duração é apresentada de forma bem diversa, em horas, dias, meses, semestres e anos, dificultando, de certa maneira, a replicabilidade e a comparação de resultados entre os trabalhos/artigos encontrados. Esse detalhamento está presente nos documentos presentes no link <https://zenodo.org/records/14346744>.

Em uma análise geral, no âmbito da intervenção, é notório que a maioria das pesquisas se concentra no contexto escolar e tipicamente se desenrola sob a forma de oficinas. Destaca-se que a menção à obrigatoriedade de participação ainda não se configura como um aspecto abordado nos estudos analisados.

Quadro 4.17: Distribuição Quanto a Duração dos Estudos

Informação de Duração	Referências
Informa	[A02], [A05], [A06], [A07], [A08], [A09], [A12], [A14], [A28], [A19], [A21], [A23], [A27]
Não Informa	[A01], [A03], [A04], [A10], [A11], [A13], [A15], [A16], [A17], [A20], [A22], [A24], [A25], [A26]

## 4.5 Materiais

As descobertas revelam que a maioria dos estudos analisados faz uso de apenas um único **software**. Dentre os softwares utilizados, destacam-se Robomind, Code Combat, Google Docs e Scratch, que foram mencionados em cinco dos dezoito artigos que especificaram o uso de software, conforme o Quadro 4.19. Além disso, foi observado o emprego de diversas **linguagens de programação**, como C++, C#,

PHP, JavaScript, SQL e Python, sendo citada cada uma dessas linguagens somente em um único artigo, com exceção da linguagem Java que consta em quatro artigos distintos dos oito artigos analisados, conforme indicado no Quadro 4.18. Esses artigos também combinaram essas linguagens com outros *softwares*, como NetBeans, Unity3D, Replit e Greenfoot.

Quanto à utilização de **hardwares**, apenas seis artigos forneceram informações sobre o tema, sendo que quatro deles mencionaram o uso do Arduino e dois utilizaram tablets (Quadro 4.21). As informações sobre as linguagens de programação estão apresentadas na Figura 4.10, sendo o java predominante, estando presente em quatro artigos. As informações sobre as ferramentas utilizadas se encontram na Figura 4.11, proporcionando uma visão quantitativa das linguagens e ferramentas identificadas, já o Quadro 4.20 apresenta como cada uma foi classificada.

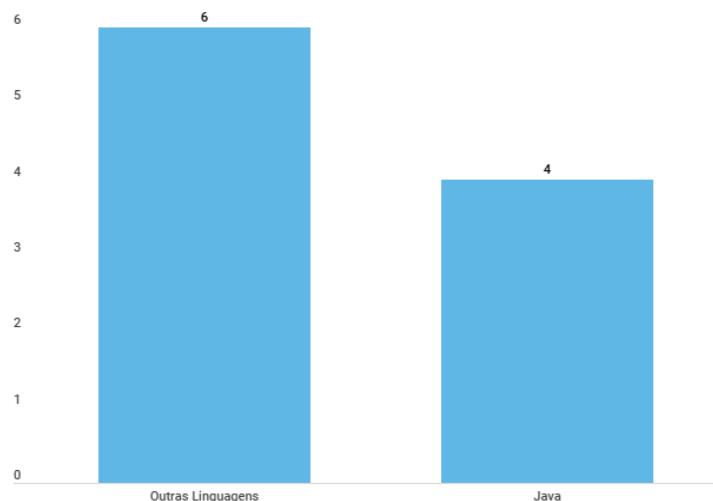


Figura 4.10: Distribuição Quantidade de Linguagens

Quadro 4.18: Distribuição Quantidade de Linguagens

Linguagens	Referências
C#	[A15]
C++	[A3]
Java	[A2], [A12], [A14] e [A18]
JavaScript	[A10]
PHP	[A10]
Phyton	[A1]
SQL	[A10]

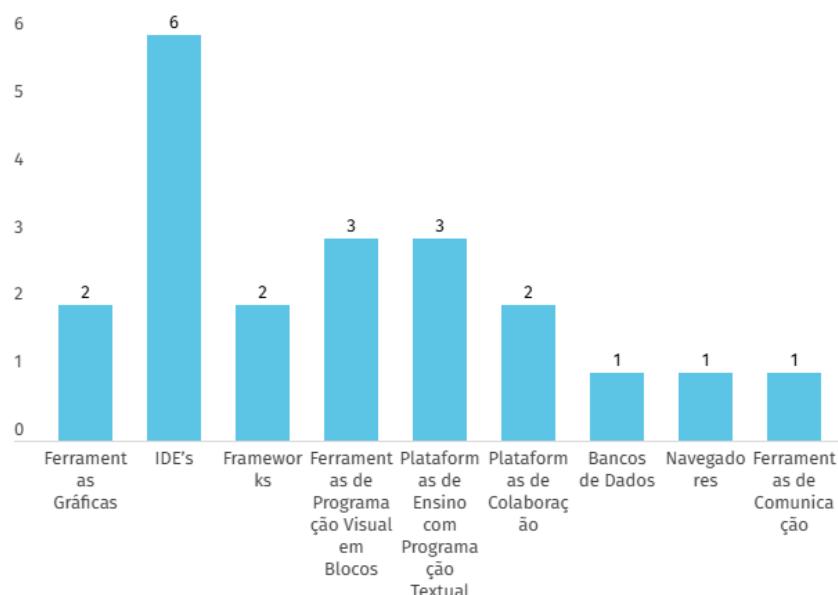


Figura 4.11: Distribuição Quantidade ferramentas Utilizadas

Quadro 4.19: Distribuição de *Softwares* Utilizados

Softwares	Referências
App Inventor	[A11] e [A21]
Audacity	[A7]

<i>Softwares</i>	Referências
CakePHP	[A10]
Code Combate	[A5]
GIMP	[A10]
GitHUB	[A10]
Google Classroom	[A15]
Greenfoot	[A18]
Java Editor	[A14]
Jdoodle	[A14]
Jstudio	[A14]
Kahoot	[A15] e [A23]
Mozilla Firefox	[A10]
NetBeans	[A10] e [A12]
PostgreSQL	[A10]
Programação voltada para o Arduino	[A19],[A20] e [A22]
Programiz	[A14]
Replit	[A14]
Robomind	[A2]
Scratch	[A4] e [A13]
Snagit 2020	[A7]
Sublime	[A7]
Unity3D	[A15]
Visual G	[A7]
Whatsapp	[A15]

Quadro 4.20: Abertura dos Tipos de Softwares Utilizados

<b>Tipo</b>	<b>Softwares</b>
Ferramentas Gráficas	GIMP e Snagit 2020
IDE's	NetBeans, Sublime Text, Java Editor, JStudio, Replit e Visual G
Frameworks	CakePHP e Programação voltada para o Arduino
Ferramentas de Programação Visual em Blocos	App Inventor, Scratch e Greenfoot
Plataformas de Ensino com Programação Textual	Code Combat, Robomind e Kahoot
Plataformas de Colaboração	GitHub e Google Classroom
Bancos de Dados	PostgreSQL
Navegadores	Mozilla Firefox
Ferramentas de Comunicação	Whatsapp

Quadro 4.21: Distribuição Quantidade de *Hardwares*

<b>Hardwares</b>	<b>Referências</b>
Arduino	[A03], [A19], [A20], [A22]
Tablet	[A14], [A15]
Não Informa	[A01], [A02], [A04], [A05], [A06], [A07], [A08], [A09], [A10], [A11], [A12], [A13], [A16], [A17], [A18], [A21], [A23], [A24], [A25], [A26], [A27]

## 4.6 Coleta e Análise dos Dados

Dos artigos analisados, percebeu-se que o **instrumento** mais utilizado foi o questionário, presente em treze artigos. Outros instrumentos frequentemente utilizados foram a entrevista, mencionada em três artigos, e a observação, utilizada em dois

dos 27 artigos. Conforme os dados apresentados no Quadro 4.22, nota-se uma predominância no uso de questionários em detrimento de outros métodos. Além disso, cinco artigos incluíram instrumentos como avaliação formal, entrevista e o Desafio Bebras<sup>1</sup>, conforme listado no quadro referido.

Quadro 4.22: Distribuição Quanto ao Instrumento

Instrumento	Referências
Questionário	[A01], [A03], [A05], [A07], [A08], [A09], [A14], [A18], [A22], [A23], [A24], [A25], [A27]
Observação	[A13], [A15]
Avaliação Formal	[A02]
Desafio Bebras	[A06]
Entrevista	[A11], [A19], [A20]
Não Informado	[A11], [A19], [A20], [A16], [A17], [A21], [A26]

Dentre as **perspectivas de avaliação** adotadas, a maioria dos artigos, 66,7% (18 dos 27), concentrou-se em abordagens centradas nos alunos, evidenciando um foco significativo em estratégias que priorizam a experiência do discente, seu engajamento e a personalização do aprendizado. Outras perspectivas incluem aquelas não informadas, que correspondem a 25,9% (7 dos 27) dos artigos, e as centradas no professor, que apareceram em 7,4% (2 dos 27) dos casos além da perspectiva holística, que considera o aprendizado não apenas em termos de desempenho acadêmico, mas também aspectos como motivação, engajamento e redução da evasão, proporcionando uma visão mais abrangente do impacto educacional. O Quadro 4.23 resume essas diferentes abordagens e o Quadro 4.24 apresenta uma comparativo entre o Instrumento e a Perspectiva da Avaliação.

<sup>1</sup>Bebras: <https://www.bebras.org>

Quadro 4.23: Distribuição Quanto a Perspectiva da Avaliação

Perspectiva da Avaliação	Referências
Aluno	[A01], [A05], [A06], [A07], [A08], [A09], [A11], [A13], [A14], [A15], [A18], [A19], [A20], [A22], [A23], [A24], [A25], [A27]
Professor	[A02], [A03]
Não Informado	[A04], [A10], [A12], [A16], [A17], [A21], [A26]

Quadro 4.24: Distribuição Quanto ao Instrumento x Perspectiva de Avaliação

Instrumento	Aluno	Professor
Questionário	[A01],[A05],[A07], [A08],[A09],[A14], [A18],[A22],[A23], [A24],[A25],[A27]	[A03]
Observação	[A13],[A15]	-
Avaliação Formal	-	[A02]
Desafio Bebras	[A06]	-
Entrevista	[A11],[A19],[A20]	-
Não Informado	[A04],[A10],[A12],[A16],[A17],[A21],[A26]	

Quanto às **bases de análise** (Quadro 4.25), doze artigos realizaram avaliações de teste de conhecimento, visando verificar o aprendizado dos alunos e os conceitos abordados através de questionários. Além disso, cinco artigos focaram em avaliações relacionadas ao comportamento dos alunos, enquanto dois outros se concentraram na criação de artefatos. Por fim, oito artigos não forneceram informações sobre a base de análise empregada para medir o aprendizado dos alunos.

Quadro 4.25: Distribuição Quanto a Base de Análise

Base de Análise	Referências
Teste de Conhecimento	[A01], [A02], [A03], [A05], [A06], [A07], [A08], [A09], [A011], [A014], [A22], [A25]
Artefato	[A13], [A15]
Comportamento	[A18], [A19], [A20], [A23], [A27]
Não Informa	[A04], [A10], [A12], [A16], [A17], [A21], [A24], [A26]

A Figura 4.12 apresenta um mapa mental referente aos resultados obtidos em cada uma das categorias e subcategorias, a partir do modelo de extração. Para consultar o mapa mental em alta resolução e com todo o detalhamento, acesse o repositório no Zenodo<sup>2</sup>.

<sup>2</sup>O mapa mental completo pode ser visualizado em alta resolução no Zenodo, acessando o link: <https://zenodo.org/records/14346744>

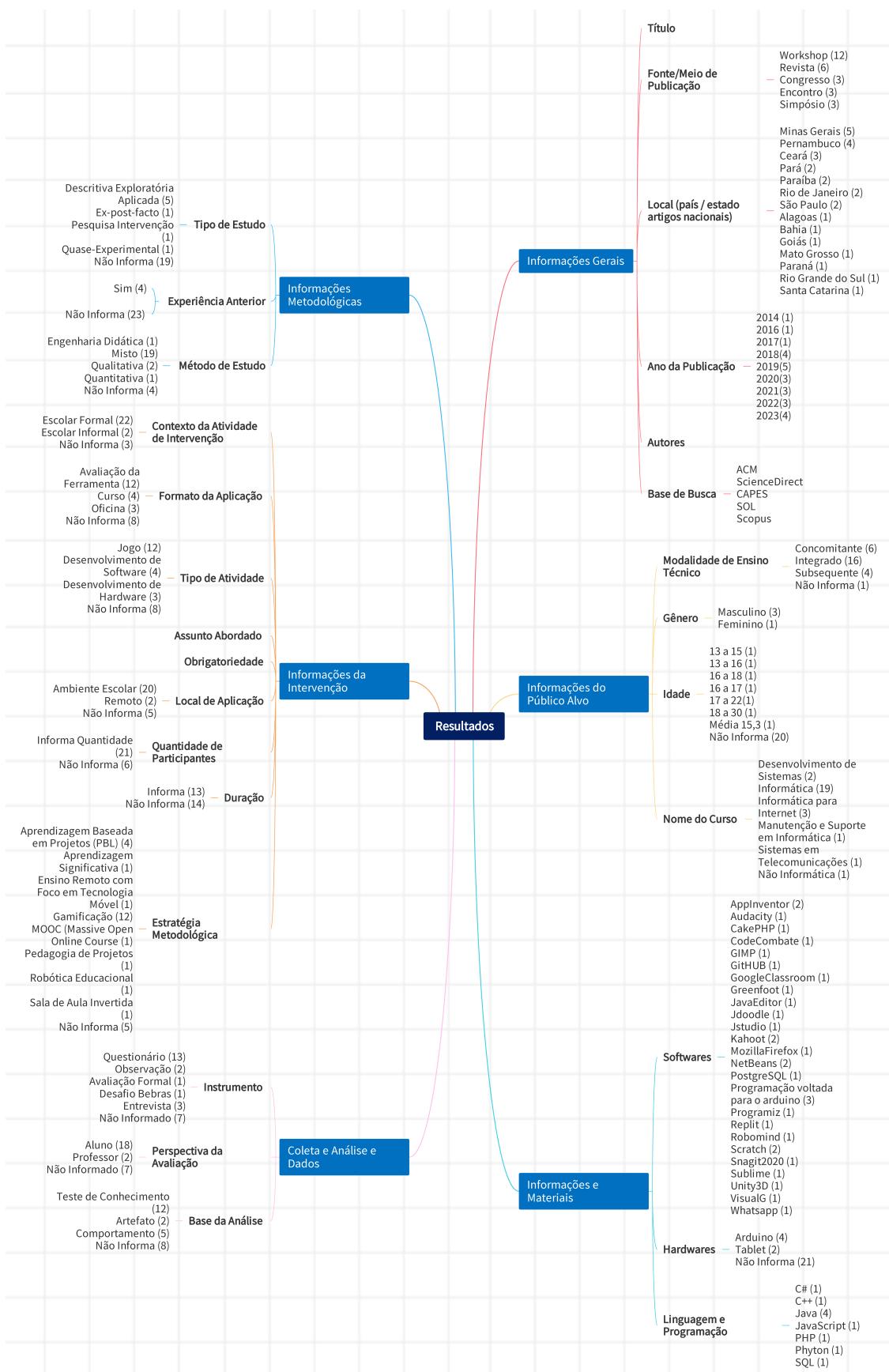


Figura 4.12: Mapa mental referente aos resultados obtidos

# **Capítulo 5**

## **Discussão**

De um modo geral, a análise revela que os estudos identificados destacam abordagens diversificadas para o ensino de Algoritmos e Programação no âmbito do nível técnico, com o intuito de promover uma compreensão mais aprofundada por parte dos estudantes. No entanto, um aspecto notável é a quantidade ainda limitada de artigos encontrados que abordam o ensino de Algoritmos e Programação no contexto específico da educação profissional. Além disso, foi possível constatar que a maior parte dos artigos encontrados não apresenta detalhamentos importantes como, por exemplo, idade e gênero dos participantes, o que dificulta, de certa maneira, as replicações de estudos semelhantes.

Esta seção de Discussão se subdivide em outras duas subseções. A primeira delas discute os resultados apresentados no Capítulo 4 à luz das questões de pesquisa, e a segunda faz um fechamento geral dessas reflexões.

### **5.1 Estudos referentes ao Ensino Técnico Médio**

Para levantar a quantidade de estudos disponíveis, empreendeu-se uma busca com o objetivo encontrar estudos associados ao ensino de Algoritmos e Programação no ensino médio técnico. De acordo com os dados fornecidos pelo Brasil (2021), em 2019 o Brasil registrou um total de 163.561 matrículas em cursos de educação profissional técnica de nível médio. Essas matrículas foram distribuídas por quatro cursos principais: desenvolvimento de sistemas (21.387), informática (118.809), informática para internet (19.887) e programação de jogos digitais (3.478). No entanto, apesar da expressiva quantidade de matriculados, apenas 21.2% concluíram seus cursos.

Essa evasão pode ter como motivo a dificuldade de identificar os pré-requisitos necessários para o desenvolvimento das competências de construção de Algoritmos e Programação, de forma a poder melhor trabalhá-los com os estudantes. Segundo o estudo de Possamai (2021), realizado em cursos da educação profissional, a evasão está relacionada em grande parte com a dificuldade dos alunos em conciliar emprego

e estudo ou em função de os alunos terem sido contratados para trabalhar no horário antes preenchido com o curso. A evasão pode ainda apresentar consequências futuras no abastecimento de vagas no mercado de trabalho, sendo um dos principais desafios das instituições de ensino, podendo também impactar negativamente o mercado de trabalho pela falta de novos profissionais qualificados (Nunes e Silvano, 2024). A perspectiva de cuidado com a evasão nos cursos técnicos profissionalizantes reforça a importância de iniciativas intervencionistas que se preocupem com o processo de ensino nestes cursos e para este público.

Com base nos 27 estudos encontrados nesta pesquisa, observa-se que as matrículas estão distribuídas entre cinco cursos distintos. O curso técnico de Informática lidera com aproximadamente 70,3% das matrículas, seguido pelo curso de Informática para Internet com 11,11% e Desenvolvimento de Sistemas com 7,41% dos artigos analisados. Essa distribuição reflete uma preferência significativa pelos cursos técnicos na área de Informática, evidenciando uma demanda concentrada nesses campos específicos de conhecimento. Essa concentração pode ser atribuída à crescente demanda por profissionais qualificados nessas áreas, alinhada às necessidades do mercado de trabalho atual, que valoriza habilidades técnicas e especializadas. A variedade de cursos oferecidos também sugere uma diversidade de opções para os estudantes interessados em seguir carreiras na área de Tecnologia da Informação, possibilitando escolhas alinhadas com suas aptidões e interesses específicos.

A quantidade de trabalhos encontrados sobre o ensino de Algoritmos e Programação, voltados ao ensino técnico profissionalizante, ainda é pequena se comparada aqueles voltados ao ensino superior ou educação básica. Uma das possíveis explicações para essa limitada quantidade de estudos publicados está associada à formação dos professores que atuam no ensino técnico profissional. Dos 120.817 professores identificados na base de dados do Brasil (2021), em 2019 apenas 6,6% possuíam doutorado e 19,4% possuíam mestrado. A importância da formação docente é inegável no contexto educacional. Professores bem preparados desempenham um papel fundamental na qualidade da educação e impactam, direta ou indiretamente, no desempenho dos estudantes.

Segundo Darling-Hammond et al. (2017), professores que passam por formação profissional estão mais dispostos a adotar práticas inovadoras de ensino, incorporando novas tecnologias e metodologias em suas aulas. A Lei n. 9.934, de 1996 (Brasil, 1996), reforça que a experiência docente é um pré-requisito necessário para o exercício profissional de quaisquer outras funções de magistério, nos termos das normas de cada sistema de ensino. De acordo com Souza e Souza (2018), o expressivo aumento das ofertas de cursos profissionalizantes, seguido pela crescente demanda por docentes, tem levado muitas instituições a contratarem esses profissionais sem qualquer exigência de uma experiência anterior. Ainda de acordo com Souza e Souza (2018), tal fator contribui para a precarização da necessidade de formação docente para o exercício profissional. Uma vez que esta não é exigida, tem-se a percepção de que a mesma não é necessária à prática da docência nestes cursos.

Abaixo listamos as nossas questões de pesquisa, com o objetivo de respondê-las com base na análise dos estudos que foram selecionados até o momento.

**Q1: Quais as linguagens de programação mais utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação?**

De acordo os artigos selecionados, as **linguagens Python, Java, C++, C#, SQL, PHP e JavaScript** vêm sendo utilizadas para o ensino de Algoritmos e Programação no nível técnico. De acordo com o estudo de Rocha et al. (2019), que analisou as linguagens de programação mais utilizadas em fábricas de software em Belo Horizonte, as linguagens Java e C# eram aquelas mais utilizadas naquele escopo, o que está alinhado com os achados aqui analisados, que apresenta **Java como a linguagem mais utilizada**.

Além das linguagens de programação, foi também constatado o **uso de plataformas gamificadas**, como o **Robomind e o Code Combat**, e **plataformas de programação visual**, como o **App Inventor 2, Scratch e Greenfoot**, visando a aproximação dos estudantes com esses conteúdos de forma lúdica.

De acordo com o trabalho de Júnior e Boga (2020), tecnologias emergentes já vêm sendo utilizadas para facilitar ou avaliar o ensino de programação em diversos contextos, o que corrobora com os achados deste estudo, considerando que 44,4% dos artigos (12 dos 27) selecionados utilizaram essa abordagem voltada a gamificação. Este número de abordagens acima de 40% se justifica, de acordo com Medeiros et al. (2013), pelo fato de que o uso de um jogo voltado para o ensino de programação pode ser um meio mais atrativo para o aluno, mantendo-o mais motivado e repercutindo positivamente em seu processo de aprendizagem.

Sousa e Melo (2021) reforçam que a gamificação de fato traz benefícios e contribuições significativas para a programação. Uma dessas contribuições é o aumento do entusiasmo dos discentes ao utilizarem um recurso metodológico e lúdico fortemente relacionado ao contexto extraclasse, do qual muitos participam. Esse engajamento adicional não só facilita a aprendizagem, mas também promove uma maior retenção do conhecimento e desenvolvimento de habilidades práticas. Além disso, a gamificação pode incentivar a colaboração e o trabalho em equipe, elementos cruciais para o sucesso na programação e em muitas outras disciplinas.

Os autores Cunha e de Carvalho (2022) corroboram afirmando que a utilização de estratégias de gamificação pode se tornar uma alternativa eficaz para professores de Algoritmos e Programação que buscam revisar e reformular seus conceitos de ensino. Ao integrar elementos de jogo e atividades lúdicas, os educadores podem promover um maior engajamento dos alunos, tornando o aprendizado mais dinâmico e interessante. Essas estratégias permitem explorar novas possibilidades didáticas que estimulem a participação ativa e a motivação dos estudantes. Além disso, a gamificação pode facilitar a compreensão de conceitos complexos, criando um ambiente de aprendizagem mais interativo e colaborativo, no qual os alunos se sentem mais motivados a participarem e a se aprofundarem nos conteúdos trabalhados.

A Figura 5.1 apresenta uma nuvem de palavras referente à primeira questão.



Figura 5.1: Nuvem de Palavras Referente a Primeira Questão

**Q2:** Quais as metodologias utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação?

De acordo com a leitura dos artigos selecionados, as metodologias mais utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação foram a **aprendizagem baseada em projetos (PBL)**, **aprendizagem significativa**, **ensino remoto com foco em tecnologia móvel**, **gamificação**, **MOOC (Massive Open Online Course)**, **pedagogia de projetos**, **robótica educacional** e **sala de aula invertida**. A gamificação, em particular, foi abordada em 12 dos 27 artigos, evidenciando seu papel importante na motivação e engajamento dos estudantes, conforme destacado por da Silva et al. (2018). As estratégias de gamificação descritas nos artigos foram implementadas de formas variadas, visando engajar os alunos e facilitar o aprendizado. O artigo Oliveira e Farias (2019) [A25] aborda o uso do jogo sério projeto Éden para ensinar variáveis e tipos de dados na programação, utilizando desafios interativos que promovem a criatividade e o pensamento computacional. Já o artigo Martins e Gouveia (2019) [A23] apresenta o Kahoot, uma plataforma gamificada que transforma aulas em competições interativas, incentivando a participação e o engajamento dos alunos através de quizzes. No artigo Sousa et al. (2018) [A18], a ferramenta Greenfoot foi utilizada para ensinar programação orientada a objetos de forma visual e lúdica, enquanto o artigo Santos e Santos (2017) [A13] destaca o uso do Scratch para introduzir conceitos básicos de programação por meio da criação de jogos e animações. O artigo Farias et al. (2018a) [A8] explora o impacto de Recursos Educacionais Abertos (REA), como o REA-LP, que combina conteúdos multimídia, como vídeos e animações, para auxiliar no estudo autônomo e na revisão de lógica de programação. O artigo Drumond et al. (2021a) [A01] introduz a ideia de livros-jogos interativos,

contextualizando o ensino de programação com storytelling e interdisciplinaridade, relacionando o aprendizado a temas sociais e históricos. Finalmente, o artigo Passos et al. (2020) [A05] relata a aplicação do Code Combat, um jogo digital que utiliza desafios baseados em programação para motivar os alunos e reduzir dificuldades na aprendizagem de lógica e resolução de problemas. Essas abordagens evidenciam como a gamificação pode transformar o ensino, tornando-o mais dinâmico e envolvente. Essa metodologia busca não apenas engajar os alunos, mas também tornar o aprendizado mais dinâmico e atrativo por meio de elementos lúdicos e interativos.

Além disso, os artigos Crizel et al. (2019) [A10], Silva e Silva (2020) [A19], Paparidis e Franco (2016) [A20] e Schmidt e Koehler (2016) [A21] mostram como a metodologia PBL é aplicada para integrar teoria e prática no ensino técnico e de programação. O artigo Schmidt e Koehler (2016) [A21] destaca o HackDay@IFC-Cam, onde alunos desenvolvem aplicativos móveis em um evento prático e colaborativo. O artigo Paparidis e Franco (2016) [A20] explora a Plataforma Arduino para ensinar programação por meio de protótipos eletrônicos. O artigo Silva e Silva (2020) [A19] apresenta o MAPA, que combina robótica e programação em projetos práticos como robôs e dispositivos automatizados. Já o artigo Crizel et al. (2019) [A10] relata o desenvolvimento de um repositório digital, promovendo habilidades de desenvolvimento de sistemas. Essas abordagens incentivam aprendizado ativo, engajamento e aplicação prática.

Além da gamificação, outro aspecto relevante identificado foi o uso do método de estudo misto, presente em 19 dos 27 artigos, como exemplificado nos estudos de Passos et al. (2020) [A05] e Matias et al. (2023) [A014]. De acordo com Johnson et al. (2007), o método misto vem ganhando reconhecimento como uma abordagem estruturada e integrada à prática de pesquisa, posicionando-se ao lado das metodologias qualitativas e quantitativas como uma terceira via essencial na pesquisa educacional.

No entanto, conforme apontado por Santos e Costa (2006) em sua análise de cursos de graduação em computação e informática, a dificuldade dos alunos em assimilar novos e diversos conceitos pode estar associada não apenas à complexidade dos conteúdos, mas também à didática e à falta de metodologia de ensino adequada por parte dos docentes. A falta de comunicação entre professores de diferentes disciplinas também contribui para a falta de integração nos conteúdos, resultando em uma experiência de aprendizagem fragmentada e menos eficaz.

Outro ponto relevante observado nos artigos analisados é que a maioria dos estudantes não contou com experiência anterior em práticas gamificadas. Isso pode ser explicado pelo fato de que 95,7% desses estudos foram realizados em ambientes escolares formais, nos quais a familiaridade com gamificação pode ser limitada. O contexto escolar tradicional tende a seguir métodos didáticos convencionais, o que reduz a exposição dos alunos a abordagens inovadoras como a gamificação. Além disso, cerca de 74% dos artigos aplicaram suas metodologias no ambiente escolar, enquanto apenas 7,4% o fizeram em ambientes remotos. Segundo Silva (2018a)

[A17], a implementação do ensino remoto apresenta desafios significativos, principalmente na transição dos métodos tradicionais para ambientes virtuais, que exigem uma adaptação tecnológica aprofundada.

Por fim, é crucial que os artigos e experimentos descrevam detalhadamente os dados coletados, como a idade dos participantes, o espaço de intervenção, as atividades realizadas e os instrumentos de coleta e análise de dados utilizados. Esses detalhes metodológicos são fundamentais para que outros pesquisadores possam entender melhor os resultados e replicar os estudos em diferentes contextos, contribuindo para a expansão do conhecimento e a validação das práticas educacionais em outras regiões e estados brasileiros.

A Figura 5.2 apresenta uma nuvem de palavras referente à segunda questão de pesquisa.



Figura 5.2: Nuvem de Palavras Referente a Segunda Questão

### **Q3: Quais as tecnologias e/ou ferramentas utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação?**

Dentre os artigos selecionados, foi possível identificar que as ferramentas mais utilizadas para o ensino de Algoritmos e Programação no ensino técnico foram a programação voltada para o **Arduino**, **Scratch** e **App Inventor** ocupando cada uma delas 7,32%; 4,88% e 4,88% do total geral de 38 ferramentas encontradas.

Segundo Souza e Perry (2020), o uso de ferramentas educacionais inovadoras pode ser justificado pela inadequação dos métodos convencionais de ensino durante o aprendizado de linguagens de programação. Esses métodos mais tradicionais segundo

Souza e Perry (2020), frequentemente levam ao desinteresse, desempenhos abaixo do esperado, além de altos índices de reprovação e frustração na aprendizagem.

De acordo com Farias et al. (2015), o uso do Scratch tem mostrado contribuições significativas no ensino de programação para crianças e jovens iniciantes. Esta ferramenta adota uma metodologia simplificada que facilita a compreensão e a aplicação de conceitos de programação, sem a necessidade de enfrentar a complexidade de linguagens mais avançadas. No artigo de Amorim et al. (2016a) [A04], o Scratch foi empregado para a criação de jogos, através dos quais os alunos conectaram os temas a disciplinas como biologia, química e filosofia, facilitando a aplicação prática dos conceitos através de um roteiro entregue pelo professor. Já no artigo de Santos e Santos (2017) [A13], os alunos exploraram a interface e os blocos de comandos do Scratch para criar animações simples, compreendendo coordenadas cartesianas, operadores matemáticos e outros fundamentos.

Conforme Farias et al. (2018b), o Scratch disponibiliza comandos que permitem aos aprendizes trabalharem com conceitos computacionais importantes para iniciantes, como entrada e saída de dados, tipos de dados, variáveis, estruturas de controle, operadores e arrays. Isso demonstra a eficácia do Scratch em proporcionar uma base sólida de conhecimentos em programação de maneira acessível e envolvente.

Em relação ao uso do App Inventor, constatou-se que nos dois artigos selecionados ([A11] e [A21]) (Rodrigues et al., 2019; Schmidt e Koehler, 2016), pontos positivos como a motivação e o envolvimento dos alunos nas atividades propostas foram evidentes. Esse comportamento positivo se deve ao uso do App Inventor, que é um ambiente de desenvolvimento de aplicativos para o sistema operacional Android. Este ambiente de código aberto foi originalmente criado pelo Google e atualmente é mantido pelo MIT. Segundo Santos et al. (2021), o App Inventor oferece uma ampla variedade de ferramentas para proporcionar uma experiência completa, incluindo integradores de serviços baseados na web (como compartilhamento em redes sociais), leitores de códigos de barras, interação com sensores de geolocalização, tradutores de idiomas, reconhecimento de fala, entre muitas outras funcionalidades. Todas essas opções são apresentadas de forma simplificada e acessível por meio de botões intuitivos.

No artigo Rodrigues et al. (2019) [A11], o App Inventor foi utilizado como ferramenta para ensinar matrizes por meio da construção de aplicativos móveis. Os alunos foram desafiados a desenvolver individualmente interfaces gráficas e lógicas que automatizassem operações com matrizes, como somas de matrizes 2x2 e 3x3. A metodologia envolveu a apresentação de problemas iniciais, que envolviam o estímulo para a elaboração dos aplicativos sem o uso de fórmulas matemáticas tradicionais e a formalização dos conceitos a partir da programação desenvolvida.

Já o artigo Schmidt e Koehler (2016) [A21] relata o uso do App Inventor como ferramenta principal no evento HackDay, um dia de imersão em que os participantes aprendem a conceber, projetar, desenvolver e apresentar aplicativos móveis para dispositivos Android. Durante o evento, os alunos participaram de atividades

como brainstorming, aprendizado da ferramenta, desenvolvimento de protótipos e apresentação final de projetos livres. Para estes projetos, os participantes deveriam escolher desafios e ideias que desejassem abordar, proporcionando liberdade criativa e incentivando o desenvolvimento de soluções inovadoras, como aplicativos móveis para Android. O App Inventor foi utilizado devido à sua interface intuitiva, que permite a criação de aplicativos funcionais de forma simples, mesmo por iniciantes. A combinação dessas ferramentas educacionais lúdicas e de programação em bloco não apenas torna o aprendizado mais interessante e interativo, como também evidencia as limitações dos métodos e ferramentas tradicionais de ensino. A adoção de tecnologias como Scratch e App Inventor pode transformar a experiência educacional, facilitando a aquisição de habilidades fundamentais em programação e preparando melhor os alunos para desafios futuros.

A programação voltada ao Arduino foi utilizada em três dos estudos encontrados ([A19], [A20] e [A22]) (Silva e Silva, 2020; Paparidis e Franco, 2016; Junior, 2014). De acordo com Cardoso e Antonello (2015), acredita-se que, por meio de uma metodologia de ensino adequada, a utilização do Arduino pode tornar o ensino de programação mais prazeroso e atrativo. Tal fato condiz com os estudos encontrados, visto que nos três estudos, pontos como aumento do interesse pela programação, motivação e facilidade de compreensão são destacados pelos alunos que tiveram contato com a tecnologia no aprendizado de conceitos de programação. É importante ressaltar que estudos como o de Reis et al. (2019) apresentam um cenário oposto, no qual os alunos não se sentiram motivados com o uso do Arduino na resolução de conceitos intermediários de programação, reforçando assim que é necessária a escolha da metodologia mais adequada para o ensino e o aprendizado efetivo por parte de cada um dos grupos de estudantes com os quais os professores trabalham. Uma experiência exitosa com uma turma não necessariamente pode ter o mesmo efeito positivo com outras turmas. O planejamento docente e o diagnóstico de suas turmas são essenciais para definição destas estratégias.

O artigo Silva e Silva (2020) [A19] destaca o uso do Arduino na sala de aula por meio de um projeto educacional desenvolvido no Instituto Federal de Alagoas (IFAL), no campus Rio Largo, com o objetivo de enfrentar a alta evasão e dificuldade nas disciplinas de programação. Para isso, foi criado o MAPA (Módulo Avançado de Programação com Arduino), um dispositivo físico que permite aos alunos interagirem com LEDs, botões e outros componentes, sem a necessidade de montagem eletrônica, facilitando o aprendizado de programação estruturada. A utilização do MAPA, junto com a plataforma Arduino, ajuda os estudantes a compreenderem conceitos como lógica de programação, estruturas condicionais e repetição, além de estimular habilidades como criatividade e interesse por robótica. Já no artigo [A20], o Arduino é apresentado como uma plataforma acessível e versátil, capaz de demonstrar conceitos de programação, como estruturas sequenciais, condicionais e de repetição, de forma prática e interativa, facilitando a compreensão de conceitos abstratos, aumentando o engajamento dos alunos e promovendo um aprendizado mais criativo e significativo. Por fim, o artigo Junior (2014) [A22] relata a experiência

do uso do Arduino com o objetivo de investigar como a Computação Física pode melhorar o aprendizado de algoritmos e lógica de programação. Por meio de atividades práticas, como o desenvolvimento de protótipos como, por exemplo, um sensor de estacionamento, observou-se que essa abordagem promoveu maior engajamento e resultados cognitivos promissores nos alunos.

Reforça-se que a escolha das ferramentas e das metodologias adequadas é crucial para a eficácia do ensino de programação. Além disso, é essencial a adaptação contínua das estratégias pedagógicas às necessidades dos alunos e às características das tecnologias utilizadas ao propósito almejado. A Figura 5.3 apresenta uma nuvem de palavras referente à terceira questão de pesquisa.

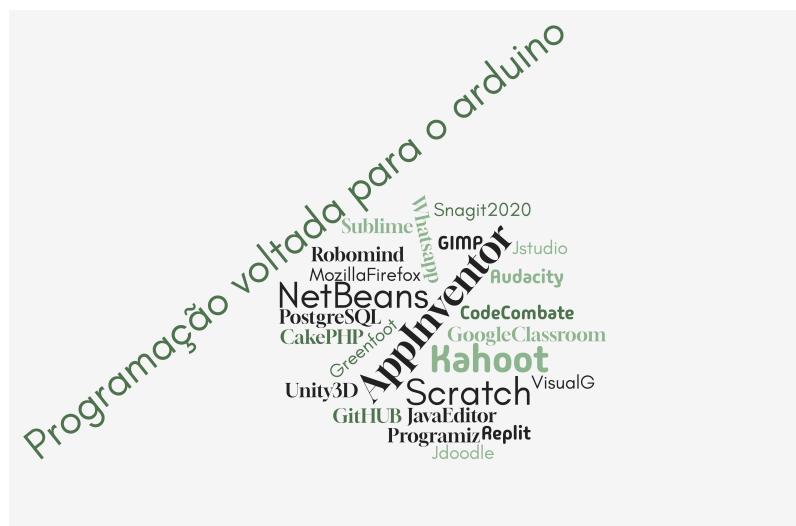


Figura 5.3: Nuvem de Palavras Referente a Terceira Questão

#### **Q4: Quais os desafios relacionados ao ensino de Algoritmos e Programação?**

Com base nos artigos selecionados, os maiores desafios relacionados ao aprendizado de Algoritmos e Programação no ensino médio técnico estão ligados à **dificuldade dos estudantes com a abstração e o raciocínio lógico** necessários para a resolução de problemas.

Estes desafios são também encontrados nos trabalhos de Matias et al. (2023) [A23] e Silva (2018b) [A27]. Segundo Matias et al. (2023) [A23], a dificuldade no aprendizado de Algoritmos e Programação está diretamente relacionada à falta de afinidade com o raciocínio lógico formal, essencial para a capacidade de abstração dos alunos. Essa afirmação é corroborada pelos estudo de Silva (2018b) [A27], que apresenta uma forte correlação estatística entre o desempenho dos alunos na disciplina de introdução à programação e seu desempenho em matemática. De acordo com Raabe e Silva (2005), o ensino de algoritmos desempenha um papel fundamental nos cursos da área tecnológica, pois representa o ponto de partida crucial para o desenvolvimento

do raciocínio lógico. Além disso, serve como a base necessária para a introdução dos conceitos e da prática da programação.

Outro desafio encontrado nos estudos analisados é a **significativa evasão dos alunos** durante as oficinas ou aulas de Algoritmos e Programação no nível técnico profissionalizante. Segundo Raabe e Silva (2005), a evasão em cursos de programação introdutória pode ocorrer devido a questões de natureza cognitiva, estudantes que ainda não desenvolveram habilidades de solução de problemas ou, ainda, em função de conteúdos que não tenham proximidade com o currículo escolar.

Os artigos também destacam pontos negativos, como o **curto tempo para a execução das atividades e oficinas propostas**, além da **limitação da infraestrutura dos equipamentos** utilizados nas atividades práticas. Essas questões são relatadas em estudos como os de Passos et al. (2020) [A05] e Matias et al. (2023) [A23]. No que se refere à infraestrutura, Carr et al. (2023) afirmam que a incorporação de conceitos como o ensino de algoritmos e programação no ensino ainda enfrenta obstáculos, especialmente em relação à formação adequada dos docentes e à falta de recursos e infraestrutura para a realização de atividades práticas, fundamentais para o desenvolvimento do pensamento computacional e a criação de soluções algorítmicas aplicáveis às engenharias.

Entre os resultados positivos, destaca-se a **motivação dos alunos em aprender programação com o auxílio de jogos digitais**, bem como uma **menor evasão nas disciplinas voltadas à lógica de programação ao utilizar essa estratégia**. Essa informação é verificada nos estudos de Passos et al. (2020) [A05] e Oliveira e Farias (2019) [A25]. O artigo Passos et al. (2020) [A05] constatou que o uso de jogos digitais pode superar dificuldades comuns no aprendizado de programação, como a abstração e o raciocínio lógico. Os resultados, baseados em métodos qualitativos e quantitativos, demonstraram boa aceitação e motivação dos estudantes, indicando que a estratégia promove engajamento e facilita a compreensão de conceitos complexos. Já o artigo Oliveira e Farias (2019) [A25] destaca o potencial do uso de jogos digitais na sala e seu potencial de transformar o processo de aprendizagem ao alinhar características lúdicas a objetivos pedagógicos.

A implementação dessas estratégias não apenas torna o aprendizado mais atraente e interativo, como também aponta diretamente as limitações dos métodos e estratégias mais tradicionais de ensino. As estratégias não precisam ser excludentes, mas podem trabalhar em conjunto, na tentativa de facilitar a aquisição de habilidades fundamentais em programação por parte dos alunos e prepará-los para os desafios futuros. A Figura 5.4 apresenta uma nuvem de palavras referente à quarta questão de pesquisa.



Figura 5.4: Nuvem de Palavras Referente a Quarta Questão

## 5.2 Fechamento Geral da Seção de Discussão

Nesta Seção, discutimos os resultados apresentados anteriormente e suas implicações no contexto do ensino de Algoritmos e Programação no ensino técnico profissionalizante. Abordamos os principais achados da pesquisa, analisamos as metodologias e tecnologias utilizadas, bem como os desafios e lacunas identificados no campo.

Os estudos analisados indicam uma variedade de abordagens para o ensino de Algoritmos e Programação no nível técnico profissionalizante. No entanto, a quantidade de publicações específicas ainda é limitada, considerando o escopo nacional. Em 2019, o Brasil registrou 163.561 matrículas em cursos de educação profissional técnica de nível médio, distribuídas entre desenvolvimento de sistemas, informática, informática para internet e programação de jogos digitais (Brasil, 2021). Apesar do número expressivo de matriculados, a taxa de conclusão foi de apenas 21.2%, sugerindo desafios significativos, como a dificuldade de conciliar estudo e trabalho, além da evasão devido à falta de pré-requisitos claros para a construção de competências em Algoritmos e Programação (Glavam e da Cruz, 2013).

A análise dos artigos revela que as principais estratégias metodológicas utilizadas no ensino de Algoritmos e Programação incluem Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), Aprendizagem Significativa, Ensino Remoto com foco em tecnologia móvel, Gamificação, MOOC (Massive Open Online Course), Pedagogia de Projetos, Robótica Educacional e Sala de Aula Invertida. Entre essas estratégias, a gamificação, associada ao uso de plataformas específicas como Robomind, Code Combat, App Inventor, Scratch e Greenfoot, se destaca por sua capacidade de aproximar os estudantes dos conteúdos de forma lúdica e interativa. Estudos como os de Medeiros et al. (2013) e Sousa e Melo (2021) corroboram a eficácia da gamificação no ensino de programação, evidenciando um aumento significativo na motivação e

no engajamento dos alunos, bem como na retenção do conhecimento. Plataformas gamificadas como as mencionadas oferecem uma abordagem prática e divertida, facilitando a compreensão de conceitos complexos por meio de atividades interativas. A eficácia dessas metodologias é reforçada por pesquisas como as de Espíndola e Pereira (2022) e Silva et al. (2015a), que destacam o aumento do entusiasmo dos alunos e a melhoria nos resultados de aprendizagem. Esses estudos sugerem que a gamificação pode ser uma abordagem promissora para superar desafios tradicionais no ensino de Algoritmos e Programação, tornando o aprendizado mais acessível e motivador.

Um estudo relevante é o de Santos e Santos (2017) [A13], que aplicou técnicas de programação utilizando o software Scratch com estudantes iniciantes do Curso Técnico em Informática. O uso do Scratch se mostrou eficaz para motivar os alunos e facilitar a compreensão dos conceitos de programação.

Os principais desafios relatados nos estudos incluem a dificuldade dos alunos com a abstração e o raciocínio lógico, essenciais para a resolução de problemas. A evasão no componente ofertado também é um problema significativo, exacerbado por questões cognitivas e a falta de proximidade dos conteúdos com o currículo escolar tradicional. Além disso, limitações na infraestrutura e no tempo disponível para atividades práticas são frequentemente citadas como barreiras ao ensino eficaz de Algoritmos e Programação.

Os resultados relacionados ao tipo de atividade evidenciam a receptividade escolar ao ensino computacional, já que a maioria das ações foi efetuada dentro do ambiente escolar. Pesquisadores que realizam intervenções dentro do ambiente escolar buscam entender mais sobre os benefícios desse tipo de ensino em relação às habilidades pesquisadas. Esse aspecto também impacta no formato das ações efetuadas. A maioria das pesquisas foi realizada em formato de curso/disciplina, o que pode estar relacionado à compreensão de que a computação é benéfica dentro do contexto escolar para apoiar o desenvolvimento de outras habilidades.

Para melhorar a qualidade e a reproduzibilidade das pesquisas, é crucial que os estudos incluam detalhamentos como a caracterização dos participantes, informações metodológicas completas, configuração da intervenção, estratégias e materiais de ensino utilizados e métodos de coleta e análise de dados. A falta de padronização dessas informações impacta negativamente na comparabilidade e na replicabilidade das pesquisas.

Há uma evidente necessidade de mais estudos que investiguem o impacto de diferentes metodologias e tecnologias no ensino de Algoritmos e Programação. Além disso, é importante explorar como variáveis como a experiência anterior dos alunos e o contexto de aplicação (presencial ou remoto) influenciam os resultados. Pesquisas futuras devem considerar também a criação de instrumentos de avaliação padronizados e a análise do efeito de diferentes durações e configurações das intervenções educativas.

Em suma, os estudos existentes indicam que, embora haja diversas abordagens eficazes para o ensino de Algoritmos e Programação, há também desafios significativos que precisam ser abordados para melhorar a qualidade e a eficácia dessas práticas educativas. A formação contínua dos professores, o detalhamento dos métodos de ensino e a exploração de novas tecnologias são fundamentais para avançar neste campo. Investir em pesquisas que explorem esses aspectos pode contribuir para a melhoria do ensino técnico profissional no Brasil e, consequentemente, para a formação de profissionais mais qualificados no mercado de trabalho.

# **Capítulo 6**

## **Conclusões**

Os resultados desta pesquisa indicam que o ensino de Algoritmos e Programação no nível técnico profissionalizante é essencial para a formação de profissionais capacitados para o mercado de trabalho. Observamos que, embora existam metodologias e tecnologias eficazes, há ainda muitos desafios a serem superados, como a alta taxa de evasão destes componentes curriculares e a dificuldade dos alunos em abstrair conceitos fundamentais de programação.

A análise dos estudos revelou que a utilização de plataformas gamificadas e métodos ativos de ensino, como o Peer Instruction, mostraram-se eficazes para aumentar a motivação e a retenção do conhecimento entre os alunos. Esses métodos proporcionam uma abordagem mais interativa e envolvente, que facilita o entendimento e a aplicação prática dos conceitos de programação.

A pesquisa também destacou a importância de considerar a experiência prévia dos alunos e o contexto de aplicação nas análises dos resultados. A variabilidade nas condições de ensino, como a infraestrutura disponível e o apoio institucional, pode influenciar significativamente os resultados e deve ser levada em conta em futuras pesquisas.

### **6.1 Limitações da Pesquisa e Ameaças à Validade**

A primeira limitação e ameaça à validade é a possibilidade de que outros estudos primários, para além daqueles encontrados nesta pesquisa, não tenham sido incluídos, em função do protocolo definido para esta revisão sistemática (questões da revisão sistemática, strings de busca, critérios de inclusão/exclusão e bases de coleta). Nesse sentido, é possível que outros trabalhos possam ser encontrados caso seja utilizado um protocolo distinto do que foi aqui apresentado.

Outra limitação enfrentada se relaciona à categorização e à sumarização dos trabalhos analisados, em função da falta de padronização metodológica e a variabilidade nas condições de aplicação das intervenções. Esta falta de detalhes metodológicos e

não padronização acabam dificultando a interpretação dos resultados dos respectivos estudos.

## 6.2 Trabalhos Futuros

Os estudos futuros devem continuar a investigar as lacunas identificadas nos componentes curriculares de algoritmos e programação, na modalidade do ensino técnico profissionalizante, focando na criação de metodologias que considerem os diferentes perfis de alunos, incluindo a experiência prévia com tecnologia e programação.

Além disso, há uma demanda clara por instrumentos de avaliação mais robustos e padronizados, que possam ser replicados em diferentes contextos educacionais para garantir consistência nos resultados. A exploração de novas tecnologias, como ambientes gamificados e plataformas virtuais, também se mostra uma área promissora para aumentar a motivação e o engajamento dos estudantes.

Outro ponto importante é a necessidade de investigar mais profundamente o impacto do tempo de exposição às práticas de programação e as diferenças nos modos de aplicação (presencial, remoto ou híbrido), considerando suas influências sobre o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico. A continuidade das pesquisas nesta área é essencial para o aprimoramento das práticas pedagógicas e a formação de profissionais mais qualificados no contexto do ensino técnico profissionalizante.

# Referências

- Aguiar, G. O., Silva, M. A. P., e Silva, J. G. R. (2023). Análise do desempenho dos estudantes na disciplina de programação de computadores utilizando princípios de comunidades em redes complexas. In *Anais do X Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais*, páginas 1–4. SBC.
- Almeida, W. G. d., Ferreira, B., e Júnior, E. d. C. (2021). Uso de tics em conjunto com a metodologia de aprendizagem baseada em problemas no ensino de algoritmos: um estudo de caso aplicado a um curso técnico do ifmg. *REVISTA INTERSABERES*, 16(37):64–94.
- Almouloud, S. A., de Queiroz, C., e Coutinho, S. (2008). Engenharia didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no gt-19/anped. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 3(1):62–77.
- Amaral, M. H. d., Camargo, A., Gomes, M., Richa, C. H., e Becker, L. (2017). Algo+ uma ferramenta para o apoio ao ensino de algoritmos e programação para alunos iniciantes. *Anais Do XXVIII Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação (SBIE 2017)*.
- Amorim, M. C. M. d. S., Oliveira, E. S. G., Santos, J. A. F., e Quadros, J. R. d. T. (2016a). Aprendizagem e jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico. *Educação & Realidade*, 41:91–115.
- Amorim, M. C. M. d. S., Oliveira, E. S. G., Santos, J. A. F., e Quadros, J. R. d. T. (2016b). Aprendizagem e jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico. *Educação Realidade*, 41(1):91–115.
- Aureliano, V. C. O. e Tedesco, P. C. d. A. R. (2012). Ensino-aprendizagem de programação para iniciantes: uma revisão sistemática da literatura focada no sbie e wie. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 23.
- Barros, D. d. S. A. et al. (2018). Técnicas de estudos e gestão do tempo no auxílio a aprendizagem de fundamentos de algoritmo e lógica aplicada a computação. *CIMATech*, 1(5).

- Blatt, L., Becker, V., e Ferreira, A. (2017). Mapeamento sistemático sobre metodologias e ferramentas de apoio para o ensino de programação. In *Anais do workshop de informática na escola*, volume 23, páginas 815–824.
- Blikstein, P. (2008). O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação. *Education & Courses*, 1.
- Braga, G., de MB Silva, T. R., Vieira, M. D., et al. (2020). Competições de programação para meninas do ensino médio: Afinal, era apenas uma questão de propósito! In *Anais do XIV Women in Information Technology*, páginas 189–193. SBC.
- Brasil (1996). Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, 134(248):2783427841–2783427841.
- Brasil (2012). Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=downloadalias=11205&pces136=11&pdfcategoryslug=julho-2012&pdfItemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=downloadalias=11205&pces136=11&pdfcategoryslug=julho-2012&pdfItemid=30192).
- Brasil (2014). Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. aprova o plano nacional de educação-pne e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 26:1–7.
- Brasil (2021). Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais anísio teixeira. Sinopse Estatística da Educação Profissional e Tecnológica - 2019. [acesse.one/Tf0jm](http://acesse.one/Tf0jm).
- Brasil (2022). Cursos da educação profissional técnica de nível médio. <http://portal.mec.gov.br/cursos-da-ept/cursos-da-educacao-profissional-tecnica-de-nivel-medio>.
- Brasscom (2022). Relatório setorial de tic 2021 brasscom. url<https://brasscom.org.br/pdfs/relatorio-setorial-de-tic/>.
- Brereton, P., Kitchenham, B. A., Budgen, D., Turner, M., e Khalil, M. (2007). Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. *Journal of systems and software*, 80(4):571–583.
- Cardoso, R. e Antonello, S. (2015). Interdisciplinaridade, programação visual e robótica educacional: relato de experiência sobre o ensino inicial de programação. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 4, página 1255.
- Carr, C. N., Ramos, M. E. S., Cruz, C. S. T., e Lima, J. D. S. (2023). Uma abordagem para o ensino de algoritmo e programação para engenharias. *Revista Contemporânea*, 3:4942–4958.

- CASP (2008). Critical appraisal skills programme. <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>. Acesso em 15/03/2023.
- Castro, A. A. (2011). Revisão sistemática e meta-análise. 2001. *Elaboração e apresentação de comunicação científica*. São Paulo: Metodologia.
- Cechinel, C., da Silveira, A. V., da Silveira, R. S., et al. (2008). Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para o apoio à disciplina de algoritmos e programação. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*.
- Coelho, T. S., Rezende, C. d. P., Sousa, M. d. C. V. B., Pereira, C. E. d. O., e Mendonça, S. d. A. M. (2021). Comparação e análise do uso de revisão sistemática e revisão de escopo na área do cuidado ao paciente na farmácia. *Research, Society and Development*, 10:e08101219915.
- Costa, T. M. d., Lima, J. R. C., e Santiago, C. P. (2023). Ensinando pensamento computacional para alunas de disciplinas introdutórias de programação no ensino técnico através de um mooc. In *Anais do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, páginas 347–358. SBC.
- Crizel, V. d. S., Nunes, M. U., Coch, V. B., Vieira, J. G., Torchelsen, L. G., Pereira, I. A., e Kwecko, V. R. (2019). Repositório digital: instrumento de aprendizagem na educação profissional. *Brazilian Journal of Development*, 5(6):7302–7313.
- Cunha, L. d. S. B. e de Carvalho, E. T. (2022). Estudo terciário sobre a gamificação no ensino de algoritmos e programação. *Research, Society and Development*, 11(13):e396111335543–e396111335543.
- da Silva, J. A. L., Oliveira, F. C. S., e Martins, D. J. S. (2018). Gamificação e storytelling como estratégia motivacional no ensino de programação. *XVII SBGames. Foz do Iguaçu*, 17:1–6.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., e Gardner, M. (2017). Effective teacher professional development.
- Drumond, L. G. H., Conrado, D., e Pereira, C. A. (2021a). Livro-jogo interativo para o ensino interdisciplinar de programação no ensino técnico integrado. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, 2(21):e11513–e11513.
- Drumond, L. G. H., Conrado, D., e Pereira, C. A. (2021b). Livro-jogo interativo para o ensino interdisciplinar de programação no ensino técnico integrado. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica (Online)*, 2(21):e11513.
- Espíndola, M. A. e Pereira, F. C. M. (2022). Uso da gamificação no ensino técnico: estudo sobre a percepção de docentes de uma escola de ensino técnico-profissional de divinópolis-mg. *Educação, Ciência e Cultura*, 27(1).

- Farias, C. M. d., Azevedo, F. P., e de Jesus Dias, J. E. (2018a). Uma abordagem gamificada para o ensino de lógica de programação: relato de experiência. In *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação*. SBC.
- Farias, C. M. d., de Oliveira, A. S., e Silva, E. D. d. A. (2018b). Uso do scratch na introdução de conceitos de lógica de programação: relato de experiência. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*. SBC.
- Farias, H., Bonifácio, B., e Ferreira, R. (2015). Avaliando o uso da ferramenta scratch para ensino de programação através de análise quantitativa e qualitativa. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 26, página 947.
- França, R. d., Silva, W. d., e Amaral, H. d. (2012). Ensino de ciência da computação na educação básica: Experiências, desafios e possibilidades. In *XX Workshop sobre Educação em Computação*, volume 4. sn.
- Frigotto, G. (2007). A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica. *Educação & Sociedade*, 28:1129–1152.
- Giraffa, M. M. e da Costa Mora, M. (2013). Evasão na disciplina de algoritmo e programação: um estudo a partir dos fatores intervenientes na perspectiva do aluno. In *Congresos CLABES*.
- Glavam, R. B. e da Cruz, H. A. (2013). Estudo da evasão escolar dos cursos profissionalizantes em uma unidade do serviço nacional de aprendizagem industrial de santa catarina-senai. *X Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*.
- Higgins, J. P., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., e Cochrane Methods, I. (2019). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. John Wiley Sons.
- Hussain, A. J., Fergus, P., Al-Jumeily, D., Pich, A., e Hind, J. (2015). Teaching primary school children the concept of computer programming. In *2015 International Conference on Developments of E-Systems Engineering (DeSE)*, páginas 180–184. IEEE.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., e Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 1(2):112–133.
- Júnior, D. L. G. e Boga, D. T. R. (2020). Ensino de programação: Uma revisão sistemática e as aplicações ao ensino profissional. *Cadernos da FUCAMP*, 19(41).
- Junior, O. J. L. (2014). Relato de experiência sobre a utilização da computação física no ensino de algoritmos e lógica de programação no ifpr. In *Anais do II Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais*, páginas 1–4. SBC.

- Khangura, S., Konnyu, K., Cushman, R., Grimshaw, J., e Moher, D. (2012). Evidence summaries: the evolution of a rapid review approach. *Systematic reviews*, 1(1):1–9.
- Kitchenham, B. e Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.
- Lima, R. A. d., de Sá, E. F., Porto, A. P., Rodrigues, R. L., e da Silva, J. A. (2019). Relato de experiência sobre a criação de um clube de desenvolvimento de jogos com foco em habilidades de pensamento computacional. In *Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação*, páginas 596–602. SBC.
- Luxton-Reilly, A., Albluwi, I., Becker, B. A., Giannakos, M., Kumar, A. N., Ott, L., Paterson, J., Scott, M. J., Sheard, J., e Szabo, C. (2018). Introductory programming: a systematic literature review. In *Proceedings Companion of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, páginas 55–106.
- Manfredi, S. M. (2017). *Educação profissional no Brasil: atores e cenários ao longo da história*. Paco Editorial.
- Martins, E. e Gouveia, L. (2019). Uso da ferramenta kahoot transformando a aula do ensino médio em um game de conhecimento. In *Workshop de Informática na Escola (WIE)*, páginas 207–216. SBC.
- Matias, C., Bezerra, C., e Coutinho, E. (2023). Ensino remoto de programação em java para estudantes do ensino técnico utilizando tablets: Um relato de experiência. In *Anais do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, páginas 184–193. SBC.
- Medeiros, T. J., da Silva, T. R., e da Silva Aranha, E. H. (2013). Ensino de programação utilizando jogos digitais: uma revisão sistemática da literatura. *Renote*, 11(3).
- Moraes, R. P. d., da Costa, V. F., e Scholz, R. E. (2022). Mapeamento sistemático do ensino introdutório de programação nos ensinos técnico e superior no brasil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 30:628–647.
- Moraes, S. H. M. d. e Corrêa, A. K. (2022). Educação profissional técnica de nível médio na área da saúde: Entre o público e o privado. *Revista Sustinere*, 10.
- Morais, C. G. B., Neto, F. M. M., e Osório, A. J. M. (2020). Dificuldades e desafios do processo de aprendizagem de algoritmos e programação no ensino superior: Uma revisão sistemática de literatura. *Research, Society and Development*, 9(10):e9429109287–e9429109287.

- Morandi, M. e Camargo, L. F. R. (2015). Revisão sistemática da literatura. *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*, páginas 141–172.
- Nunes, E. B. e Silvano, A. M. d. C. (2024). Práticas pedagógicas e evasão discente: Uma análise no curso técnico. *Educação em Revista*, 40:e36039.
- Observatório da Educação Profissional e Tecnológica (2024). Ept em números. Acessado em: 13-08-2024.
- Oliveira, M. A. F., de Lima, J. V., do Canto Filho, A. B., Nunes, F. B., Lourega, L. V., e Melo, J. N. B. (2017). Aplicação do método peer instruction no ensino de algoritmos e programação de computadores. *Renote*, 15(1).
- Oliveira, Y. e Farias, C. (2019). Desenvolvimento e avaliação do jogo sério projeto éden sobre variáveis e tipos de dados. In *Anais da XIX Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe*, páginas 615–624. SBC.
- Paparidis, O. S. e Franco, M. E. (2016). Plataforma arduino como apoio ao ensino de programação no curso de técnico em informática integrado. In *Anais do XXIV Workshop sobre Educação em Computação*, páginas 2323–2332. SBC.
- Passos, L. S., Novais, J. W. Z., da Silva Varella, L. S., de Oliveira, A. G., e Zangeski, D. d. S. O. (2020). Aplicação do jogo digital code combat no ensino de programação aos alunos do curso médio técnico em informática. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 21(1):112–116.
- Pereira, D. E. e Seabra, R. D. (2023). Open educational resource for studying algorithms and programming logic: An approach to the technical level integrated with secondary school. *Informatics in Education*, 22(3):441–462.
- Possamai, F. A. B. (2021). *Fatores Determinantes da Evasão em Cursos Técnicos: ofertados pelo Pronatec no eixo ambiente e saúde 2017-2019*. Editora Dialética.
- Raabé, A. L. A. e Silva, J. D. (2005). Um ambiente para atendimento as dificuldades de aprendizagem de algoritmos. In *XIII Workshop de Educação em Computação (WEI'2005)*. São Leopoldo, RS, Brasil, volume 3. sn.
- Raabé, A. L. A., Zorzo, A. F., Frango, I., Ribeiro, L., Granville, L., Salgado, L., Cruz, M., Bigolin, N., Cavalheiro, S., e Fortes, S. (2017). Referenciais de formação em computação: Educação básica. *Sociedade Brasileira de Computação*.
- Reis, R. C. D., Rodrigues, L. F., Munhoz, P. L. A., Lyra, K. T., e Isotani, S. (2019). Uso do arduino para ensino de conceitos intermediários de programação. *Anais Dos Workshops Do VIII Congresso Brasileiro De Informática Na Educação (CBIE 2019)*.

- Ribeiro, J. (2018). Pedagogia de projetos no ensino-aprendizado de programação de computadores: Relato de experiência com alunos do curso técnico em informática do ifpa-campus cametá. In *Anais da XI Escola Potiguar de Computação e suas Aplicações*, páginas 39–46. SBC.
- Richter, C. J., Bernardi, G., e Cordenonsi, A. Z. (2019). O ensino de programação mediado por tecnologias educacionais: uma revisão sistemática de literatura. *RENOTE*, 17(1):517–526.
- Rocha, L. C. d., Calazans, V. C., Tolentino, V. C., e Villela, H. F. (2019). Índice de popularidade das linguagens de programação e frameworks front-end e back-end nas fábricas de software da região de belo horizonte. *Computação & Sociedade*, 1(1).
- Rodrigues, F. S., Brackmann, C. P., e Barone, D. A. C. (2015). Estudo da evasão no curso de ciência da computação da ufrgs. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 23(1).
- Rodrigues, G. R., Kasahara, R. R., da Silva, B. K., da Silva Moraes, L., e Alves, F. J. (2019). Relatos de experiência do ensino de matrizes através da programação em blocos com alunos do ensino técnico de sistemas em telecomunicações. In *Anais do VI Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais*. SBC.
- Rodrigues, R. d. S., Morais, L. A. d. M., Dantas, S. S., Lopes Filho, J. G., Abilio, C. R. G. I., e Suárez, P. R. (2013). Ensino de algoritmos e linguagem de programação no nível médio: Um relato de experiência. In *Anais do Workshop sobre Educação em Computação*, páginas 502–507.
- Santana, B. S. d. et al. (2021). Impacto do ensino do pensamento computacional sobre habilidades do século xxi: uma revisão sistemática da literatura. Mestrado em ciência da computação, UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia.
- Santos, J. G. e Santos, J. (2017). Primeiro contato com a programação através do software scratch: experiência no ensino técnico. In *Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola*, páginas 362–371. SBC.
- Santos, P. M. P. D., de Oliveira Lico, A. L. M., e Moura, L. F. (2021). Uso do celular como ferramenta para iniciação à lógica de programação no ambiente escolar: respostas de alunos de ensino médio ao app inventor. *Interagir: pensando a extensão*, (32):22–35.
- Santos, R. P. d. e Costa, H. A. X. (2006). Análise de metodologias e ambientes de ensino para algoritmos, estruturas de dados e programação aos iniciantes em computação e informática. *INFOCOMP Journal of Computer Science*, 5(1):41–50.

- Santos, Y. D. C. d. F., Garcia, D. C., Santos, P. C. d., e Saqui, D. (2022). Codify: Uma plataforma gamificada para auxiliar e motivar estudantes no ensino de programação. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, páginas 1126–1130. SBC.
- Schmidt, A. E. F. e Koehler, M. D. (2016). Hackday@ ifc-cam: evento de preparação para competições de programação como instrumento de ensino. In *Anais do III Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais*, páginas 712–715. SBC.
- Silva, A. P., Martinz, V. F., Dutra, C., Machado, T. L., Araújo, L. F., e Dias, E. T. C. (2015a). Gamificação para melhoria do engajamento no ensino médio integrado. *SBC-Proceedings of SBGames. ISSN*, páginas 2179–2259.
- Silva, C. A. F. D., Da Silva, L. D., e Martins, J. C. D. (2018). Aplicação do the huxley no ensino de programação para alunos do curso técnico em informática para internet. *Proceedings of SBGames*.
- Silva, D. B. M., Heijmans, R., e Moreira, P. (2020). Educação profissional técnica e tecnológica no brasil: Uma construção dual. *Trabalho & Educação*, 29(3):151–168.
- Silva, D. R. d., Santos, C. P., e Lencina, K. d. S. (2022). Thinkcode: Um ambiente web para apoio a aprendizagem de algoritmos baseado em conceitos de complexidade ciclomática. *Anais Do XXXIII Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação (SBIE 2022)*.
- Silva, J. e Silva, L. (2020). Mapa: Módulo avançado de programação com arduino, uma ferramenta de inicialização a robótica. In *Anais da XX Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe*, páginas 301–310. SBC.
- Silva, L. (2021). Avaliação da influência dos tamanhos das turmas de programação no desempenho dos estudantes de computação. In *Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação*, páginas 268–277. SBC.
- Silva, L. M. D. e Ciasca, M. (2021). História da educação profissional no brasil: do período colonial ao governo michel temer (1500-2018). *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, 5(1):73–101.
- Silva, L. S. (2018a). Análise do aprendizado em programação de estudantes do ensino técnico integrado do instituto federal de pernambuco. In *Anais do V Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais*. SBC.
- Silva, L. S. (2018b). Análise do aprendizado em programação de estudantes do ensino técnico integrado do instituto federal de pernambuco. *Anais Do Encontro Nacional De Computação Dos Institutos Federais (ENCompIF)*.
- Silva, T. R. d., Medeiros, T. J., Medeiros, H., Lopes, R., e Aranha, E. (2015b). Ensino-aprendizagem de programação: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 23(01):182–196.

- Soares, L., Cavalcanti, E. R., et al. (2018). Avaliação experimental do robomind no ensino de programação com estudantes do curso técnico em informática integrado ao ensino médio. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 29, página 288.
- Sousa, C., Brito, R., Ximenes, J., e Silva, P. H. (2018). Estudo de caso com a ferramenta greenfoot para o ensino da programação orientada a objetos de forma lúdica na escola profissional de viçosa do ceará. In *Anais da IV Escola Regional de Informática do Piauí*, páginas 109–114. SBC.
- Sousa, K. H. F. d. e Melo, L. B. (2021). Uma revisão sistemática do uso da gamificação no ensino de programação. *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, páginas 440–450.
- Souza, I. M., Andrade, W. L., e Sampaio, L. M. (2022). Educational robotics applications for the development of computational thinking in a brazilian technical and vocational high school. *Informatics in Education*, 21(1):147–177.
- Souza, N. S. d. e Perry, G. T. (2020). Análise dos padrões comportamentais de estudantes de um MOOC sobre iniciação à programação para a plataforma arduino. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educacióen en Tecnología (TE&ET)*. La Plata, Argentina. n. 27 (2020), p. 36-45.
- Souza, T. R. d. A. e Souza, J. F. (2018). Formação profissional e perfil docente da educação profissional e tecnológica: Um estudo no iftm-campus paracatu. *HOLOS*, (3).
- Tucker, A. (2003). *A model curriculum for k–12 computer science: Final report of the acm k–12 task force curriculum committee*. ACM.
- Valente, J. A. (2016). Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Revista E-curriculum*, 14(3):864–897.
- Vieira, A. M. D. P. e de Souza Júnior, A. (2016). A educação profissional no brasil. *Interacções*, 12(40).
- Vieira, C. E. C., de Lima Junior, J. A. T., de Paula Vieira, P., et al. (2015). Dificuldades no processo de aprendizagem de algoritmos: uma análise dos resultados na disciplina de al1 do curso de sistemas de informação da faeterj–campus paracambi. *Cadernos UniFOA*, 10(27):5–15.
- Vihavainen, A., Airaksinen, J., e Watson, C. (2014). A systematic review of approaches for teaching introductory programming and their influence on success. In *Proceedings of the tenth annual conference on International computing education research*, páginas 19–26.

- Wittaczik, L. S. (2008). Educação profissional no brasil: histórico. *Revista E-Tech: Tecnologias Para Competitividade Industrial-ISSN-1983-1838*, 1(1):77–86.
- Zanetti, H. A. P., Borges, M. A. F., e Ricarte, I. L. M. (2023). Comfapoo: Método de ensino de programação orientada à objetos baseado em aprendizagem significativa e computação física. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 31:01–30.

# Anexo I

## Critérios CASP de Avaliação

Método Casp	
1	Was there a clear statement of the aims of the research?
2	Is a qualitative methodology appropriate?
3	Was the research design appropriate to address the aims of the research?
4	Was the recruitment strategy appropriate to the aims of the research?
5	Was the data collected in a way that addressed the research issue?
6	Has the relationship between researcher and participants been adequately considered?
7	Have ethical issues been taken into consideration?
8	Was the data analysis sufficiently rigorous?
9	Is there a clear statement of findings?
10	How valuable is the research?

Quadro I.1: Método Casp

# Apêndice A

## Quadro referente as Categorias

Quadro A.1: CATEGORIA: Informações Gerais

Cód	Título	Fonte	Local (País / Estado)	Ano da Publicação	Autores	Base de Busca
[A01]	Livro-jogo interativo para o ensino interdisciplinar de programação no ensino técnico integrado	Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica	BRASIL/MG	2021	Luiz Guilherme Hilel Drumond Daniel Conrado Cláudio Alves Pereira	CAPES
[A02]	Dados Estatísticos de Avaliação Experimental do Robomind no Ensino de Programação com Estudantes do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio	VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018)	BRASIL/PE	2018	Leonardo S. e Silva Elmano R. Cavalcanti	CAPES

Cód	Título	Fonte	Local (País / Estado)	Ano da Publicação	Autores	Base de Busca
[A03]	ComFAPOO: Método de Ensino de Programação Orientada à Objetos Baseado em Aprendizagem Significativa e Computação Física	Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE	BRASIL/SP	2022	Humberto Augusto Piovesana Zanetti Marcos Augusto Francisco Borges e Ivan Luiz Marques Ricarte	CAPES
[A04]	Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico	Educação e Realidade	BRASIL/RJ	2016	Myrna Cecília Martins dos Santos Amorim Eloiza Silva Gomes Oliveira, Joel André Ferreira Santos e João Roberto de Toledo Quadros	CAPES
[A05]	Aplicação do Jogo Digital Code Combat no Ensino de Programação aos Alunos do Curso Médio Técnico em Informática	Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas	BRASIL/MT	2020	Leandro Santos Passos, Jonathan Willian Zangeski Novais e Louyse Siqueira da Silva Varella, Allan Gonçalves de Oliveira, Dahiane dos Santos Oliveira Zangeskic	CAPES

Cód	Título	Fonte	Local (País / Estado)	Ano da Publicação	Autores	Base de Busca
[A06]	Educational Robotics Applications for the Development of Computational Thinking in a Brazilian Technical and Vocational High School	Informatics in Education	Brasil/Paraíba	2021	Isabelle ML SOUZA, Willkerson L. ANDRADE, Lívia MR SAMPAIO	SCOPUS
[A07]	Open Educational Resource for Studying Algorithms and Programming Logic: An Approach to the Technical Level Integrated with Secondary School	Informática na Educação	Brasil / MG	2023	Diego EF PEREIRA, Rodrigo D. SEABRA	SCOPUS
[A08]	Uma Abordagem Gamificada para o Ensino de Lógica de Programação: relato de experiência	ANAIIS DO XXVI WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO	Brasil/Ba	2018	Carina Machado de Farias, Fellipe Pereira Azevedo, José Elias de Jesus Dias	SOL
[A09]	Ensino Pensamento Computacional para Alunas de Disciplinas Introdutórias de Programação no Ensino Técnico por meio de um MOOC	2023: ANAIS DO III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO	Brasil/Ce	2023	Thainara M. da Costa, José Roberto C. Lima E Cynthia P. Santiago	SOL

Cód	Título	Fonte	Local (País / Estado)	Ano da Publicação	Autores	Base de Busca
[A10]	Repositório Digital: instrumento de aprendizagem na Educação Profissional	2016: ANAIS DO XXII WORKSHOP DE INFOR-MA-TICA NA ES-COLA	Brasil/RS	2016	Vinicius da S. Crizel, Mônica U. Nunes, Victor B. Coch, Julianna G. Vieira, Liziâne G. Torchelsen, Igor A. Pereira, Viviani R. Kwecko	SOL
[A11]	Relatos de Experiência do Ensino de Matrizes através da Programação em Blocos com alunos do Ensino Técnico de Sistemas em Telecomunicações	2019: ANAIS DO VI ENCONTRONACIONAL DE COMPUTAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS	Brasil/PA	2019	Gabryella Rocha Rodrigues, Rita Rocha Kasahara, Bruno Kaleld da Silva, Leonardo da Silva Moraes, Fábio José Alves	SOL
[A12]	Pedagogia de Projetos no Ensino-aprendizado de Programação de Computadores: Relato de Experiência com Alunos do Curso Técnico em Informática do IFPA -Campus Cametá	2018: ANAIS DA XI ES-COLA POTIGUAR DE COMPUTAÇÃO E SUAS APLICAÇÕES	Brasil/PA	2018	José S. Ribeiro	SOL

Cód	Título	Fonte	Local (País / Estado)	Ano da Publicação	Autores	Base de Busca
[A13]	Primeiro contato com a programação através do Software Scratch: experiência no ensino técnico	2017: ANAIS DO XXIII WORKSHOP DE INFORMATICA NA ESCOLA	Brasil/PB	2017	SANTOS, Jarles Gomes; SANTOS, Jaian	SOL
[A14]	Ensino Remoto de Programação em Java para Estudantes do Ensino Técnico Utilizando Tablets: Um Relato de Experiência	2023: ANAIS DO III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO	Brasil/CE	2023	MATIAS, Claudio; BEZERRA, Carla; COUTINHO, Emanuel	SOL
[A15]	Relato de Experiência sobre a Criação de um Clube de Desenvolvimento de Jogos com Foco em Habilidades de Pensamento Computacional	2019: ANAIS DO IV CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO	Brasil/PE	2019	DE LIMA, Raphael A.; DE SÁ, Eduardo F.; PORTO, André P.; RODRIGUES, Rodrigo L.; DA SILVA, José A	SOL
[A16]	Avaliação da Influência dos Tamanhos das Turmas de Programação no Desempenho dos Estudantes de Computação	2021: ANAIS DO XXIX WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO	Brasil/PE	2021	SILVA, Leonardo	SOL
[A17]	Análise do aprendizado em programação de estudantes do ensino técnico integrado do Instituto Federal de Pernambuco	2018: ANAIS DO V ENCONTRO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS	Brasil/PE	2019	Leonardo S. Silva	SOL

Cód	Título	Fonte	Local (País / Estado)	Ano da Publicação	Autores	Base de Busca
[A18]	Estudo de Caso com a Ferramenta Greenfoot Para o Ensino da Programação Orientada a Objetos de Fórmula Lúdica na Escola Profissional de Viçosa do Ceará.	2018: ANAIS DA IV ES-COLA REGIONAL DE INFORMÁTICA DO PIAUÍ	Brasil/CE	2018	SOUZA, Cícero ; BRITO, Rhyan ; XIMENES, Ja-naide ; SILVA, Paulo Henrique.	SOL
[A19]	MAPA: Módulo Avançado de Programação com Arduino, uma ferramenta de inicialação a robótica	2020: ANAIS DA XX ES-COLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO BAHIA, ALAGOAS E SERGIPE	Brasil/AL	2020	SILVA, Jose-anne; SILVA, Leonardo	SOL
[A20]	Plataforma Arduino como apoio ao ensino de programação no curso de Técnico em Informática integrado	2016: ANAIS DO XXIV WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO	Brasil/MG	2016	PAPARIDIS Otávio Soares; FRANCO, Matheus Eloy	SOL
[A21]	HackDay@IFC-Cam: evento de preparação para competições de programação como instrumento de ensino	ENCONTRO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS (EN-COM-PIF)	Brasil/SC	2016	Ana Elisa Ferreira Schmidt, Mozara Dias Koehler	SOL
[A22]	Relato de Experiência sobre a Utilização da Computação Física no Ensino de Algoritmos e Lógica de Programação no IFPR	2014: ANAIS DO II ENCONTRO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS	Brasil/PR	2014	LUIZ JU-NIOR, Olavo José	SOL

Cód	Título	Fonte	Local (País / Estado)	Ano da Publicação	Autores	Base de Busca
[A23]	Uso da Ferramenta Kahoot Transformando a Aula do Ensino Médio em um Game de Conhecimento	2019: ANAIS DO XXV WORKSHOP DE INFOR-MÁ-TICA NA ES-COLA	Brasil/GO	2019	MARTINS, Er-nane; GOU-VEIA, Luís	SOL
[A24]	Análise do desempenho dos estudantes na disciplina de Programação de Computadores utilizando princípios de comunidades em Redes Complexas	2023: ANAIS DO X ENCON-TRONACIO-NAL DE COM-PUTA-ÇÃO DOS INSTI-TUTOS FEDE-RAIS	Brasil/RJ	2023	AGUIAR, Gui-lherme O.; SILVA, Miguel A. Pezzin; SILVA, João Gabriel Rocha	SOL
[A25]	Desenvolvimento e avaliação do jogo Sé-rio projeto Éden sobre variáveis e tipos de dados	2019: ANAIS DA XIX ES-COLA REGIO-NAL DE COM-PUTA-ÇÃO BAHIA, ALA-GOAS E SER-GIPE	Brasil/SP	2019	OLIVEIRA, Yure; FA-RIAS, Carina	SOL
[A26]	Competições de programação para meninas do ensino médio: Afinal, era apenas uma questão de propósito!	2020: ANAIS DO XIV WO-MEN IN INFOR-MA-TION TECH-NO-LOGY	Brasil/MG	2020	BRAGA E SILVA, Gláu-cia; SILVA, Thais Regina de M. B. ; VI-EIRA, Maria Dalila	SOL
[A27]	Codify: Uma plataforma gamificada para auxiliar e motivar estudan-tes no ensino de programac,ao	2022: ANAIS ESTEN-DIDOS DO XXI SIM-PÓSIO BRAS-ILEIRO DE JO-GOS E ENTRE-TENI-MENTO DIGI-TAL	Brasil/MG	2022	Yuri D. C. de Faria Santos, Dai-anne C. Garcia, Paulo C. dos Santos, Diego Saqui	SOL

Quadro A.2: CATEGORIA: Informações do Público Alvo

Cód	Modalidade de Ensino Técnico	Nome do Curso	Gênero		Idade
			Masculino	Feminino	
[A01]	Concomitante	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A02]	Concomitante	Informática	36	29	13 a 15
[A03]	Concomitante	Desenvolvimento de Sistemas	Não Informa	Não Informa	16 a 18
[A04]	Concomitante	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A05]	Concomitante	Informática	Não Informa	Não Informa	16 e 17
[A06]	Integrado	Não cita	7	29	média 15,3
[A07]	Integrado	Informática	um terço	um quarto	Não Informa
[A08]	Subsequente	Informática	Não Informa	Não Informa	17 a 22
[A09]	Subsequente	Informática	0	18	18 a 30
[A010]	Integrado	Informática para Internet	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A011]	Integrado	Sistemas em Telecomunicações	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A012]	Subsequente	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A013]	Não Informa	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A014]	Integrado	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A015]	Integrado	Desenvolvimento de Sistemas	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A016]	Integrado	Informática	Não Informa	Não Informa	13 a 16
[A017]	Integrado	Informática	171	130	Não Informa
[A018]	Integrado	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A019]	Subsequente	Informática para Internet	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A020]	Integrado	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A021]	Integrado	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A022]	Integrado	Manutenção e Suporte em Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A023]	Integrado	Informática para Internet	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A024]	Integrado	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A025]	Concomitante	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A026]	Integrado	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A027]	Integrado	Informática	Não Informa	Não Informa	Não Informa

Quadro A.3: CATEGORIA: Informações Metodológicas

Cód	Tipo de Estudo	Experiência Anterior	Método de Estudo
[A01]	Não Informa	Sim	Misto
[A02]	Quase-Experimental	Não	Misto
[A03]	Não Informa	Sim	Misto
[A04]	Não Informa	Sim	Qualitativa
[A05]	Descritiva Exploratória Aplicada	Sim	Misto
[A06]	Pesquisa Intervenção	Não	Misto
[A07]	Descritiva Exploratória Aplicada	Não	Misto
[A08]	Descritiva Exploratória Aplicada	Não	Misto
[A09]	Descritiva Exploratória Aplicada	Não	Misto
[A010]	Não Informa	Não	Não Informa
[A011]	Não Informa	Não	Engenharia Didática
[A012]	Não Informa	Não	Misto
[A013]	Não Informa	Não	Misto
[A014]	Não Informa	Não	Misto
[A015]	Não Informa	Não	Não Informa
[A016]	ex-post-facto	Não	Quantitativa
[A017]	Não Informa	Não	Qualitativo
[A018]	Não Informa	Não	Misto
[A019]	Não Informa	Não	Misto
[A020]	Não Informa	Não	Misto
[A021]	Não Informa	Não	Não Informa
[A022]	Não Informa	Não	Misto
[A023]	Descritiva Exploratória Aplicada	Não	Misto
[A024]	Não Informa	Não	Misto
[A025]	Não Informa	Não	Misto
[A026]	Não Informa	Não	Misto
[A027]	Não Informa	Não	Não Informa

Quadro A.4: CATEGORIA: Informações sobre a Intervenção

Cód	Contexto da Atividade de Intervenção	Formato da Aplicação	Tipo de Atividade	Obrigatoriadade	Local de Aplicação	QTDE de Participantes	Duração
[A01]	Escolar Informativo	Avaliação da Ferramenta	Jogo	Não	Remoto	6	Não Informa
[A02]	Escolar Formal	Avaliação da Ferramenta	Jogo	Não	Ambiente Escolar	65	Dois anos
[A03]	Escolar Informativo	Oficina	Programação de Hardware	Não	Ambiente Escolar	49	Não Informa
[A04]	Escolar Formal	Avaliação da Ferramenta	Jogo	Não	Ambiente Escolar	Não Informa	Não Informa
[A05]	Escolar Formal	Avaliação da Ferramenta	Jogo	Não	Ambiente Escolar	22	Entre Março e Maio
[A06]	Escolar Formal	Curso	Não Informa	Não	Ambiente Escolar	36	Entre Abril e Dezembro de 2018
[A07]	Escolar Formal	Avaliação da Ferramenta	Jogo	Não	Remoto	39	Semestre
[A08]	Escolar Formal	Avaliação da Ferramenta	Jogo	Não	Ambiente Escolar	20	Semestre
[A09]	Escolar Formal	Curso	Não Informa	Não	Ambiente Escolar	18	25 a 29 de agosto
[A010]	Escolar Formal	Não Informa	Desenvolvimento de Software	Não	Ambiente Escolar	4	Não Informa
[A011]	Escolar Formal	Curso	Não Informa	Não	Ambiente Escolar	21	Não Informa
[A012]	Escolar Formal	Curso	Jogo	Não	Ambiente Escolar	28	Semestre
[A013]	Escolar Formal	Avaliação da Ferramenta	Jogo	Não	Ambiente Escolar	Não Informa	Não Informa
[A014]	Escolar Formal	Avaliação da Ferramenta	Não Informa	Não	Ambiente Escolar	67	1 ano
[A015]	Escolar Formal	Curso	Jogo	Não	Ambiente Escolar	30	Não Informa
[A016]	Não Informa	Não Informa	Não Informa	Não	Não Informa	206	Não Informa
[A017]	Escolar Formal	Não Informa	Não Informa	Não	Não Informa	301	Não Informa
[A018]	Escolar Formal	Oficina	Desenvolvimento de Software	Não	Ambiente Escolar	30	10h/a

Cód	Contexto da Atividade de Intervenção	Formato da Aplicação	Tipo de Atividade	Obrigatoriadade	Local de Aplicação	QTDE de Participantes	Duração
[A019]	Escolar Formal	Curso	Programação de Hardware	Não	Ambiente Escolar	41	Semestre
[A020]	Escolar Formal	Curso	Programação de Hardware	Não	Ambiente Escolar	71	Não Informa
[A021]	Escolar Formal	Curso	Desenvolvimento de Software	Não	Ambiente Escolar	Não Informa	Um dia
[A022]	Escolar Formal	Curso	Desenvolvimento de Software	Não	Ambiente Escolar	Não Informa	Não Informa
[A023]	Escolar Formal	Curso	Jogo	Não	Ambiente Escolar	68	1h e 30min
[A024]	Não Informa	Não Informa	Não Informa	Não	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A025]	Escolar Formal	Curso	Jogo	Não	Não Informa	48	Não Informa
[A026]	Não Informa	Não Informa	Não Informa	Não	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A027]	Escolar Formal	Curso	Jogo	Não	Ambiente Escolar	51	Semestre

Quadro A.5: CATEGORIA: Informações dos Materiais

Cód	Softwares	Hardwares	Linguagem de Programação
[A01]	Google Docs	Não Informa	Python
[A02]	Robomind / Java	Não Informa	Java
[A03]	Software Desenvolvido para o Projeto / C++	Arduino	C++
[A04]	Scratch	Não Informa	Não Informa
[A05]	Code Combate	Não Informa	Não Informa
[A06]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A07]	Sublime, Visual G, Snagit 2020 e Audacity	Não Informa	Não Informa
[A08]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A09]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A010]	NetBeansIDE, Mozilla Firefox, CakePHP, PostgreSQL, GIMP e GitHub	Não Informa	SQL, PHP e JavaScript
[A011]	App Inventor 2	Não Informa	Não Informa
[A012]	NetBeans	Não Informa	Java
[A013]	Scratch	Não Informa	Não Informa
[A014]	Replit, JStudio, Java Editor, Jdoodle e Programiz	Tablet	Java
[A015]	Unity3D, Google Classroom, Whatsapp, Kahoot	Tablet	C#
[A016]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A017]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A018]	Greenfoot	Não Informa	Java
[A019]	Programação voltada para o Arduino	Arduino	Não Informa

Cód	Softwares	Hardwares	Linguagem de Programação
[A020]	Programação voltada para o Arduino	Arduino	Não Informa
[A021]	AppInventor	Não Informa	Não Informa
[A022]	Programação voltada para o Arduino	Arduino	Não Informa
[A023]	Kahoot	Não Informa	Não Informa
[A024]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A025]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A026]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A027]	Não Informa	Não Informa	Não Informa

Quadro A.6: CATEGORIA: Informações sobre a Coleta e Análise de Dados

Cód	Instrumento	Perspectiva da Avaliação	Base da Análise
[A01]	Questionário	Aluno	Teste de Conhecimento
[A02]	Avaliação Formal	Professor	Teste de Conhecimento
[A03]	Questionário	Professor	Teste de Conhecimento
[A04]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A05]	Questionário	Aluno	Teste de Conhecimento
[A06]	Desafio Debras	Aluno	Teste de Conhecimento
[A07]	Questionário	Aluno	Teste de Conhecimento
[A08]	Questionário	Aluno	Teste de Conhecimento
[A09]	Questionário	Aluno	Teste de Conhecimento
[A10]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A11]	Entrevista	Aluno	Teste de Conhecimento
[A12]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A13]	Observação	Aluno	Artefato
[A14]	Questionário	Aluno	Teste de Conhecimento
[A15]	Observação	Aluno	Artefato
[A16]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A17]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A18]	Questionário	Aluno	Comportamento
[A19]	Entrevista	Aluno	Comportamento
[A20]	Entrevista	Aluno	Comportamento
[A21]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A22]	Questionário	Aluno	Teste de Conhecimento
[A23]	Questionário	Aluno	Comportamento
[A24]	Questionário	Aluno	Não Informa
[A25]	Questionário	Aluno	Teste de Conhecimento
[A26]	Não Informa	Não Informa	Não Informa
[A27]	Questionário	Aluno	Comportamento