



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE INFORMÁTICA

GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

PEDRO RODOLFO GOMES DE SOUZA

**O USO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM NO ENSINO TÉCNICO: UM MAPEAMENTO DE
LITERATURA**

RECIFE

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

PEDRO RODOLFO GOMES DE SOUZA

**O USO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM NO ENSINO TÉCNICO: UM MAPEAMENTO DE
LITERATURA**

TG apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas de Informação, da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Patricia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco

RECIFE

2021

PEDRO RODOLFO GOMES DE SOUZA

**O USO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM NO ENSINO TÉCNICO: UM MAPEAMENTO DE
LITERATURA**

TG apresentado ao Curso de Sistemas de Informação, da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em: 25/08/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Patricia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco (Orientadora)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Simone Cristiane dos Santos (Avaliadora)

Universidade Federal de Pernambuco

À Glória do Grande Arquiteto do Universo

AGRADECIMENTOS

Páginas e mais páginas não seriam suficientes para agradecer a todos que contribuíram com minha formação, mas em especial gostaria de agradecer:

Ao Senhor, meu Deus, o Grande Arquiteto do Universo, por tudo o que tem feito em minha vida. Até aqui nos ajudou o Senhor. (1Sm 7:12).

Aos meus pais, Vivian Paula e Eduardo Honório, por terem me proporcionado a melhor educação possível e principalmente por todo o apoio em todas as minhas decisões.

À minha segunda mãe, minha bisavó Dinalva Honório (*in memoriam*) por ter dado tudo o que precisei em toda a minha vida. Infelizmente não me viu formado, mas espero que esteja, junto aos espíritos de luz, me acompanhando do céu.

À minha terceira mãe, minha avó Divanise Honório, por sempre acreditar em mim, e sempre me fortalecer com seu amor e suas orações.

Aos meus amados irmãos maçons pela compreensão dos meus compromissos com a universidade, e em especial, deste trabalho.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Patricia Tedesco, por me ajudar de forma tão grandiosa na concepção e construção desse trabalho, agindo com muita empatia em meio a esta pandemia que vivemos.

Aos meus amigos do CIn/UFPE, em especial, ao meu consagrado Antônio Paulino, que profundamente me ajudou e me apoiou durante toda a graduação.

À minha noiva, Manuella Campos, que tanto me ajudou nesse trabalho e tanto me ajuda diariamente na vida, com exemplos diários de amor e companheirismo. Te amo!

“Inovação exige novas ideias, e a educação tem uma responsabilidade, frente à tradição.”

– Seymour Papert

RESUMO

Observando a crescente utilização da Tecnologia da Informação no cotidiano das pessoas, cada vez mais têm se classificado a criatividade, resolução de problemas e letramento em Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como habilidades essenciais para os profissionais do século XXI. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) corrobora com a visão de que, no Brasil, o uso de conceitos e conteúdos de computação na educação é fundamental e estratégico - incluindo o Pensamento Computacional, que visa melhorar o processo de aprendizagem, a resolução de problemas, entre outros, além de servir como ferramenta ao aprendizado de outras disciplinas. O Pensamento Computacional pode servir de ferramenta para um melhor desenvolvimento destas habilidades, particularmente, no Ensino Técnico, que no país, é uma das principais portas de entrada dos jovens no mercado, além de possuir uma alta taxa de empregabilidade entre os seus egressos.

Este trabalho visa realizar um mapeamento de literatura sobre a utilização dos conceitos de pensamento computacional como apoio no processo de ensino-aprendizagem no ensino técnico no Brasil, além de listar as ferramentas que estão sendo utilizadas pelos educadores para esse desenvolvimento, possibilitando a compreensão do cenário atual, seus principais resultados e principais desafios vivenciados.

Palavras-chave: Pensamento Computacional, Informática na Educação, Ensino Técnico.

ABSTRACT

The ever increasing usage of Information Technology in people's daily lives, creativity, problem solving and literacy in Digital Information and Communication Technologies (DICT) have been increasingly classified as essential skills for professionals in the 21st century. The Brazilian Computer Society (SBC) supports the view that, in Brazil, the use of concepts and content in education is fundamental and strategic - including Computational Thinking, which aims to improve the learning process, problem solving , among others, in addition to serving as a tool for learning other subjects. Computational Thinking can serve as a tool for a better development of these skills, particularly in Technical Education, which in the country is one of the main entry points for young people in the market, in addition to having a high rate of employability among its graduates.

This work aims to carry out a literature review on the use of computational thinking concepts to support the teaching-learning process in technical education in Brazil, in addition to listing the tools that are being used by educators for this development, enabling the understanding of the scenario current, its main results and main challenges experienced.

Keywords: *Computational thinking, informatics in education, technical and vocational education and training.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Etapas do mapeamento sistemático segundo Petersen et. al.	23
Figura 02 - Etapas da revisão sistemática segundo Carvalho de Souza.....	24
Figura 03 - Percentual dos cursos técnicos tratados nos artigos	36
Figura 04 - Percentual dos anos das publicações	37
Figura 05 - Gráfico referente às respostas à PE-1	37
Figura 06 - Gráfico referente às respostas à PE-2	38
Figura 07 - Gráfico referente às respostas à PE-3	39
Figura 08 - Gráfico referente às respostas à PE-4	40
Figura 09 - Interface do Scratch Web	41
Figura 10 - Blocos disponíveis no Scratch	41

LISTA DE ABREVIATÖES

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ACM	Associação para Maquinaria da Computação
CBIE	Congresso Brasileiro de Informática na Educação
CE	Critério de Exclusão
CEIE	Comissão Especial de Informática na Educação da SBC
CI	Critério de Inclusão
CT	Computational Thinking
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNTC	Catálogo Nacional de Cursos Técnicos
EPTNM	Educação Profissional Técnica de Nível Médio
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletrotécnicos e Eletrônicos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
PC	Pensamento Computacional
PE	Pergunta Específica
RG	ResearchGate
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
WCBIE	Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação
WIE	Workshop de Informática na Escola

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Sinônimos pesquisados	27
Tabela 02 - Termos equivalentes na língua inglesa	27
Tabela 03 - Termos pesquisados	28
Tabela 04 - Bases acadêmicas utilizadas na pesquisa	28
Tabela 05 - Resultados iniciais da busca.....	31
Tabela 06 - Resultado geral das pesquisas e da filtragem	32
Tabela 07 - Critérios de Exclusão em relação ao total de artigos	32
Tabela 08 - Instituições dos Autores	33
Tabela 09 - Relação de Estudos Selecionados	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivos	13
1.1.1 Objetivo Geral	13
1.1.2 Questão de Pesquisa	13
1.1.3 Objetivos Específicos	14
1.2 Estrutura do Trabalho	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 Ensino Técnico	15
2.2 Pensamento Computacional	17
3 METODOLOGIA	22
3.1 Visão Geral	22
3.2 Classificação da Pesquisa	22
3.3 Levantamento Bibliográfico	23
3.4 Mapeamento Sistemático de Literatura	23
3.5 Etapas do Mapeamento	24
4 MAPEAMENTO DA LITERATURA	25
4.1 Elaboração das Perguntas	26
4.2 Estabelecimento do Protocolo	26
4.2.1 Termos Utilizados	27
4.2.2 Bases de Dados Utilizadas	28
4.3 Identificação dos Estudos	29
4.3.1 Critérios de Pesquisa	29
4.4 Seleção dos Estudos	29
4.4.1 Critérios de Inclusão e Exclusão	29
4.4.2 Critérios de Escolhas das Bases de Dados	30
4.4.3 Seleção pelos Critérios de Inclusão e Exclusão	31
4.5 Extração e Análise dos Dados	33
5 CONCLUSÃO	41
5.1 Resultados Obtidos	41
5.2 Trabalhos Futuros	42
REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2015, o Fórum Econômico Mundial, o principal encontro mundial de empresários, empreendedores, gestores e políticos, publicou o relatório *“New Vision for Education: Unlocking the Potential of Technology”*, onde enumera as competências necessárias para o profissional do século 21, entre elas, criatividade, resolução de problemas, curiosidade e iniciativa, também citando o letramento em TDIC. (WORLD ECONOMIC FORUM, 2015). Estas habilidades são fundamentais para o profissional que quiser se manter no mercado de trabalho, que se encontra cada vez mais competitivo.

A Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio, que compõe Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), popularmente conhecida como curso Técnico, segundo o Ministério da Educação (MEC) visa a habilitação do profissional para ingresso no mercado de trabalho. Essa habilitação é desenvolvida por meio de saberes e competências com bases científicas e tecnológicas, visando o desenvolvimento de novas técnicas e tecnologias nos processos de trabalho.

No Brasil, é uma das principais portas de entrada para a empregabilidade, segundo um levantamento feito no ano de 2019 pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) em conjunto com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), que apontou uma taxa de empregabilidade acima de 80% até o fim do ano de 2018, para as pessoas que se formaram em cursos técnicos até o fim do ano de 2017, o que equivale à uma empregabilidade de 7 egressos para cada 10, da modalidade de ensino.

Em algumas áreas, esse índice é ainda maior, como as áreas de Meio Ambiente e Tecnologia da Informação, que apresentam, respectivamente, taxas de empregabilidade de 86,8% e 86,4% (CNI, 2020). Foram ouvidos aproximadamente 30 mil egressos de cursos técnicos.

A pesquisa também ouviu cerca de 1022 empresas do país, perguntando o nível de satisfação destas empresas em relação aos profissionais egressos do ensino técnico, numa escala de 0 à 10. A nota média para estes tipos de profissionais foi de 8,8 e de 8,9 para Pessoas com Deficiência (PcD).

No mesmo ano de realização da pesquisa do SENAI/CNI, segundo uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a taxa

de desocupação média do país era de cerca de 11,9%, representando um contingente de 12,6 milhões de pessoas desempregadas.

Aliando as competências necessárias para os profissionais do século XXI com o desenvolvimento de novas técnicas e tecnologias do Ensino Técnico, têm se mostrado o cenário favorável para a geração de bons e competitivos profissionais no mercado de trabalho.

Porém, esse cenário pode ser ainda mais potencializado, por meio da utilização do Pensamento Computacional, que envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano, por meio da utilização de conceitos fundamentais da Ciência da Computação (WING, 2006).

O Pensamento Computacional pode ser utilizado de acordo com as competências gerais da Base Nacional Curricular Comum, em particular, com a quinta:

“Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.” (BRASIL, 2017).”

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é realizar uma investigação do panorama de utilização do Pensamento Computacional no Ensino Técnico no Brasil entre os anos de 2017 até 2021, por meio de um Mapeamento Sistemático da Literatura, possibilitando a compreensão do cenário atual, seus principais resultados e os principais desafios vivenciados.

1.1.2 Questão de Pesquisa

A principal pergunta norteadora do trabalho é: “Quais as contribuições do Pensamento Computacional no processo de ensino-aprendizagem no Ensino

Técnico Brasileiro”, e a partir dela, pode-se observar os pontos a serem identificados e estudados ao longo do trabalho.

1.1.3 Objetivos Específicos

- Identificar as principais abordagens e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do Pensamento Computacional;
- Identificar em quais matérias o Pensamento Computacional foi utilizado como auxílio pedagógico;
- Observar se o uso do Pensamento Computacional trouxe melhoria no rendimento escolar dos alunos;
- Realizar um Mapeamento Sistemático de Literatura nas principais bases acadêmicas on-line, por meio de pesquisa, seleção e análise de artigos.

1.2 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está organizado em cinco capítulos. No capítulo 2, é abordada toda a fundamentação teórica necessária para a compreensão dos conceitos relacionados ao Pensamento Computacional, Ensino Técnico e outros temas relacionados. No capítulo 3 é explanada a metodologia de Mapeamento Sistemático de Literatura adotada. No capítulo 4 são apresentados e analisados os resultados do mapeamento realizado. O capítulo 5 apresenta as conclusões e considerações finais realizadas acerca de todo o trabalho, além de propostas para pesquisas futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo visa apresentar os principais conceitos que serão empregados ao longo de todo este trabalho. Serão utilizados conceitos de duas áreas do conhecimento, que serão interligadas durante o desenvolvimento da pesquisa, a área da Educação e a área da Ciência da Computação. Na área da Educação, o conceito trazido será o de Ensino Técnico, e na área de Ciência da Computação, o conceito será o de Pensamento Computacional.

2.1 Ensino Técnico

O Ensino Técnico, nome popular dado à Educação Profissional Técnica de Nível Médio, é uma modalidade educacional que faz parte da Educação Profissional e Tecnológica do Sistema de Ensino Brasileiro. Segundo a Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, que direciona o funcionamento de toda a estrutura educacional do Brasil, na sua seção IV-A, no artigo 36-A diz que o ensino técnico é: “A preparação geral para o trabalho e, facultativamente, a habilitação profissional [...] nos próprios estabelecimentos de ensino médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional.” (MEC, 2008). É uma modalidade educacional estritamente profissional, que visa a rápida inserção dos alunos no mercado de trabalho. Oferece uma rápida formação, em períodos médios de 1 ano e meio. Por ser mais voltado à prática profissional, oferece pouco aporte teórico-científico como as universidades.

Essa modalidade educacional possui duas formas de oferecimento para os alunos, que são:

1. **Articulado com o Ensino Médio:** Para os alunos que já concluíram o ensino fundamental completo e irão cursar o ensino médio em conjunto com o ensino técnico;
2. **Subsequente:** Para os alunos que já concluíram o ensino médio;

A respeito da forma articulada com o Ensino Médio, existem as seguintes modalidades:

1. **Integrado ao ensino médio:** Onde os alunos deverão cursar a formação técnica na mesma instituição que o ensino médio;

2. **Concomitante ao ensino médio:** Onde os alunos poderão cursar a formação técnica em instituição diferente de onde cursa o ensino médio.

Os cursos técnicos no Brasil possuem sua oferta instrumentalizada pelo Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, que serve de orientação para a sociedade. “Trata-se de um referencial para subsidiar o planejamento dos cursos e correspondentes qualificações profissionais e especializações técnicas de nível médio.” (MEC, 2008).

O CNCT foi instituído pela Portaria MEC nº 870, de 16 de julho de 2008, e segundo o órgão, recebe atualizações periódicas. Ele foi realizado pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do MEC por meio de um Acordo de Cooperação Técnica em conjunto com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), que é uma agência de inteligência do Governo Federal que visa a criação de estratégias para o desenvolvimento e fortalecimento da inovação e competitividade do setor produtivo brasileiro (Empresas, indústrias e serviços).

O último catálogo foi datado do ano de 2021, em sua quarta edição, e contava com 215 cursos técnicos regulamentados e em funcionamento no país. O catálogo conta com cursos separados por 13 eixos tecnológicos, que são:

- Ambiente e saúde;
- Controle e Processos Industriais;
- Desenvolvimento Educacional e Social;
- Gestão e Negócios;
- Informação e Comunicação;
- Infraestrutura;
- Militar;
- Produção Alimentícia;
- Produção Cultural e Design;
- Produção Industrial;
- Recursos Naturais;
- Segurança;
- Turismo, Hospitalidade e Lazer.

Além de contar com os cursos que são oferecidos no país, o catálogo também consta das denominações dos cursos, suas carga horárias, os respectivos códigos na Classificação Brasileira de Ocupações que o curso permite ao seu

concluente, além de apresentar possíveis cursos superiores para quem deseja prosseguir com os estudos em áreas correlatas.

De acordo com o Censo da Educação Básica realizado pela Diretoria de Estatísticas Educacionais do MEC no ano de 2020, a quantidade de matrículas no ensino técnico aumentou cerca de 1,1% em relação ao ano de 2019, e 4,1% em relação ao ano de 2016, atingindo um número de 1.936.094 matrículas. Dessas matrículas, cerca de 78,4% são de alunos com idade inferior a 30 anos, o que indica que a maior parte da procura por esta modalidade de ensino se dá no início da vida profissional dos alunos.

2.2 Pensamento Computacional

Segundo Brackmann (2017), o Pensamento Computacional teve seus primeiros passos no ano de 1971 por meio do artigo “*Twenty things do with a computer*”, de Seymour Papert e Cynthia Solomon (1971), que trazia ideias do Pensamento Computacional, porém, sem cunhar o termo. Neste artigo, Papert e Solomon (1971), apresentaram a linguagem de programação LOGO, que foi pioneira no ensino de computação, e discutiram como a aprendizagem da programação poderia auxiliar as crianças com atividades além da computação, como fazer desenhos, compor músicas, criar poemas, dentre outros. O termo “pensamento computacional” foi cunhado por Papert (1980, p. 182), no seu livro “*Mindstorms: Children, computers and Powerful Ideas*”. Nesse livro, ele traz a importância dos computadores para o processo de ensino-aprendizagem de crianças.

Porém, o Pensamento Computacional começou a ser difundido a partir da publicação do artigo seminal de Jeanette Wing, (2006), sobre como a utilização das habilidades de conceitos da ciência da computação seriam essenciais para todas as áreas do conhecimento. Este trabalho, publicado na revista *Communications of the ACM*, se torna um marco inicial nas pesquisas na área do Pensamento Computacional. E nesse texto, a autora argumenta que “Pensamento computacional envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas, e compreensão do comportamento humano, através da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação. (WING, 2006).”

Wing (2006) também caracterizou o pensamento computacional da seguinte forma:

- Conceitualização, não programação: Para o PC não importa apenas o ato de programar, mas sim, pensar como um “cientista da computação”, por meio da abstração;
- Uma habilidade fundamental, e não mecânica: Por ser computacional, pode trazer a ideia de ser algo mecânico, mas não o é. É uma habilidade necessária para os novos desafios da contemporaneidade;
- Uma forma como os humanos pensam, não computadores: A finalidade do PC não é fazer os humanos pensarem igual aos computadores, mas sim, utilizar esta ferramenta para resolver os seus problemas;
- Complementa e combina pensamento matemático e de engenharia: A utilização do PC como forma de criação de sistemas que interagem com o mundo real.
- É sobre ideias, e não artefatos: A ideia em si é mais importante do que o artefato gerado por ela, pois, o artefato nem sempre está presente, mas a ideia que o gera, sim.
- Para todas as pessoas, em todos os lugares: O PC estará estreitamente ligado às atividades cotidianas de resolução de problemas das pessoas, que se tornará algo “intrínseco”.

E a necessidade da utilização das “ferramentas mentais” da ciência da computação, é que “O mundo contemporâneo exige mais do que ler e escrever, se faz necessário a habilidade de resolver problemas com aplicação do computador” (BLIKSTEIN, 2008).

O Pensamento Computacional é a utilização de conceitos que são aplicados corriqueiramente no contexto da programação e da ciência da computação em tarefas do cotidiano das pessoas. Na programação, os seus conceitos são utilizados com um objetivo específico: resolver problemas. Por serem conceitos de ciência da computação, estão extremamente ligados ao Ensino Técnico na área de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, que como visto anteriormente, é uma das áreas que mais emprega no país na área técnica. Pode-se levar o PC para outras áreas do Ensino Técnico também, por meio de uma ferramentas e conceitos para auxiliar na resolução de problemas, porém, em tarefas que não dizem respeito a área da computação, mas sim, de qualquer outra área do conhecimento.

Segundo Nunes (2011), o PC é o processo cognitivo realizado pelos seres humanos, onde se utilizam algoritmos para a resolução de problemas.

Em 2014, Wing trouxe mais um complemento para a sua conceituação de PC:

O pensamento computacional é o processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua solução [...] de forma que um computador - humano ou máquina - possa executar com eficácia. [...] Descreve a atividade mental na formulação de um problema para admitir uma solução computacional. A solução pode ser realizada por um homem ou máquina. [...] Primeiro, os humanos computam. Em segundo lugar, as pessoas podem aprender o pensamento computacional sem uma máquina. [...] Não se trata apenas de resolução de problemas, mas também de formulação de problemas. (WING, 2014)

Wing mostra nessa definição que o Pensamento Computacional vai muito além do que a simples utilização de máquinas, mas sim, a utilização da mente para formulação e solução de problemas por meio de uma conceituação computacional, que pode ser realizada por pessoas ou máquinas.

Alguns autores procuraram aprofundar o entendimento do PC por meio da criação de *frameworks*. Um exemplo relevante na academia é o de Brennan e Resnick (2012) que trouxeram as “três dimensões do pensamento computacional”, onde cada uma abarca uma série de conceitos de ciência da computação, que são:

- Conceitos computacionais: Conceitos que os programadores utilizam para programar. São os conceitos basilares da programação, como:
 - Sequências (etapas de uma tarefa), *Loops* (repetição da mesma sequência por uma determinada quantidade de vezes), Eventos (executar uma ação em detrimento de outra), Paralelismo (executar mais de uma ação ao mesmo tempo), Condicionais (tomada de decisões de acordo com determinadas condições), Operadores (utilizar operações matemáticas e/ou lógicas) e Dados (criação, leitura, atualização e remoção de valores).
- Práticas computacionais: As práticas que os programadores desenvolvem à medida que trabalham com os conceitos computacionais. Por meio da utilização dos conceitos mais básicos, vão sendo necessários conceitos mais complexos e práticos, como estes:
 - Conceitos de “Incrementar” e “Iterar” (desenvolvimento por meio da iteração, onde se desenvolve e testa, e depois, Incrementação, onde se adiciona mais elementos ao código),

Testes e Depuração (verificar o pleno funcionamento do código, e a correção, caso necessária), Reuso e refatoração (aproveitar elementos já existentes), Abstração e modularização (a resolução de um problema grande, utilizando-se de suas partes menores).

- Perspectivas computacionais: As perspectivas que os programadores criam sobre o mundo ao seu redor e sobre eles mesmos. Pois, o pensamento computacional vai muito além da simples ideia da computação e da programação, mas também, da utilização destes para formação do pensamento lógico e crítico, com os seguintes conceitos:
 - Expressar-se (entender a computação como uma forma de criação e expressão), Conectar-se (perceber o benefício de trabalhar com outras pessoas) e Questionar-se (experimentar questionar-se sobre o mundo e a realidade a sua volta) .

Também temos uma importante colaboração na definição, por meio do Bebras, que é uma iniciativa internacional, surgida na Lituânia (Bebras significa Castor em lituano) pela professora Valentina Dagiene da Universidade de Vilnius, que visa promover o pensamento computacional e a informática por meio de desafios supervisionados por professores em todo o mundo, para alunos de todas as idades e de todos os níveis de conhecimento no assunto. É um dos principais desafios do mundo. Atualmente conta com a participação de 67 países e está com um atual planejamento da participação de mais 7 países. Segundo Dagiene (2016), as habilidades essenciais para o PC, que são trabalhadas no Bebras são:

- Algoritmos e Programação, Dados, Estruturas de Dados e Representação, Arquitetura e Processos de Computador, Comunicações e Rede, Interação, Sistemas e Sociedade.

Cada uma dessas habilidades é trabalhada em um desafio do Bebras, e essas habilidades, relacionam-se diretamente com processos do Pensamento Computacional, que segundo Selby e Woollard (2013) são:

- Abstração, Pensamento Algorítmico, Decomposição, Avaliação e Generalização.

Dentro do Pensamento Computacional, temos duas linhas de abordagem, as abordagens plugadas e as abordagens desplugadas. As abordagens plugadas são as que utilizam tecnologias digitais, como por exemplo: computadores, smartphones, dentre outros, para o ensino de conceitos de Pensamento Computacional. Já as abordagens desplugadas, visa o ensino dos mesmos conceitos, porém, sem utilizar tecnologias digitais, utilizando quaisquer elementos do cotidiano, como por exemplo: jogos de tabuleiro, latinhas de refrigerantes, cartões de jogos, dentre outros. As abordagens desplugadas também permitem o ensino de conceitos de Pensamento Computacional em locais que não possuem boa infraestrutura tecnológica. Porém, uma abordagem não é excludente a outra. As duas podem ser utilizadas em conjunto como forma de reforço, além de tornar o ensino algo mais dinâmico, com formas diferentes de se ver o mesmo conteúdo. Deve-se considerar também que os cenários de sala de aula são heterogêneos.

Por meio da leitura deste capítulo, é possível ter uma melhor compreensão basilar sobre o Ensino Técnico no Brasil, seus eixos, procedimentos e leis que o regem, e o Pensamento Computacional, seus conceitos e seu funcionamento. Estes são conceitos extremamente importantes para o entendimento deste trabalho.

3 METODOLOGIA

Este capítulo visa apresentar a metodologia que será trabalhada ao longo de todo este trabalho, além de explicar os principais termos necessários para a compreensão das metodologias que serão aplicadas.

A metodologia utilizada será a de Mapeamento de Literatura, para a realização de um trabalho de pesquisa exploratória e descritiva.

3.1 Visão Geral

Segundo Fonseca (2002), metodologia vem do grego *methodos*, que significa organização, e *logos*, que significa, estudo sistemático, pesquisa, investigação. Unindo os dois termos, é possível se ter a ideia de que a metodologia é o estudo sistemático da organização, do ferramental necessário para a realização da pesquisa.

“A metodologia se interessa pela validade do caminho escolhido para se chegar ao fim proposto pela pesquisa, [...]indicando a escolha teórica realizada pelo pesquisador para abordar o objeto de estudo” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 13).

3.2 Classificação da Pesquisa

Segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória visa criar familiaridade entre o pesquisador e o problema, com o objetivo de nortear a criação de hipóteses, para o aprimoramento de ideias. Uma das ferramentas utilizadas para a pesquisa exploratória é o levantamento bibliográfico, que será utilizado neste trabalho.

“As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.” (GIL, 2002, p. 42).

Por meio destas definições pode-se perceber que a classificação deste trabalho é de uma pesquisa exploratória e descritiva, visando criar uma familiaridade entre o pesquisador e o problema, o Pensamento Computacional, por meio do estabelecimento de relações entre variáveis: O PC e o Ensino Técnico.

3.3 Levantamento Bibliográfico

Como dito anteriormente, uma das principais ferramentas para a pesquisa exploratória é o Levantamento Bibliográfico. E este levantamento é feito por meio da pesquisa bibliográfica.

“A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. [...] há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.” (GIL, 2002, p. 44)

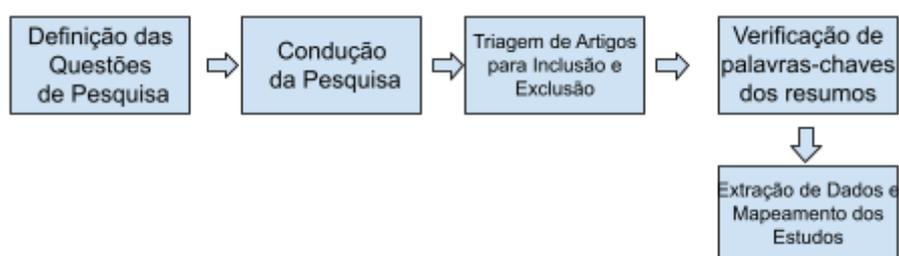
3.4 Mapeamento Sistemático de Literatura

Uma das principais abordagens na academia que fala sobre Mapeamento Sistemática de Literatura é a de Kitchenham e Charters (2007), que diz que em tópicos de pesquisas que se encontram poucas evidências, o interessante é a realização de mapeamentos sistemáticos.

O Mapeamento segundo Nakagawa (2017), realiza uma revisão de escopo, visando identificar evidências nos trabalhos, a fim de identificar lacunas a serem preenchidas nos trabalhos primários, ou fornecer evidências para revisões de literatura.

Uma outra concepção de Mapeamento Sistemático de Literatura, dentro da área da computação, é a de Petersen et. al. (2008), que traz as suas fases da realização, dividindo-a em cinco etapas, que são as seguintes:

Figura 01 - Etapas do Mapeamento Sistemático segundo Petersen et. al.

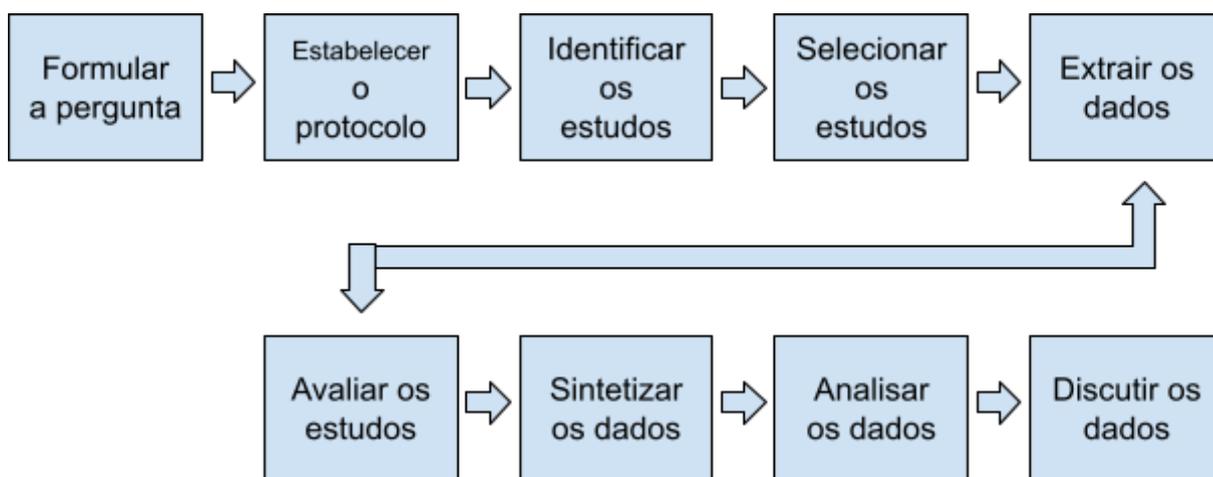


Fonte: O autor, adaptado de Petersen et. al. (2008)

3.5 Etapas do Mapeamento

O processo de mapeamento adotado no trabalho foi baseado no processo de revisão sistemática de literatura citado por Carvalho de Souza (2010, p. 10), que consiste de 9 etapas, que são mostradas na figura abaixo:

Figura 02 - Etapas da revisão sistemática segundo Carvalho de Souza



Fonte: O autor, adaptado de Carvalho de Souza (2010, p. 10)

Cada uma das etapas é crucial para todo o processo do mapeamento. O processo inicia-se na parte da formulação das perguntas, onde deverão ser explicitados os problemas ao qual o estudo se aplica. As perguntas devem ser formuladas com o máximo de clareza e precisão, pois elas irão servir como um norte para a localização e seleção dos estudos, numa etapa posterior.

A etapa de estabelecer o protocolo, segundo Carvalho de Souza (2010, p. 12) deve contemplar:

- Pergunta
- Objetivos
- Justificativa
- Critérios de inclusão e exclusão
- Método de identificação de evidências científicas
- Método de seleção dos estudos
- Processo de solução para discordâncias entre os revisores na seleção dos artigos

- Métodos de extração de dados, avaliação da qualidade metodológica, síntese e disseminação dos achados da revisão

Neste trabalho, a elaboração do protocolo será adaptada para a realidade do mesmo.

A etapa de identificação dos estudos irá definir os critérios de inclusão e exclusão dos estudos, além de determinar as fontes bibliográficas, como por exemplo: “Referências bibliográficas de artigos, especialistas, [...], congressos, simpósios, busca manual e busca eletrônica.” (CARVALHO DE SOUZA, 2010, p. 14).

A etapa de seleção de estudos irá estabelecer os critérios que serão utilizados no mapeamento para a validação dos estudos, separando os estudos selecionados dos não selecionados, e dos selecionados, quais serão incluídos ou não.

A extração dos dados irá realizar a coleta dos dados necessários para o estudo, como diz Carvalho de Souza (2010, p. 18), por exemplo: “Nome do estudo, coletador, métodos, participantes, intervenções, desfechos, dados estatísticos, resultados, dentre outros.” CARVALHO DE SOUZA (2010, p. 18).

A avaliação dos estudos é uma análise crítica, que busca verificar se a condução dos estudos foi adequada.

A síntese dos dados busca sintetizar os resultados obtidos por meio da análise dos estudos. Carvalho de Souza (2010, p. 23) cita como exemplos de dados: “Estratégia de busca, método de seleção dos artigos, população, intervenção, desfechos e resultados.” CARVALHO DE SOUZA (2010, p. 23).

A etapa de análise dos dados irá avaliar as evidências encontradas e a sua aplicabilidade em situações reais, e realizará também a apresentação objetiva das informações e evidências.

A discussão dos dados irá fazer um desfecho no mapeamento, mostrando a efetividade das medidas apresentadas pelos estudos que foram revisados.

Por meio do processo de mapeamento, é possível encontrar evidências que auxiliem a responder uma determinada pergunta da forma mais imparcial e objetiva possível. Neste trabalho, visando identificar os possíveis benefícios e desafios da utilização do Pensamento Computacional no Ensino Técnico, serão utilizadas técnicas de mapeamento sistemático, a fim de observar estudos e experimentos já realizados, na academia.

4 MAPEAMENTO DA LITERATURA

Neste capítulo será tratado sobre o processo conduzido para o mapeamento de literatura deste trabalho, bem como os resultados obtidos por meio das pesquisas bibliográficas e análise destas.

4.1 Elaboração das Perguntas

Visando responder a questão de pesquisa já citada no trabalho, foram criadas 4 perguntas específicas, que juntas, ajudam a compreender o panorama desejado no trabalho, e são as seguintes:

- PE-1: Quais as abordagens utilizadas para o desenvolvimento do pensamento computacional no ensino técnico?
- PE-2: Quais as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do pensamento computacional?
- PE-3: Para quais disciplinas foi utilizado o pensamento computacional como auxílio pedagógico?
- PE-4: Houve impacto no rendimento escolar dos alunos nas disciplinas que utilizaram o pensamento computacional?

4.2 Estabelecimento do Protocolo

Esta seção visa a apresentação dos protocolos que foram utilizados para a busca de artigos.

A estratégia de busca foi a de utilizar indexadores acadêmicos como o Google Acadêmico, e buscar em sites específicos, já conceituados e conhecidos no meio acadêmico e científico, e seguiu estes passos:

1. Visando uma melhor abrangência na pesquisa, foram utilizados termos de pesquisa mais “genéricos” possíveis;
2. Para evitar perdas de artigos por conta de termos diferentes, foram utilizados sinônimos para as strings, quando possível;
3. Visto a grande quantidade de publicações brasileiras em inglês, na área da computação, também foi realizada a tradução dos termos em inglês;
4. Os termos foram agrupados por meio do operador “AND”, para se buscar mais de um termo.

4.2.1 Termos Utilizados

Neste trabalho, os termos que mais se aplicavam, para uma busca mais abrangente, foram “Pensamento Computacional” e “Ensino Técnico”, porém, como dito anteriormente, para melhores resultados, foram utilizados sinônimos. A tabela a seguir mostra os sinônimos que foram utilizados na pesquisa dos artigos.

Tabela 01: Sinônimos pesquisados

Termo Original	Sinônimo
Pensamento Computacional	Raciocínio Computacional
Ensino Técnico	Curso Técnico

Fonte: O autor (2021)

Visto que muitos artigos brasileiros são publicados em revistas estrangeiras no idioma Inglês, foi necessária a busca de termos que mais se adequassem ao contexto da pesquisa. O termo original do Pensamento Computacional, em inglês, é “Computational Thinking”, e para o equivalente ao ensino técnico brasileiro é a sigla TVET, que significa *Technical and Vocational Education and Training*, porém, a forma mais utilizada para tratar do ensino técnico é *Vocational Education*.

Tabela 02: Termos equivalentes na língua inglesa

Termo Original	Equivalente em Inglês
Pensamento Computacional	Computational Thinking
Raciocínio Computacional	Computational Thinking
Ensino Técnico	Vocational Education
Curso Técnico	Vocational Education

Fonte: O autor (2021)

Fazendo as junções das strings, temos as seguintes combinações de termos que foram pesquisadas:

Tabela 03: Termos Pesquisados

Termos pesquisados
“Pensamento Computacional” + “Ensino Técnico”
“Pensamento Computacional” + “Curso Técnico”
“Raciocínio Computacional” + “Curso Técnico”
“Computational Thinking” + “Vocational Education”

Fonte: O autor (2021)

4.2.2 Bases de Dados Utilizadas

As bases de dados consultadas para a pesquisa bibliográfica escolhidas são as mais conceituadas e tradicionais da área da computação, da informática na educação e da área acadêmica e científica. Algumas destas bases não permitiam uma busca em todo o seu diretório, então, foram consultadas por meio do filtro do Google Acadêmico, que permite a busca em endereços específicos.

Tabela 04: Bases científicas/acadêmicas utilizadas na pesquisa

Nome da Base	Endereço da Base
ACM - Associação para Maquinaria da Computação	http://acm.org
CEIE - Comissão Especial de Informática na Educação da Sociedade Brasileira de Educação	http://br-ie.org
IEEE - Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos	http://ieee.org
ResearchGate	http://researchgate.net
Sociedade Brasileira de Computação	http://sbc.org.br

Scopus/Elsevier	http://scopus.com
-----------------	---

Fonte: O autor (2021)

4.3 Identificação dos Estudos

Nessa etapa, serão identificados os estudos que irão fazer parte da posterior avaliação, com a finalidade de serem revisados em uma outra etapa.

4.3.1 Critérios de Pesquisa

As pesquisas foram realizadas na plataforma Google Acadêmico, onde foi verificado que atingia os seguintes requisitos:

- Permite escolher os anos que desejam ser buscados (Para este trabalho, foi escolhido a faixa entre 2017 a 2021);
- Permite escolher os sites que desejam ser buscados, por meio da sintaxe “site:endereço”;
- Permite buscas por termos exatos por meio da utilização de aspas duplas (“);
- Omite resultados iguais em páginas diferentes, diminuindo a quantidade de retrabalho na análise dos artigos;

4.4 Seleção dos Estudos

4.4.1 Critérios de Inclusão e Exclusão

Nesta etapa, serão selecionados os estudos para serem analisados na próxima fase. A estratégia a ser utilizada é a de Critérios de Inclusão e Exclusão. Segundo Kitchenham e Charters (2007), devem ser baseados na pergunta de pesquisa. Eles devem ser testados para garantir que possam ser interpretados de forma confiável e que classifiquem os estudos corretamente.

Segundo Kitchenham e Charters (2007, p. 18), esta é uma etapa essencial:

Os critérios de seleção de estudos têm como objetivo identificar os estudos primários que fornecem evidências diretas sobre a questão de pesquisa. Para reduzir a probabilidade de viés, os critérios de seleção devem ser

decididos durante a definição do protocolo, embora possam ser refinados durante o processo de busca. (KITCHENHAM, CHARTERS, 2007, p. 18)

Os critérios de Inclusão e Exclusão adotados neste trabalho foram criados baseados na pergunta norteadora “Qual a colaboração do pensamento computacional no processo de ensino-aprendizagem no Ensino Técnico no Brasil?” e são os seguintes:

- Critérios de Inclusão:
 - CI-1: Pesquisas que tratam do tema “pensamento computacional no ensino técnico”;
 - CI-2: Pesquisas realizadas no período de 2017 a 2021;
 - CI-3: Pesquisas realizadas no Brasil;

- Critérios de exclusão:
 - CE-1: Pesquisas que não tratam do tema “pensamento computacional no ensino técnico”;
 - CE-2: Pesquisas que encontram-se indisponíveis para visualização;
 - CE-3: Pesquisas que não sejam de acesso gratuito;
 - CE-4: Pesquisas que estejam fora do período de 2017 a 2021;
 - CE-5: Pesquisas que já foram encontradas em outras ocorrências;
 - CE-6: Pesquisas que ocorreram fora do Brasil;
 - CE-7: Pesquisas que não são estudos primários (Resumos, resenhas, apresentações, e afins).

4.4.2 Critérios de Escolhas das Bases de Dados

- ACM: A ACM é uma das principais instituições de pesquisas científicas na área da computação;
- CEIE: É a principal Comissão da área de Informática na Educação do Brasil, e faz parte da Sociedade Brasileira de Computação que é referência na área no Brasil;
- IEEE: É uma importante base científica e acadêmica na área de tecnologia da informação;
- ResearchGate: É um dos sites que mais possuem publicações acadêmicas e científicas no mundo, divulgadas diretamente pelos seus autores e co-autores;
- SBC: A Sociedade Brasileira da Computação é referência na área de computação no país, inclusive, responsável pela elaboração dos currículos dos cursos na área de informática do país;

- SCOPUS/ELSEVIER: Importante base de dados de uma das principais revistas acadêmico/científicas do mundo, a Elsevier.

4.4.3 Busca Automática

Inicialmente, foi realizada uma busca automática seguindo os critérios determinados anteriormente, filtrando pelas bases de dados já listadas e pelo período de 2017 a 2021, foram retornados um total de 413 trabalhos, como mostra a tabela:

Tabela 05: Resultados iniciais da busca

Base de Dados	Quantidade de Artigos
ACM	38
CEIE	38
IEEE	6
RG	330
SBC	15
SCOPUS	17
TOTAL	413

Fonte: O autor (2021)

4.4.3 Seleção pelos Critérios de Inclusão e Exclusão

Analisando cada um dos critérios já citados anteriormente, temos uma quantidade de artigos, analisando os seguintes pontos: O título do artigo, seu resumo, suas palavras-chave, sua introdução e seus resultados. Dos 413 artigos encontrados na busca automática, apenas 13 foram selecionados, e a tabela abaixo mostra quantos artigos foram selecionados de acordo com cada base de dados:

Tabela 06: Resultado geral das pesquisas e da filtragem

Base de Dados	Quantidade de Artigos	Artigos Selecionados	Porcentagem em relação ao total
ACM	38	0	0%
CEIE	38	7	1,69%
IEEE	6	0	0%
RG	330	2	0,48%
SBC	15	4	0,96%
SCOPUS	17	0	0%
TOTAL	413	13	3,14%

Fonte: O autor (2021)

Com base na seleção dos estudos, a principal ocorrência dos Critérios de Exclusão foi o CE-1, que trata do critério de exclusão de trabalhos que possuem temáticas diferentes da proposta neste trabalho. O número de ocorrências foi de 301 artigos, como 72.88% do total de 413 artigos encontrados, seguido dos próximos critérios, como mostrado na tabela abaixo:

Tabela 07: Critérios de Exclusão em relação ao total de artigos

Critério de Exclusão	Ocorrências	% do total de artigos
CE-1	301	72.88%
CE-2	13	3.15%
CE-3	17	4.12%
CE-4	14	3.38%
CE-5	13	3.15%
CE-6	6	1.45%

Fonte: O autor (2021)

4.5 Extração e Análise dos Dados

Durante essa fase serão apresentados os resultados obtidos por meio da extração dos dados dos artigos, como dito por Carvalho de Souza (2010, p. 18), extrair informações relevantes como; “Nome do estudo, coletador, métodos, participantes, intervenções, desfechos, dados estatísticos, resultados, dentre outros.” (CARVALHO DE SOUZA, 2010, p. 18). Na tabela abaixo podemos observar a relação das instituições dos autores dos estudos:

Tabela 08: Instituições dos autores

Instituição	Região
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA)	Nordeste
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)	Sudeste
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA)	Nordeste
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)	Nordeste
Instituto Federal Goiano (IFGOIANO)	Centro-Oeste
Universidade de Cuiabá	Centro-Oeste
Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT)	Centro-Oeste
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)	Nordeste
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)	Nordeste
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)	Nordeste
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)	Centro-Oeste
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	Nordeste
Universidade Presbiteriana Mackenzie	Sudeste

Como mostra a tabela acima, é possível perceber que grande parte dos artigos possui autores de instituições localizadas no Nordeste, mais precisamente 53,86%, seguido do Centro-Oeste com 30,76% e o Sudeste com 15,38%.

Na tabela abaixo, pode-se compreender melhor o panorama dos estudos selecionados, contendo o nome de cada estudo e o nome do curso técnico onde foram trabalhados os conceitos de Pensamento Computacional:

Tabela 09: Relação de estudos selecionados

ID	Nome do Estudo	Curso
01	Explorando o Uso da Robótica na Educação Básica: um estudo sobre ações práticas que estimulam o Pensamento Computacional	Técnico em Informática
02	Quando a Aluna se Torna a Mestre: Um Relato da Experiência de Alunas de Graduação Aplicando Dinâmicas de Ensino de Computação para Alunas de Ensino Médio	Técnico em Informática
03	FlashMath: O jogo para o ensino de operações lógicas e matemáticas	Técnico em Informática
04	Computação e Comunidade: Uma Proposta de Educação em Computação para o Sétimo Ano do Ensino Fundamental II	Técnico em Informática
05	Aplicação do Jogo Digital Code Combat no Ensino de Programação aos Alunos do Curso Médio Técnico em Informática	Técnico em Informática
06	Finance Math Game: Uma proposta lúdica interdisciplinar para Ensino de Educação Financeira com Scratch	Técnico em Lazer
07	Ensino de Programação em Escolas Públicas: Relato de uma Ação do PET-TI	Não informado
08	Avaliação do Estado de Fluxo e do Aprendizado em Atividades Desplugadas no Ensino do Pensamento Computacional com Estudantes do Ensino Médio	Técnico em Informática

09	Avaliação Experimental do Robomind no Ensino de Programação com Estudantes do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio	Técnico em Informática
10	Desenvolvimento do Pensamento Computacional e discussões sobre representação feminina na Computação: um estudo de caso	Técnico em Informática
11	Mensurando o desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio de Mapas Auto-Organizáveis: um estudo preliminar em uma Oficina de Jogos Digitais	Não informado
12	Primeiro contato com a programação através do Software Scratch: experiência no ensino técnico	Técnico em Informática
13	Um relato de experiência sobre o ensino de programação de computadores no Ensino Básico por meio da Olimpíada Brasileira de Informática	Técnico em Informática para a Internet

Fonte: O autor (2021)

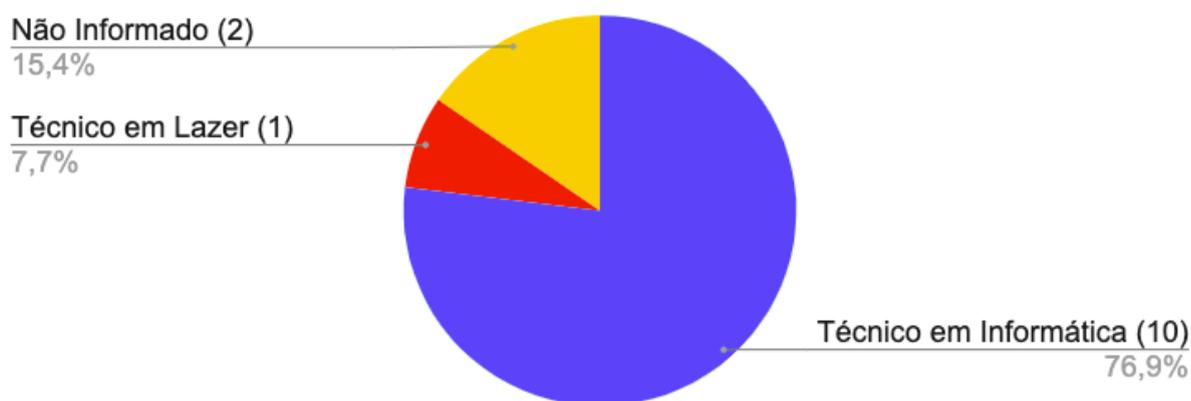
O artigo de ID 04 possui em seu nome “Uma Proposta [...] para o Sétimo Ano do Ensino Fundamental II”, apesar de estar nomeado como uma experiência realizada no Ensino Fundamental, na verdade ele foi realizado com alunos do segundo ano do Ensino Médio, concomitante ao Curso Técnico em Informática. Todos os artigos selecionados trabalham o ensino técnico em sua modalidade integrada ao ensino médio, como dito anteriormente, é a modalidade onde os alunos cursam em conjunto o ensino médio com o ensino técnico.

Observando os artigos, nota-se que grande parte deles, cerca de 76,92%, foram apresentados no CBIE, o Congresso Brasileiro de Informática na Educação, que é organizado anualmente pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), e é o maior e principal evento da área no Brasil. Dentro deste congresso, existem vários outros eventos, onde cada um busca trabalhar mais diretamente, uma “subárea” da Informática na Educação. Dos trabalhos selecionados, 4 foram apresentados no WIE (Workshop de Informática na Escola), representando 30,76%. Outros 4 artigos não especificam qual o Workshop, apenas dizem: WCBIE (Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação), representando 30,76%. E no SBIE (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação), foram apresentados 2, onde

representa 15%. Observa-se também que todos os estudos foram realizados em instituições públicas de ensino superior, tanto da Rede Federal, por meio das Universidades Federais e Institutos Federais, quanto da Rede Estadual, por meio das suas Universidades.

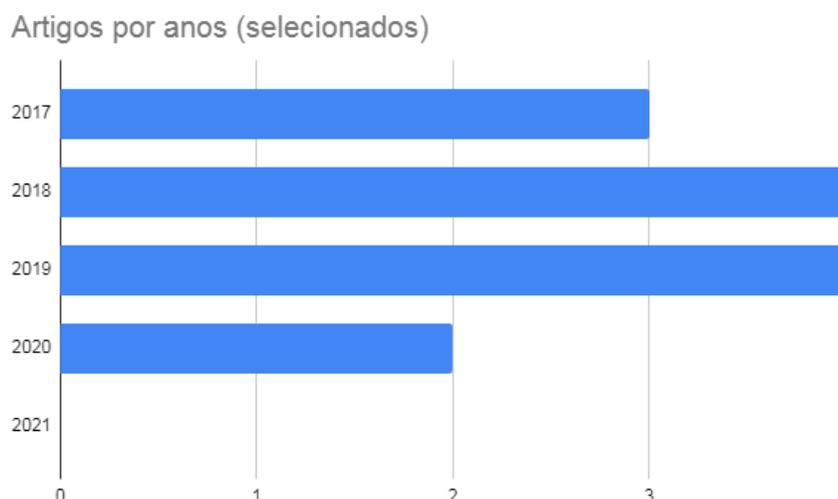
Também pode-se observar que grande parte dos artigos, realizam experimentos em cursos que já são da área de Tecnologia, onde o curso de Técnico em Informática (abarcando suas subáreas, como Desenvolvimento, Informática para Internet, entre outros). Os cursos que não , foi o mais trabalhado, como pode-se ver no gráfico abaixo:

Figura 03: Percentual dos cursos técnicos tratados nos artigos



Fonte: O autor (2021)

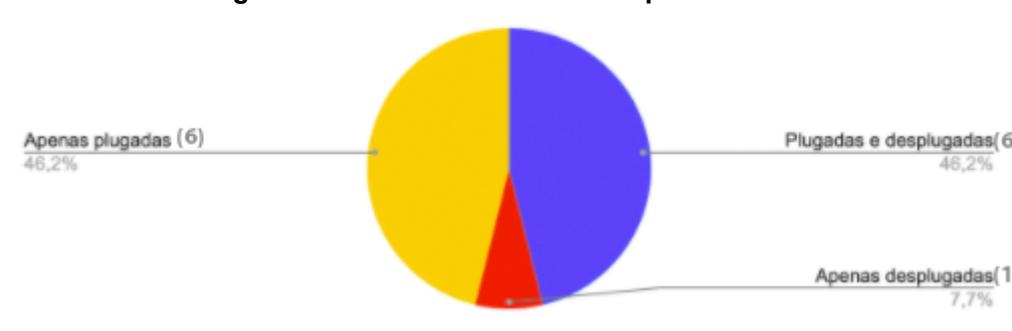
Em relação aos anos das publicações, pode-se concluir que boa parte dos artigos foram publicados, em quantidade igual, nos anos de 2018 e 2019, com menor quantidade no ano de 2020, e nenhum no ano de 2021, provável reflexo do cenário pandêmico vivido no mundo todo, como é perceptível pelo gráfico abaixo:

Figura 04: Percentual dos anos das publicações

Fonte: O autor (2021)

Todos os artigos responderam pelo menos 1 das 4 perguntas específicas citadas no trabalho. Cabe ressaltar que alguns artigos desenvolveram trabalhos concomitantemente entre alunos de ensino técnico e alunos do ensino básico.

PE-1: Quais as abordagens utilizadas para o desenvolvimento do pensamento computacional?

Figura 05: Gráfico referente às respostas à PE-1

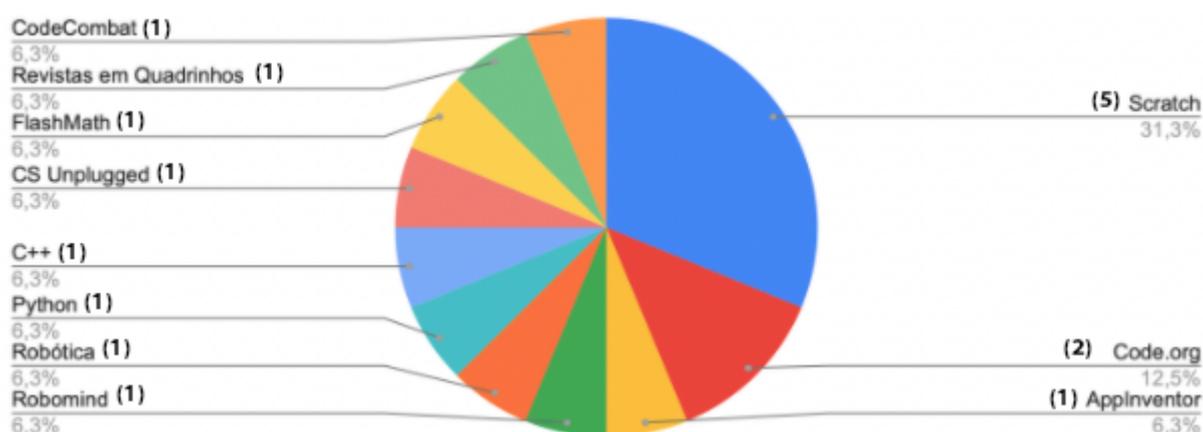
Fonte: O autor (2021)

Por meio destas respostas pode-se chegar à conclusão de que os quantitativos de atividades apenas plugadas junto às atividades mistas (plugadas e desplugadas) são bem próximos, enquanto o das atividades apenas desplugadas é

muito pequeno. Isso pode indicar que existe uma preferência maior por atividades que também envolvem computadores, do que por atividades totalmente sem computadores. Como dito por Bell (2021, p. 26): (a abordagem) desplugada nunca procurou substituir a programação de computadores, mas fornecer experiências impactantes com a ciência da computação sem depender da programação. Temos por exemplo de atividade plugada mais utilizada o Scratch, que é uma linguagem de programação em blocos criado pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Tem como objetivo ensinar lógica de programação para crianças e adolescentes de uma maneira intuitiva, divertida e lúdica. Por meio dele, é possível criar histórias, jogos, dentre outros. E não é necessário nenhum conhecimento prévio em computação e/ou programação para sua utilização. Já como exemplo de atividade desplugada temos a adoção do livro *CS Unplugged*, que é um livro com um conjunto de atividades que remetem a conceitos de Ciência da Computação, porém, que não necessitam de um computador para serem praticados, além de não requerer nenhum conhecimento prévio na área. Sua utilização é feita com lápis, papel e alguns cartões, que vêm em conjunto com o livro, que pode ser baixado gratuitamente na internet.

PE-2: Quais as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do pensamento computacional?

Figura 06: Gráfico referente às respostas à PE-2

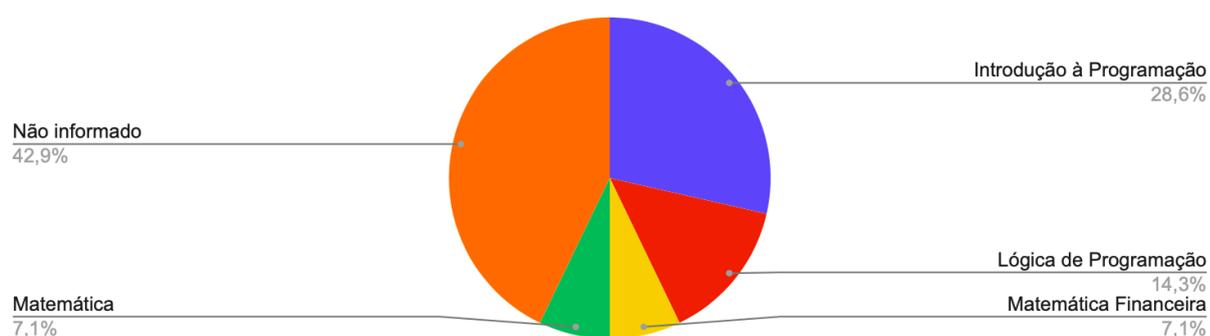


Fonte: O autor (2021)

O gráfico acima mostra que não existe um grande consenso quando o assunto é ferramentas utilizadas, pois elas foram bastante diversificadas. Mas, existe uma certa preferência entre duas ferramentas que são extremamente lúdicas e difundidas para o desenvolvimento do pensamento computacional: o Scratch e as atividades do site Code.org. Provavelmente isto se dá por serem uma das ferramentas de ensino de programação mais utilizadas no meio educacional de uma forma bem lúdica e interativa.

PE-3: Para quais matérias e/ou disciplinas foi utilizado o pensamento computacional como auxílio pedagógico?

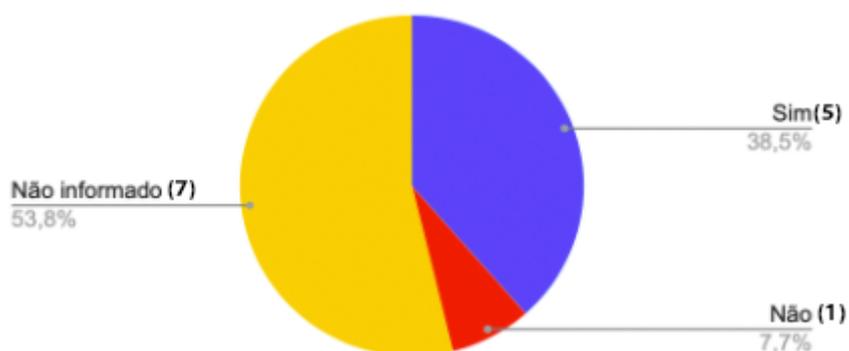
Figura 07: Gráfico referente às respostas à PE-3



Fonte: O autor (2021)

O gráfico acima mostra que as disciplinas mais trabalhadas são Introdução à Programação e Lógica de Programação, refletindo o cenário de que boa parte dos trabalhos são dedicados aos cursos técnicos da área de Tecnologia da Informação. Reflete também que, apesar de direcionado a cursos técnicos, alguns dos artigos relatam experiências em minicursos, de uma forma pontual, e não de experiências diretamente ligadas ao cotidiano dos estudantes nas suas disciplinas do ensino técnico.

PE-4: Houve melhoria no rendimento escolar dos educandos/educandas nas matérias e/ou disciplinas que utilizaram o pensamento computacional como auxílio pedagógico?

Figura 08: Gráfico referente às respostas à PE-4

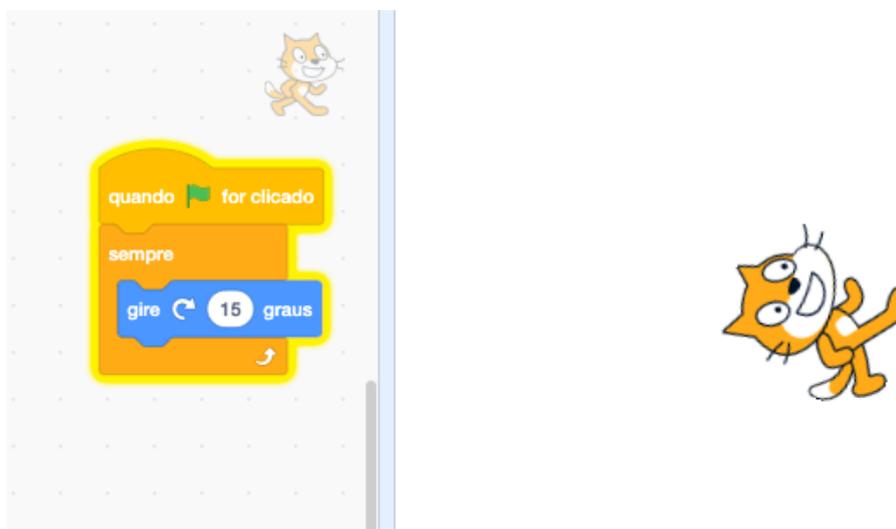
Fonte: O autor (2021)

O gráfico acima reforça as respostas à PE-3, que por conta do teor dos artigos realizarem experimentos com minicursos, não era perceptível a influência destes ao longo prazo nas disciplinas e/ou matérias.

Uma das ferramentas mais utilizadas e com maior aceitação por parte dos educandos foi o Scratch. É uma linguagem de programação em blocos, onde é possível a criação de histórias, jogos, animações, dentre outros. Ele foi desenvolvido por Mitchel Resnick, do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), focado para o ensino de programação para jovens entre 8 e 16 anos. Ele também possui uma versão para crianças, o Scratch Jr., indicado para crianças de 5 aos 7 anos. O Scratch pode tanto ser instalado no computador quanto executado em sua versão *web*. Ele não requer um conhecimento prévio na área de programação.

Através dele, é possível trabalhar diversos conceitos do PC, como os Conceitos computacionais e Práticas computacionais, das três dimensões do Pensamento Computacional de Brennan e Resnick (2012) (este último, o criador do Scratch), como por exemplo: Sequências, *loops*, eventos, paralelismo, condicionais, operadores, iteração, incrementação, dentre outros.

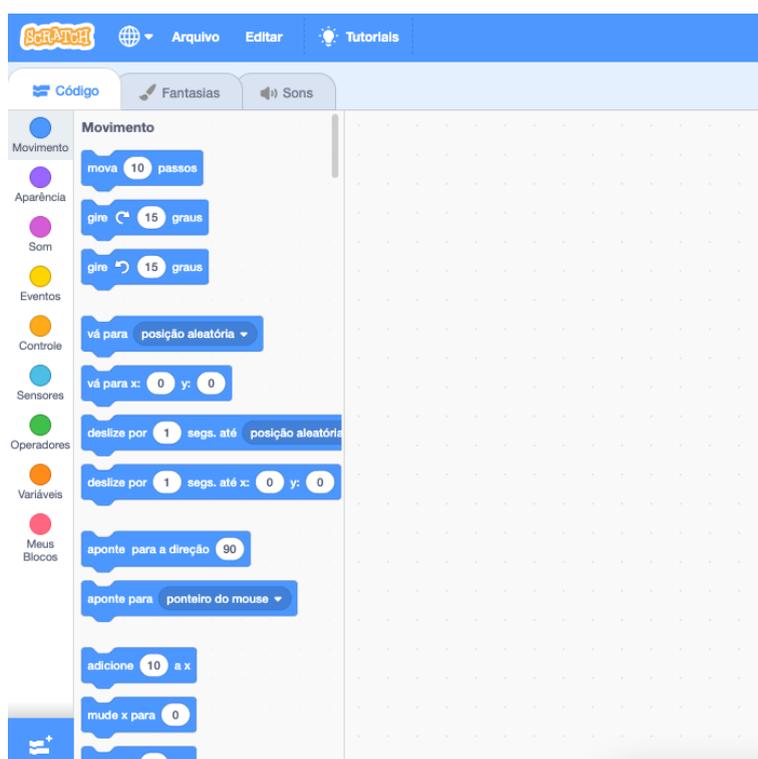
Figura 09 - Interface do Scratch Web



Fonte: O autor (2021).

Através da figura acima, é possível ver a interface de “escrita do código” e de “execução”. Onde, a escrita é a área onde o programador irá colocar os blocos com as ações desejadas, que será visto o seu resultado executado pelo “gatinho” ao lado.

Figura 10 - Blocos disponíveis no Scratch



Fonte: O autor (2021).

Através da figura acima, é possível perceber a grande quantidade de conceitos computacionais diretamente relacionados com os conceitos de Brennan e Resnick (2012) já citados anteriormente.

O Scratch é uma ferramenta extremamente lúdica e consolidada, com uma ampla comunidade na internet, a Scratch Web, além da realização de eventos ao redor do mundo, como o Scratch Day.

Existem inúmeras iniciativas ao redor do mundo com o Scratch, como o exemplo da atual iniciativa da Samsung, onde através de “*Code Days*”, irão realizar o ensino de programação para professores de ONGs em todo o Brasil, utilizando o Scratch, em conjunto com a Universidade de São Paulo.

5 CONCLUSÃO

Como apontado no trabalho, é nítida a necessidade do desenvolvimento de novas habilidades, principalmente na área de tecnologia da informação, criatividade e resolução de problemas, para o profissional do século XXI. E o pensamento computacional mostra-se como uma dessas habilidades, fundamental nos tempos atuais.

E também é notável pelas notícias citadas anteriormente, que uma das principais formas dos jovens entrarem no mercado de trabalho é por meio do ensino técnico, onde irão desenvolver conhecimentos e técnicas acerca de novas tecnologias. E como dito anteriormente neste trabalho, o pensamento computacional se mostra como um bom catalisador entre as habilidades de tecnologia da informação, criatividade, resolução de problemas, e o ensino técnico, aliando a empregabilidade ao pensamento crítico e criativo.

Esse trabalho de graduação tem como objetivo verificar a literatura existente, nos últimos 5 anos (2017 - 2021), sobre quais ações estão sendo desenvolvidas no ensino técnico, acerca do pensamento computacional, por meio de um Mapeamento Sistemático de Literatura, onde foram observados experiências ao redor do Brasil, seus pontos positivos e negativos, seus desafios, e afins.

5.1 Resultados Obtidos

Por meio da análise da literatura, é possível chegar a algumas conclusões acerca da utilização do Pensamento Computacional no Ensino Técnico no Brasil, que são as seguintes:

- A maioria das ações foram realizadas em cursos que têm relação com Tecnologia da Informação;
- Boa parte das ações foram realizadas nos anos iniciais do Ensino Técnico, visando “preparar” os alunos para futuros conceitos de computação e programação;
- A grande maioria dos experimentos realizados nos trabalhos não ocorreram dentro de uma disciplina em si, e sim em minicursos, geralmente, realizados em apenas alguns dias, ou semanas. Por isso, não foi possível mensurar

qualitativamente o impacto a longo prazo que o pensamento computacional poderia causar nas matérias/disciplinas trabalhadas;

- Praticamente todos os trabalhos realizaram experiências com atividades plugadas aliadas à atividades desplugadas. E todas estas, relataram que o uso do pensamento computacional foi extremamente benéfico e válido no processo de ensino-aprendizagem. A experiência que foi realizada apenas com atividades desplugadas relatou que não houve benefício na utilização da abordagem. Esse cenário pode dar uma ideia de que a utilização de tecnologias “palpáveis” seja de grande importância no processo de desenvolvimento do pensamento computacional;
- Acerca das atividades “plugadas”, boa parte delas foi realizada utilizando o Scratch, que, relatado pelos artigos, é muito bem aceito pela parte dos alunos.

5.2 Trabalhos Futuros

- Maior exploração dos trabalhos encontrados:

Por meio de pesquisas com maior duração de tempo, é possível analisar mais a fundo os trabalhos encontrados, detalhando seus resultados e práticas, e se possível, uma entrevista com os autores para entenderem melhor suas dificuldades e êxitos no nas dinâmicas realizadas.

- Exploração dos diversos eixos do ensino técnico:

Dentro do ensino técnico, muitas áreas podem ser trabalhar mais áreas além da TDIC, que foi maioria nas pesquisas, em decorrência do grande quantitativo de eixos tecnológicos para os cursos técnicos que existem no país, e verificar a efetividade do PC como estratégia pedagógica nos mais diversos eixos tecnológicos do MEC.

- Verificação da utilização do pensamento computacional em curto, médio e longo prazo:

Um trabalho com o cenário de criação de práticas pedagógicas utilizando o pensamento computacional, onde será acompanhado durante um determinado

período letivo (bimestral, trimestral, semestral ou anual), percebendo toda a evolução do rendimento dos alunos, de acordo com as práticas de pensamento computacional realizadas. E posteriormente, analisar as diferenças de impactos de acordo com o tempo de práticas realizadas, para verificar por exemplo, qual o período de tempo de trabalho que mostrou mais resultados no rendimento escolar dos alunos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **ABDI - Sobre**. Disponível em: <https://www.abdi.com.br/sobre>. Acesso em: 04 jun. 2021.

Agência de Notícias do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Desemprego cai para 11,9% na média de 2019; informalidade é a maior em 4 anos**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/26741-desemprego-cai-para-11-9-na-media-de-2019-informalidade-e-a-maior-em-4-anos>. Acesso em: 01 jul. 2021.

BELL, Tim. CS unplugged or coding classes? **Communications Of The Acm**, [S.L.], v. 64, n. 5, p. 25-27, maio 2021. Association for Computing Machinery (ACM). <http://dx.doi.org/10.1145/3457195>.

BENTO, António. **Como fazer uma Revisão da Literatura**: considerações teóricas e práticas. Considerações teóricas e práticas. 2012. Disponível em: <http://www3.uma.pt/bento/Repositorio/Revisaodaliteratura.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2021.

BLIKSTEIN, Paulo. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. 2008. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html. Acesso em: 01 jun. 2021.

BRACKMANN, Christian Puhmann. **DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL ATRAVÉS DE ATIVIDADES DESPLUGADAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado) - Curso de Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. **Censo da Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, 2021. 74 p. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf. Acesso em: 01 jun. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em: 01 jul. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. 4. ed. Brasília: Mec, 2021. 510

p. Disponível em: <http://cnct.mec.gov.br/cnct-api/catalogopdf>. Acesso em: 01 jun. 2021.

BRENNAN, Karen; RESNICK, Mitchel. **New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking**. Disponível em: https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf. Acesso em: 05 jul. 2021.

CARVALHO DE SOUZA, Mirian. **Métodos de Síntese e Evidência**: revisão sistemática e metanálise. Revisão Sistemática e Metanálise. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/inca/mirian_metodo_de_sintese_e_evidencia.pdf. Acesso em: 08 jul. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Sete em cada dez formados no ensino técnico estão empregados**. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/educacao/sete-em-cada-dez-formados-no-ensino-tecnico-estao-empregados/>. Acesso em: 01 jun. 2021.

DAGIENE, Valentina. **It 's Computational Thinking!**: bebras tasks in the curriculum. Bebras tasks in the curriculum. 2016. Disponível em: http://issep2016.ens-cachan.fr/talks/ISSEP2016_Sentance_Dagiene_presentation.pdf. Acesso em: 07 jul. 2021.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 42,44.

Governo do Brasil. **Parceria foca em profissões do futuro**. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/educacao-e-pesquisa/2020/12/parceria-foca-em-profissoes-do-futuro>. Acesso em: 04 jul. 2021.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. [S.l.]: Software Engineering Group Department of Computer Science Keele University, 2007. Disponível em: https://www.elsevier.com/___data/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf. Acesso em: 06/07/2021.

Ministério da Educação. **Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/cursos-da-ept/cursos-da-educacao-profissional-tecnica-de-nivel-medio>. Acesso em: 01 jun. 2021.

NAKAGAWA, Elisa Yumi. **Revisão Sistemática: conceitos básicos**. São Carlos: ICMC/USP, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2941743/mod_resource/content/2/Aula02_ConceitosBa%CC%81sicos.pdf. Acesso em: 05 jul. 2021.

NUNES, Daltro José. **Ciência da Computação na Educação Básica**. Disponível em: <http://gestaouniversitaria.com.br/artigos/ciencia-da-computacao-na-educacao-basica--3>. Acesso em: 06 jun. 2021.

PAPERT, S.; SOLOMON, C. **Twenty things to do with a Computer**. Educational Technology Magazine, 1971. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED077240.pdf>. Acesso em 06 jun. 2021.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: children, computers and powerful ideas**. Nova Iorque: Basic Books Inc., 1980. 242 p.

PETERSEN, K. et al. **Systematic mapping studies in software engineering**. Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, p. 68- 77, 2008. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/2227115.2227123>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SAMSUNG. **Samsung anuncia Code Days com foco em Scratch e Arduino para professores da rede pública e educadores de ONGs de todo o Brasil**. Disponível em: <https://news.samsung.com/br/samsung-anuncia-code-days-com-foco-em-scratch-e-arduino-para-professores-da-rede-publica-e-educadores-de-ongs-de-todo-o-brasil>. Acesso em: 27 ago. 2021.

SBC - SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**. 2019. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2>. Acesso em: 27 jul. 2021

SCRATCH. **Perguntas frequentes (FAQ)**. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/info/faq>. Acesso em: 26 ago. 2021.

SELBY, Cynthia; WOOLLARD, John. **Computational thinking: the developing definition**. The developing definition. 2013. Disponível em: <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>. Acesso em: 07 jul. 2021.

WING, Jeannette. **Computational Thinking Benefits Society**. 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html%3Fp=279.html>. Acesso em: 04 jul. 2021.

WING, Jeannette. PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 1-10, 16 nov. 2016. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v9n2.4711>.

WORLD ECONOMIC FORUM. **New Vision for Education**: unlocking the potential of technology. Unlocking the Potential of Technology. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf. Acesso em: 01 jun. 2021.