



**NAYARA RODRIGUES DE ALMEIDA**

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A BNCC EM  
CONTEXTOS DE ESCOLAS/EMPRESAS**

**LAVRAS – MG  
2023**

**NAYARA RODRIGUES DE ALMEIDA**

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A BNCC EM CONTEXTOS DE  
ESCOLAS/EMPRESAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Educação, área de concentração em Formação de Professores, para a obtenção do título de Mestra.

**Orientador:** Prof. Dr. Cláudio Lúcio Mendes

**LAVRAS - MG  
2023**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Almeida, Nayara Rodrigues.

O pensamento computacional e a BNCC em contextos de escolas/empresas / Nayara Rodrigues Almeida. - 2022. 105 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação, Mestrado Profissional em Educação, Minas Gerais. 2022.

Orientação: Prof. Dr. Cláudio Lúcio Mendes.

1. Pensamento Computacional. 2. Educação Básica. 3. BNCC.

4. Currículo. I. Título.

**NAYARA RODRIGUES DE ALMEIDA**

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A BNCC EM CONTEXTOS DE  
ESCOLAS/EMPRESAS**

**COMPUTATIONAL THINKING AND BNCC IN SCHOOL/COMPANY  
CONTEXTS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Educação, área de concentração em Formação de Professores, para a obtenção do título de Mestra.

APROVADA em 04 de novembro de 2022.

Dr. Cláudio Lúcio Mendes UFLA

Dra. Estela Aparecida Oliveira Vieira UFLA

Dra. Rozelma Soares de França UFRPE

Documento assinado digitalmente  
 CLAUDIO LUCIO MENDES  
Data: 23/02/2023 12:08:33-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

**Orientador:** Prof. Dr. Cláudio Lúcio Mendes

**LAVRAS – MG  
2023**

## RESUMO

O presente estudo tem por objetivo investigar como o ensino do Pensamento Computacional pode ser inserido no currículo da Educação Básica de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O assunto em questão foi escolhido devido ao alto índice de consumo de Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TIC) por crianças e adolescentes na atualidade. Este trabalho é de caráter qualitativo, compondo-se de uma pesquisa netnográfica, fazendo uso da revisão bibliográfica e do diário de pesquisa como ferramentas metodológicas, a fim de articular os estudos existentes sobre o assunto aos resultados encontrados. A partir dos dados levantados, produziremos uma análise buscando resposta para a questão norteadora dessa pesquisa: como o Pensamento Computacional tem sido discutido e proposto para a Educação Básica? Como empresas privadas de cunho educacional têm incorporado tais discussões em seus produtos? A primeira etapa do estudo se concentra no aprofundamento da literatura apropriada; a segunda inclui a coleta de dados por meio de uma análise netnográfica dos sites e mídias sociais de 5 instituições que oferecem esse ensino para alunos do Ensino Fundamental e Médio. Esta pesquisa aponta o fato da relevância do ensino do Pensamento Computacional para Educação Básica na atualidade, bem como tal conhecimento pode ser inserido nos currículos escolares do Brasil, tendo como referência a BNCC.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional. Educação Básica. BNCC. Currículo. Netnografia.

## ABSTRACT

The present study aims to investigate how the teaching of Computational Thinking can be inserted in the Basic Education curriculum according to the National Common Curricular Base (BNCC). The subject in question was chosen due to the high rate of consumption of Digital Communication and Information Technologies (ICT) by children and adolescents today. This work is of a qualitative nature, consisting of a netnographic research, making use of the bibliographic review and the research diary as methodological tools, in order to articulate the existing studies on the subject to the results found. From the data collected, we will produce an analysis seeking an answer to the guiding question of this research: how has Computational Thinking been discussed and proposed for Basic Education? How have private educational companies incorporated such discussions into their products? The first stage of the study focuses on deepening the appropriate literature; the second includes data collection through a netnographic analysis of the websites and social media of 5 institutions that offer this education to elementary and high school students. This research points out the fact of the relevance of teaching Computational Thinking for Basic Education today, as well as how such knowledge can be inserted in school curricula in Brazil, with reference to the BNCC.

**Keywords:** Computational Thinking. Basic Education. BNCC. Resume. Netnography.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura BNCC.....	35
Figura 2 – Área de Conhecimento da Matemática: Currículo Estado MG.....	47
Figura 3 – Estrutura BNCC para Ensino Médio.....	48
Figura 4 – Proposta CIEB para Itinerários Formativos.....	53
Figura 5 – Gráfico com resultados da Grelha Avaliativa.....	86

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Habilidades da Área de Matemática / MG.....	50
Quadro 2 – Habilidades da Área de Ciências Naturais / MG.....	51
Quadro 3 – Grelha Avaliativa.....	66
Quadro 4 – Principais Conceitos do Pensamento Computacional.....	67
Quadro 5 – Tipos de Avaliação (Prefeitura de São Paulo).....	68

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>2 PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 A Netnografia.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 A Análise de conteúdo de sites e mídias sociais.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1 Sites a serem analisados.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Diário de campo e Revisão Bibliográfica.....</b>	<b>20</b>
<b>3 PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SEU EMPREGO NA EDUCAÇÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 O que é Pensamento Computacional?.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 O Pensamento Computacional na Educação.....</b>	<b>31</b>
<b>3.3 O Pensamento Computacional no currículo escolar no Brasil.....</b>	<b>34</b>
<b>3.3.1 A BNCC e o Pensamento Computacional: Estrutura atual para o Ensino.....</b>	<b>34</b>
<b>3.3.2 Pensamento Computacional no Ensino Fundamental e Médio.....</b>	<b>44</b>
<b>4 DESAFIOS SOBRE A INSERÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1 Formação de professores.....</b>	<b>55</b>
<b>4.2 Avaliação.....</b>	<b>61</b>
<b>5 UMA ANÁLISE DE INSPIRAÇÃO NETNOGRÁFICA.....</b>	<b>69</b>
<b>5.1 Identificação.....</b>	<b>72</b>
<b>5.2 Usabilidade.....</b>	<b>75</b>
<b>5.3 Conteúdo.....</b>	<b>78</b>
<b>5.4 Redes Sociais.....</b>	<b>81</b>
<b>5.5 Pensamento Computacional.....</b>	<b>84</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>90</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No final do século XX, vivenciamos no Brasil uma ampliação da produção e consumo de tecnologias digitais, seguindo uma tendência mundial que começou na década de 1980. Atualmente, a maioria dos serviços e produtos dependem, em algum momento, do processo do uso de tecnologias digitais. Em pesquisa realizada em 2018 pela TIC Kids Online aponta-se que 82% dos jovens entre 9 e 17 anos são usuários de Internet. Ainda sobre o assunto, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2019, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 82,7% dos domicílios nacionais possuem acesso à Internet, utilizada através de celulares, microcomputadores, tablets e televisores (IBGE, 2021). Nesse contexto, percebe-se que os jovens são consumidores expressivos de tecnologias eletrônicas e são essas crianças, adolescentes e jovens que frequentam as escolas em todo país.

As tecnologias digitais mais atuais utilizam os princípios fundamentais da computação. A Ciência da Computação, além de explicar a uma parte impalpável do mundo real, também é uma ciência artificial capaz de gerar situações e solucionar problemas que não necessariamente foram abordados no cotidiano. Dessa maneira, ela pode ser vista como uma ciência que não somente ensina fatos, como também pode ser usada para mudar práticas cotidianas (BRACKAMANN, 2017).

A computação também vem crescendo dentro de outras áreas de conhecimento. A Medicina, por exemplo, usa o processo computacional em hospitais, laboratórios, procedimentos cirúrgicos... na Engenharia Civil, os projetos são desenvolvidos com o suporte de softwares desenvolvidos para isso. Além da Física, Biomedicina, Auto mecânica, Engenharias diversas, variadas áreas de conhecimento foram influenciadas pelo conhecimento computacional. Segundo Brackmann (2017), o conhecimento computacional relacionado a outros conhecimentos e a quantidade de dados existentes, acrescidos com os processamentos computacionais, podem mudar a vida das pessoas para melhor, pois facilitaria a resolução de problemas.

A escola inserida na cultural tecnológica está, comumente, envolvida com inovação, podendo funcionar como facilitadora dos processos online no contexto escolar e possivelmente fora da escola. Essas escolas tornam o uso de recursos digitais parte de um processo, sendo a utilização desses recursos em sala de aula menos incômodo e mais “natural” e interessante. Nesse sentido, de acordo com Wing (2006), com o frequente uso das tecnologias digitais, um sistema de raciocínio lógico computacional está presente nas mais

diversas práticas cotidianas: efetuar pesquisas, refletir sobre qual estratégia será usada para vencer um jogo, processar capacidades e habilidades, raciocinar sobre a organização de estruturas, refazer passos para encontrar algo perdido, entre outras. À vista disso, a autora defende que o Pensamento Computacional é uma habilidade necessária a todos, não somente a interessados em ciência da computação. Portanto, deveria ser incluído nos processos de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Nesse contexto, vários países revisaram seus currículos e agregaram o Pensamento Computacional às propostas nacionais curriculares. Quanto ao Brasil, o Pensamento Computacional é abordado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento criado como uma base comum de aprendizagem para alunos da Educação Básica, orientando a construção dos currículos escolares. Diversas discussões têm sido levantadas sobre o assunto, no tocante a inclusão de disciplinas no currículo escolar que exploram conceitos do Pensamento Computacional, além da inserção de atividades computacionais para o desenvolvimento da aprendizagem referentes às tecnologias digitais.

O ensino na Educação Básica, com base no Pensamento Computacional, pode ser feito em diferentes formatos, provocando os alunos para serem não apenas usuários, como também criadores das tecnologias que manipulam diariamente, como está previsto nas Competências Gerais da BNCC. Para além, esse aprendizado pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico, na comunicação, na produção de conhecimento, na atuação dos alunos como sujeitos ativos em sua vida pessoal e coletiva. Eventualmente, segundo Guzdial (2016), esse conhecimento possibilitará o ingresso dos estudantes, no devido momento, ao mercado de trabalho. De acordo com a revista Forbes (2021), principalmente mediante a crise pandêmica que o mundo inteiro vivencia nos últimos anos, as mídias digitais passaram a ser essenciais para empresas e consumidores, além de que o mercado sofre um déficit de profissionais qualificados na área de Tecnologias da Informação. Por fim, tal ensinamento tem motivado argumentações por pesquisadores dentro e fora do campo educacional, sendo tema de múltiplos estudos produzidos nas mais diversas nações.

O interesse por esse tema partiu de algumas experiências que nos conduziram por esse caminho. A começar com as minhas práticas em sala de aula, lecionando a alunos do 2º e 3º ciclo do Ensino Fundamental, os estudantes traziam aparelhos digitais para a sala de aula e utilizavam de maneiras diferentes, tanto para entretenimento, quanto para socialização e também aprendizagem. Para eles, parecia natural usufruir dessas ferramentas em seu cotidiano, como suporte para o que precisassem, apresentando facilidade em desvendar os recursos dos aparelhos e fazendo uso deles quando desejassem.

Um segundo motivo para o estudo deste tema foram as disciplinas isoladas do Programa de Pós-Graduação em Educação que frequentei na Universidade Federal de Lavras (UFLA). As aulas aumentaram minha percepção sobre a crescente influência das tecnologias digitais no campo da educação, assunto em discussão constantemente, vários professores relataram suas vivências durante essas aulas sobre a forte participação das ferramentas digitais em suas aulas, além de diversos capítulos e artigos científicos explorados nesse período que apresentavam e analisavam as numerosas ocorrências das tecnologias digitais no contexto escolar.

Outro fator que influenciou na decisão pela escolha deste assunto foi presenciar em casa, junto ao meu esposo que é um profissional em Tecnologias da Informação (TI), a complexidade da criação dessas tecnologias, as habilidades mínimas necessárias para produzi-las, o trabalho cooperativo exigido no processo de produção, a grande demanda por profissionais aptos para esse mercado, e o evidente déficit de pessoas qualificadas para corresponder tal demanda. Observando todos esses aspectos, considerei a importância de uma formação mais adequada e atualizada dos estudantes escolares, que utilizam as tecnologias digitais de forma abundante, mas parecem não entender como são produzidas, comercializadas e não compreendem suas inúmeras possibilidades.

Por fim, para entender melhor sobre o assunto, já que não era um campo de estudo em que tinha conhecimento, me matriculei no curso de Tecnólogo em Análise de Sistemas, pela universidade Newton Paiva, para compreender como esse conhecimento é ensinado e aprendido, se poderia ou não ser inserido na Educação Básica, e como poderia ser desenvolvido com alunos do Ensino Fundamental e Médio. Escolhi passar por esse processo por perceber que muito se debate sobre as tecnologias na educação, mas com pouco ou nenhum conhecimento sobre como são desenvolvidas tais tecnologias, e o inverso também é verdadeiro, quando nas áreas de tecnologias muito se fala sobre educação, mas sem ter conhecimento científico sobre o que é de fato a educação. Logo, afim preencher essa lacuna, ingressei no curso de Tecnólogo em Análise de Sistemas, a fim de aprender sobre educação escolar e as tecnologias digitais efetivamente, baseando-me no conhecimento acadêmico desenvolvido nesse processo.

Nesse cenário, este estudo levanta a seguinte questão: como o Pensamento Computacional tem sido discutido e proposto para a Educação Básica? Como empresas privadas de cunho educacional têm incorporado tais discussões em seus produtos? Na busca de responder a essas perguntas, propomos como objetivo **investigar como o ensino do Pensamento Computacional pode ser inserido no currículo da Educação**

**Básica de acordo com a BNCC.** Como objetivos específicos, apresentamos as seguintes ações: 1) investigar o que a BNCC propõe sobre o Pensamento Computacional; 2) mapear práticas (ou ações) de ensino do Pensamento Computacional em escolas de Educação Básica; 3) analisar como o ensino do Pensamento Computacional tem sido aplicado para Educação Básica por escolas/empresas.

A coleta de estudos sobre a temática foi realizada nas seguintes bases de dados ou portais: SciELO, Google Acadêmico, Periódicos Capes, Repositório UFLA, Eric, Inep e a Biblioteca Digital Domínio Público. Os estudos selecionados são de língua portuguesa e inglesa, abarcando dissertações, teses, artigos científicos e comunicações em congressos.

No desenvolvimento do texto, inicialmente trataremos dos aspectos metodológicos, que se baseiam em perspectivas netnográficas, no diário de pesquisa e nas referências bibliográficas. No terceiro capítulo, abordaremos a definição de Pensamento Computacional, apresentando argumentos que apontam como o tema vem sendo entendido no meio científico, discutiremos qual a sua importância para a Educação Básica, destacando seus possíveis benefícios e expondo críticas encontradas sobre o assunto. Ainda neste capítulo, refletimos sobre como o tema tem sido manifesto e desenvolvido na BNCC e em currículos escolares brasileiros, apresentando e analisando alguns documentos que abordam o assunto. No próximo capítulo, consideraremos os desafios mais evidentes encontrados nos estudos selecionados, assim como suas possíveis soluções e o que vem sendo trabalhado nesse cenário. No quinto capítulo apresentaremos a análise dos dados inspirados na netnografia. Por último, apresentamos nossas considerações finais.

## **2 PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS**

Na sociedade contemporânea, as tecnologias digitais fazem parte do cotidiano dos indivíduos e, de acordo com Magrini (2018), a Internet passou a ser a base tecnológica dessa nova organização de uma sociedade em rede. Essa organização, estabelecida em rede, acarretou a construção e o crescimento de grupos virtuais nos ambientes online, nos quais as pessoas se encontram, se organizam, compartilham informações, se comunicam, se expressam, desenvolvendo assim comunidades online com regras, ações, relações e (ciber)cultura. Tal movimento tem gerado muitas mudanças, trazendo consigo a necessidade de desenvolvimento de novas formas de se estudar e conhecer tais comunidades e como elas têm contribuído e interferindo em diferentes níveis de ensino (MENDES et al, 2021).

O presente trabalho trata-se de uma investigação de caráter qualitativo, desenvolvido mediante pesquisa descritiva exploratória, em que se busca compreender como o Pensamento Computacional pode ser inserido no currículo escolar da Educação Básica. Para alcançar tal objetivo, empregaremos discussões sobre a netnografia, utilizando três técnicas para levantamento de dados: a análise de conteúdo de sites e mídias sociais, o diário de pesquisa e a revisão bibliográfica. As análises netnográficas serão realizadas mediante a imersão em sites e mídias sociais de instituições que trabalham o Pensamento Computacional em seus produtos de ensino.

### **2.1 A Netnografia**

O crescimento das relações, das comunicações e do consumo no ciberespaço despertou grande interesse em estudos sobre os efeitos dessas interações, assim como também a necessidade de uma metodologia que correspondesse às demandas exigidas para pesquisas voltadas para a cibercultura. Mediante a essa realidade, em 1995 – em um contexto estadunidense –, criou-se a nomenclatura “netnografia”, combinando a palavra etnografia (metodologia de estudo em campo tradicional) com a palavra net (que é um resumo da palavra Internet), com a intenção de desenvolver um método de pesquisa a partir de registros feitos por meio de equipamentos eletrônicos, apoiando-se em técnicas de observação utilizadas na etnografia (CORRÊA; ROZADOS, 2017; NOGUEIRA et al, 2011).

De acordo com Kozinets (2010), a etnografia desenvolvida com base em tecnologias digitais e na Internet corresponde a netnografia, que tendo tais tecnologias como ferramentas de pesquisa, se adapta às necessidades da sociedade contemporânea. Portanto, partindo da

etnografia, a netnografia vem como ampliação e aprimoramento dessa metodologia para melhor compreensão das relações e interações que acontecem no ciberespaço, nos quais os mesmos princípios são aplicados no contexto digital, se adaptando às necessidades do objeto de estudo (MENDES et al, 2021; MONTARDO; PASSERINO, 2006).

A netnografia pode ser entendida como um método para coletar dados em ambientes online e analisar comunidades digitais. Segundo Amaral, Natal e Viana (2008), as áreas de ciências sociais e antropologia fazem mais uso do termo etnografia virtual, enquanto as áreas de marketing e administração usam com mais frequência a palavra netnografia. Os primeiros pesquisadores a publicarem estudos sobre a netnografia no Brasil foram Pereira, Rocha e Montardo e Montardo e Passerino. Seus estudos propuseram compreender as relações virtuais a partir das técnicas de pesquisa utilizadas pela etnografia (CORRÊA, ROZADOS, 2017).

Nesse sentido, a netnografia é um método rigoroso e adaptável, baseado na Antropologia, a partir de uma abordagem qualitativa (em alguns contextos podem apresentar dados quantitativos) que examina a vivência humana que muitas vezes não pode ser quantificada. Essa metodologia foi desenvolvida com o objetivo de investigar as interações culturais a partir de dados encontrados nos ambientes digitais e online. Os netnógrafos acreditam que, no ciberespaço, os indivíduos se manifestam individualmente ou em grupo, e tais expressões (ciber)culturais podem trazer melhor compreensão sobre as relações humanas na contemporaneidade. O pesquisador precisa imergir na comunidade escolhida, registrando suas observações e percepções, buscando o entendimento sobre a realidade experimentada nesse contexto (CORRÊA; ROZADOS, 2017; KOZINETS, 2010).

Entre os possíveis objetos de estudo em pesquisa netnográfica estão os sites, aplicativos e plataformas digitais, nos quais acontecem as relações e suportam os grupos virtuais que vão se formando nesse espaço. Outro componente plausível de estudo são as próprias comunidades virtuais, nas quais os grupos formados se relacionam com seus próprios códigos, suas linguagens, seus significados e suas inclinações. A netnografia concentra-se nas circunstâncias, nos cenários e nas situações vivenciadas online, contemplando fontes como: participantes, mensagens, códigos, textos, fotos, vídeos, áudios, fóruns, histórias; assim como significados, interações e estéticas produzidas e/ou desenvolvidas entre essas fontes (CORRÊA; ROZADOS, 2017; KOZINETS, 2010).

A netnografia é uma prática relativamente nova, comparativamente às demais metodologias. Todavia, é conveniente que o pesquisador netnográfico utilize técnicas metodológicas relevantes na comunidade científica, objetivando uma publicação da pesquisa correspondente ao crivo de qualidade sobre a cultura e a interação social no ambiente digital.

Uma base teórica de qualidade, combinada às observações registradas em campo, resultarão em uma análise mais integral do objeto de pesquisa (CORRÊA; ROZADOS, 2017).

Outra prática de cunho ético é obter consentimento dos responsáveis para o emprego e a divulgação das informações, mesmo que essas sejam supostamente públicas. No ciberespaço é difícil a compreensão do que é público (permitido acesso e divulgação) e do que é privado (acesso restrito e sem autorização para compartilhamento). Por isso, faz-se necessário buscar conhecer se os responsáveis pelas publicações têm interesse em compartilhar esses dados em estudos acadêmicos. É evidente que os usuários das mídias sociais já estão cientes que o conteúdo postado na página virtual está acessível ao público. No momento em que publicam algo em uma mídia social, os indivíduos já demonstram o limite que estabelecem quanto ao que pode ou não ser exposto e, provavelmente, não veriam problemas em disponibilizá-lo para um estudo. Contudo, os envolvidos podem não querer suas publicações utilizadas fora do contexto da comunidade sendo expostas e analisadas por outras pessoas. Assim sendo, é apropriado que concedam seu consentimento e tenham conhecimento quanto ao uso das informações em um estudo (CORREA et al, 2017; MENDES et al, 2021; NOGUEIRA et al, 2011).

Para mais, também por uma questão ética, na pesquisa em ambientes online, o pesquisador deve garantir segurança aos membros e as comunidades analisadas, buscando resguardá-las. Para tanto, convém ao pesquisador manter o anonimato dos integrantes das comunidades caso seja necessário. Nesse contexto, a pesquisa precisa ter cuidado tanto com os pesquisadores quanto os pesquisados envolvidos, devido às suas consequências e ao seu alcance ao longo do processo para a vida pessoal, familiar e comunitária dos sujeitos (MENDES et al, 2021; NOGUEIRA et al, 2011).

Portanto, é de suma importância ter absoluta prudência com as comunidades estudadas, obtendo autorizações para as publicações e exposição das intervenções observadas, como também garantir o acesso dos membros das comunidades virtuais à pesquisa, a fim de que possam demonstrar sua satisfação ou suas frustrações quanto a publicação das informações levantadas (CORREA et al, 2017; MENDES et al, 2021; NOGUEIRA et al, 2011).

Mesmo tendo sua origem baseada nos estudos em campo, a netnografia apresenta algumas vantagens sobre a etnografia. Entre elas, a primeira trata da agilidade em que o estudo pode ser desenvolvido, já que os dados necessários e a comunicação são desenvolvidos através da Internet, sem a necessidade de deslocamento do pesquisador. Para Kozinets (2010), isso torna essa metodologia menos intrusiva comparada a etnografia e aos grupos focais, visto

que, em sua maioria, os contatos e as intervenções acontecem de maneira online. Em segundo lugar, os dados levantados podem ser registrados diretamente no computador, o que também diminui o tempo referente a transcrição de registros. Outra vantagem é que pesquisas realizadas de forma online têm os custos mais baixos, dependendo da conexão de Internet e do computador do pesquisador e, em alguns casos, do pesquisado. Outro benefício da pesquisa netnográfica é sua flexibilidade, na medida em que os dados podem ser coletados de materiais diferentes como vídeos, textos, imagens e linguagens. Por fim, segundo Nogueira et al (2011), o estudo netnográfico pode ser menos subjetivo, pois faz usos de vários tipos de materiais que auxiliam na análise do fenômeno estudado, mesmo que em alguns casos a variedade de materiais acabe tornando a pesquisa mais complexa (MONTARDO; PASSERINO, 2006; NOGUEIRA et al, 2011).

Portanto, devido ao dinamismo das mídias sociais e das tecnologias digitais, as práticas metodológicas para estudo do ciberespaço e da cibercultura precisam ser constantemente revisadas e atualizadas, sempre adaptando, formando e transformando, para corresponderem às demandas de conhecimento sobre os ambientes virtuais (AMARAL et al, 2008; MENDES et al, 2021).

Então, seguindo por uma abordagem netnográfica, investigaremos o site das instituições selecionadas, assim como suas interações desenvolvidas no Facebook, Instagram, Youtube e LinkedIn para coletar os dados. Foram selecionadas 5 instituições privadas. As escolhas basearam-se no nível de notoriedade nas redes sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional e na quantidade de informações que estão disponíveis online.

O primeiro passo nessa direção consistiu-se em selecionar as organizações que seriam estudadas, listar as redes utilizadas por elas e desenvolver os critérios para análise desses sites, a fim de sistematizar as informações observadas. Posteriormente, o processo acontecerá em três etapas: a primeira é a observação das interações e publicações nas redes das instituições; em seguida, a observação de materiais não escritos (como imagens e vídeos) publicados nas páginas; e, por fim, a elaboração de um diário de campo com as observações levantadas a partir dos critérios estabelecidos, além do registro da percepção do pesquisador sobre a experiência nessas plataformas.

A coleta de dados se deu através das ferramentas disponíveis nas plataformas citadas, a saber: publicações, comunidades, vídeos, imagens, entre outros, buscando dados que expressem como essas instituições ensinam o Pensamento Computacional para alunos do Ensino Fundamental e Médio. Os dados coletados serão de dois tipos: os arquivais, que são as publicações espontâneas nas páginas virtuais, sem o estímulo ou interferência direta do

pesquisador, que somente copia e analisa as informações. E também os dados registrados nas notas no diário de pesquisa, que são as impressões do pesquisador sobre a comunidade observada, assim como suas relações, seus códigos, seus significados e suas comunicações.

## **2.2 A Análise de conteúdo de sites e mídias**

Rapidamente, as tecnologias digitais e a Internet ampliaram as formas de transmitir e construir ideais, transformando as técnicas e práticas de informação habituais. Vivenciamos, a todo momento, inovações tecnológicas, velocidade de processos, relações virtuais, mudanças nas normas e recursos de informação, transmutação dos vínculos, das práticas e dos modelos nas esferas sociais, econômicas, culturais, políticas e educacionais. De fato, segundo Tomaél et al (2001), até mesmo a Ciência da Informação tem dificuldades para compreender e identificar as novas ideias, formas, fontes, normas e os novos tipos de informação que surgem diariamente.

Nesse sentido, como efeito da aproximação da computação e da comunicação, a Internet inovou os métodos de informação. A aceleração do acesso e da distribuição de informações através da Internet é o principal motivo da grande expansão de informações na rede. Entretanto, por ser uma rede aberta a qualquer pessoa, nos deparamos com dados e elementos positivos e negativos, fatos reais e falsos, referências úteis e outras irrelevantes, informações desatualizadas e com pouca ou nenhuma fundamentação científica. Portanto, de acordo com Carvalho (2006, p. 1), “a diversidade e multiplicidade de informação disponível, não é garantia de qualquer qualidade”.

Desse modo, diante da quantidade de informações sem proveito, é preciso discernir um site confiável de um site irresponsável. Por isso, a criação de métodos para avaliação do conteúdo encontrado no ciberespaço pode auxiliar na averiguação da condição de um site, a fim de garantir a qualidade dos sites disponibilizados na rede e dar credibilidade às informações encontradas. No entanto, não é possível filtrar o conteúdo a ser inserido na Internet sem esbarrar na liberdade de expressão. Cabe aos responsáveis pela rede de Informação certificar aos usuários uma relativa qualidade dos materiais publicados, desenvolvendo métodos e ferramentas que auxiliem na organização e no controle das informações divulgadas (TOMAÉL *et al.*, 2001).

A análise de sites não é uma ciência exata. Por isso, todo site deve ser analisado e investigado, desenvolvendo questionamentos e considerando os objetivos propostos, realizando levantamento de critérios de avaliação capazes de aferir e qualificar as informações

apresentadas na página web. A princípio, os indicadores para a avaliação da informação online são os mesmos utilizados pela informação impressa, se diferenciando apenas na diversidade de conteúdos encontrados na Internet e as múltiplas interações possíveis no ciberespaço. No Brasil, utiliza-se a ISO/IEC 25010 que é uma norma ISO<sup>1</sup> publicada em 2011. Ela estabelece modelos de avaliação da qualidade de software e sistemas, apresentando 8 requisitos de qualidade, a saber: usabilidade, segurança, compatibilidade, eficiência de desempenho, adequação funcional, manutenção e portabilidade (CARVALHO, 2006; PIMENTEL, s.d.).

Basicamente, um site é um conjunto de páginas interligadas entre si e hiperligadas a outros sites, todas suportadas pela Internet, muitas vezes facilitando o acesso do usuário ao oferecer informações e conexões simples de serem seguidas. Nesse sentido, um site educativo também deve ser fundamentado nos princípios da qualidade da estrutura de um sistema, de fácil navegação e ter o design compatível com o conteúdo proposto. Para além, páginas educativas no ciberespaço precisam ser acessíveis, objetivas, interessantes aos usuários, além de conter o currículo da instituição, métodos, projetos e resultados alcançados (CARVALHO, 2006).

Portanto, afim de realizar uma análise mais apurada dos sites das organizações investigadas e com o propósito de cumprir os objetivos propostos neste estudo, foram selecionadas 5 instituições: Ctrl Play, Happy, Super Geeks, Code Buddy e Código Kid. Tais empresas foram escolhidas por produzirem materiais para se ensinar o Pensamento Computacional não necessariamente no sistema formal de ensino, já que Pensamento Computacional ainda é pouco difundido e aplicado, e também por oferecem cursos online, não somente presenciais, o que favorece o desenvolvimento do estudo netnográfico. Isso se deu pelo motivo do público-alvo dessas empresas ter a mesma faixa etária da Educação Básica e, teoricamente, as proposições sobre os processos de ensino são muito similares. Além do mais, de acordo com o site SuaFranquia (2019), essas empresas se destacam no setor de franquias educacionais por serem uma combinação entre a expansão do mercado e as necessidades futuras, e também, segundo Perozim (2018), algumas dessas empresas são as principais escolas de programação para crianças do país.

---

<sup>1</sup> ISO é uma entidade não governamental, que congloba os critérios de padronização/normalização de 162 países. A ISO aprova normas internacionais em diversos setores econômicos e técnicos. O Brasil é membro desde a fundação oficial em 1947, e é representado pela ABNT. Informações site: <https://www.iso.org/home.html>.

Os requisitos a serem utilizados seguem os padrões de qualidade para sites em concordância com a literatura encontrada, a saber: identificação do site, usabilidade, conteúdo disponível, redes sociais e a noção de Pensamento Computacional descrita. Para cada uma das dimensões foram desenvolvidas perguntas indicadoras para avaliar a qualidade dos sites e redes sociais no tocante ao ensino do Pensamento Computacional.

### **2.2.1 Sites a serem analisados**

#### 2.2.1.1 - CTRL PLAY

<https://ctrlplay.com.br> (site)

<https://www.linkedin.com/school/escolactrlplay/> (linkedin)

<https://www.youtube.com/c/CtrlPlay> (canal youtube)

<https://www.facebook.com/escolactrlplay/> (facebook)

<https://www.instagram.com/escolactrlplay/> (instagram)

#### 2.2.1.2 - HAPPY CODE

<https://vemserhappy.com.br> (site)

<https://www.facebook.com/happyedubr> (facebook)

<https://www.instagram.com/happyedubr/> (instagram)

<https://www.youtube.com/c/HappyBrasil/videos> (youtube)

<https://www.linkedin.com/company/happyhub/?viewAsMember=true> (linkedin)

#### 2.2.1.3 - SUPER GEEKS

<https://supergeeks.com.br> (site)

<https://www.facebook.com/SuperGeeksBrasil/> (facebook)

<https://www.youtube.com/c/SupergeeksBr/videos> (youtube)

<https://www.linkedin.com/company/supergeeks-brasil/?originalSubdomain=br> (linkedin)

<https://www.instagram.com/SuperGeeksBrasil/> (instagram)

#### 2.2.1.4 - CODE BUDDY

<https://www.codebuddy.com.br> (site)

<https://www.facebook.com/codeBuddy/> (facebook)

<https://www.youtube.com/channel/UCehFBbMyRXVhWQEansuYvw> (youtube)

[https://www.instagram.com/codebuddy\\_br/](https://www.instagram.com/codebuddy_br/) (instagram)

<https://www.linkedin.com/company/codebuddy-escola-de-tecnologia/?originalSubdomain=br>  
(linkedin)

[https://br.pinterest.com/codebuddy\\_oficial/\\_created/](https://br.pinterest.com/codebuddy_oficial/_created/) (Pinterest)

#### 2.2.1.5 - CODIGO KID

<https://www.codigokid.com.br> (site)

<https://www.instagram.com/codigokid/> (instagram)

<https://www.facebook.com/codigokid/> (facebook)

<https://www.youtube.com/c/CódigoKidEscoladeProgramação/videos> (youtube)

### 2.3 Diário de Campo e Revisão Bibliográfica

Utilizamos também como ferramenta de coleta e análise de dados o diário de pesquisa. O diário de pesquisa refere-se a um registro organizado e detalhado de considerações, interpretações e vivências desenvolvidas pelo pesquisador no processo de pesquisa, o qual possibilita expiar, refletir e transformar o estudo no decorrer da pesquisa, aprimorando o conhecimento construído durante seu desenvolvimento. Os pesquisadores podem relatar suas vivências, suas reflexões, suas inquietações, suas impressões, suas dificuldades, seus anseios e suas aspirações baseados no estudo científico desenvolvido, expondo minúcias da pesquisa, do início ao fim. Para além, essa prática de descrever o processo do trabalho favorece o crescimento intelectual, criativo e autônomo do pesquisador (BARBOSA et al, 2009; ARAÚJO, 2013).

Em pesquisa qualitativa, o objeto de estudo é julgado a partir de vários aspectos, focando não somente alguns pontos, como também em sua integridade e em seu processo vivenciados no decorrer da pesquisa. Esse tipo de abordagem faz uso de diferentes mecanismos e métodos para coleta de dados, dentre eles estão: entrevistas (estruturadas e não estruturadas), questionários, registro de campo, etnografia, entre outros. Nesse sentido, Vieira (2001, p. 97) afirma que “o uso do diário em pesquisa qualitativa permite o registro de eventos diversificados e sucessivos”.

Tais registros possibilitam uma análise mais profunda quanto ao objeto em estudo, ampliando o olhar do pesquisador. O desenvolvimento de um diário de pesquisa auxilia na

direção a ser tomada na pesquisa, já que o processo possibilita a antecipação do objeto de pesquisa em sua totalidade. Portanto, o registro retrata experiências únicas que se relacionam com as ideias e opiniões do pesquisador e o resultado desse processo é apresentado na construção de seu trabalho (BARBOSA et al, 2009; VIEIRA, 2001).

O diário é um discurso que usa um tipo de escrita, cujo registro descritivo do estudo é um instrumento para acompanhar a trajetória da pesquisa, independente do contexto social, político, econômico ou cultural. Nesse sentido, no diário de pesquisa, o autor usa o seu ponto de vista para avaliar e analisar os episódios, de forma individual e personalizada, do início ao fim do estudo. À vista disso, os registros de um diário revelam os pensamentos, os sentimentos e as percepções do pesquisador (BORGES; SILVA, 2020; VIEIRA, 2001).

O texto de um diário é diferente das demais produções textuais, não exigindo uma estrutura formal, sendo subjetivo. Entretanto, isso não quer dizer que a descrição da pesquisa deva ser feita de forma negligente. Pelo contrário. A elaboração de um diário de pesquisa requer disciplina para anotar, escrever, analisar e revisar o registro das observações do pesquisador sobre o objeto de estudo. Dessa forma, um diário de pesquisa deve ser produzido com o devido cuidado e diligência, pois não traz somente as percepções do autor, como também expõem as estratégias, as práticas, os planos e o funcionamento das instituições ou grupos observados (BORGES; SILVA, 2020; VIEIRA, 2001).

Quanto aos fatos e às observações a serem descritas no diário, o pesquisador precisa agir com prudência, evitando registrar informações que não sejam relevantes ao processo de pesquisa. Segundo Flick (2009), o pesquisador deve seguir uma regra: manter na descrição de eventos e percepções somente conteúdos que forem relevantes aos objetivos da pesquisa. Dessa maneira, o diário norteará o pesquisador em todo processo, sem que perca tempo com anotações e reflexões que não somarão em nada ao conhecimento científico.

O uso do diário de pesquisa tem sido escolha de diversas áreas de conhecimento, em especial nas áreas sociais e humanas, devido às necessidades de compreensão sobre as culturas das diferentes comunidades – quando pensamos em abordagens etnográficas e netnográficas, tal uso se torna ainda mais importante –, suas emoções, relações e interações. De acordo com Vieira (2001), o diário ainda apresenta maior relevância em meio a pesquisadores, estudantes e profissionais da área da educação, pois requer uma constante reflexão sobre a sua própria ação, buscando melhor formação do sujeito por meio do aprimoramento do processo educativo. Ademais, os registros revelam a sequência do processo de conhecimento e formação do objeto de pesquisa, ajudando na compreensão de processos educacionais. Assim sendo, o diário de pesquisa é uma ferramenta para conscientização e

reflexão dos processos discursivos aparentes durante a pesquisa (BARBOSA et al, 2009; VIEIRA, 2001).

Além disso, segundo Flick (2009), os diários produzidos pelos pesquisadores são documentos que podem ser utilizados para coletar informações sobre o tema específico no tempo, espaço ou grupo investigados ao longo da pesquisa. Os textos encontrados em diários podem ser úteis para o desenvolvimento e a construção de novas teorias, ideias e abordagens. O autor ainda destaca que esse tipo de documento não tem o fim apenas em si mesmo, sendo também muito proveitoso para a compreensão e reflexão sobre o que acontece, ou como se dá o processo de pesquisa.

Por fim, em concordância com Borges e Silva (2020, p. 5), “pode-se dizer que o diário de pesquisa possibilita um acompanhamento do processo de aprendizagem do estudante/pesquisador”. Os autores levam em conta que a transcrição dos acontecimentos revela a experiência a partir do ponto de vista do pesquisador durante a pesquisa, podendo registrar o assunto em questão por diversos ângulos, conseqüentemente acessando informações que comumente não são divulgadas nos relatos científicos (BORGES; SILVA, 2020).

A fim de cumprir os objetivos deste estudo, realizou-se também a coleta de dados a partir de uma revisão bibliográfica de publicações nacionais e internacionais, sobre o Pensamento Computacional no currículo escolar da Educação Básica. Atualmente existe uma grande quantidade de produções acadêmicas, de áreas e assuntos diversos, fato que evidencia a importância de uma investigação minuciosa, com o intuito de detectar teorias, ideias e possibilidades pertinentes ao meio científico. Nesse sentido, a revisão bibliográfica tem sido muito utilizada por acadêmicos ou pesquisadores, principalmente no período inicial da pesquisa, pois favorece a legitimação de evidências e contribui com o aprimoramento do conhecimento científico já existente (BOTELHO et al, 2011; CONFORTO et al, 2011).

A pesquisa bibliográfica é um método de investigação científica que prove a compilação de várias publicações sobre um determinado assunto, organizando as informações de forma metódica, separando aquelas que são relevantes para o conteúdo daquelas que não são, propiciando um melhor entendimento sobre o conhecimento relativo ao objeto em estudo. Entretanto, uma revisão bibliográfica não consiste em fazer um apanhado de textos sobre o tema em estudo. Requer, na verdade, uma organização rigorosa e uma discussão analítica sobre o assunto. De acordo com Conforto et al (2011), tais procedimentos trazem reconhecimento quanto à originalidade do trabalho, podendo aumentar a credibilidade na pesquisa e a validação dos resultados alcançados no estudo. Portanto, o pesquisador precisa

ter em mente as ideias teóricas ou as hipóteses que direcionaram a interpretação do estudo já desenvolvidas em outros estudos (BOTELHO et al, 2011; PRODANOV; FREITAS, 2013).

Pesquisas que utilizam dados bibliográficos como fonte de informações são denominadas pesquisas de revisão, buscando fundamentar o conhecimento construído a partir do material publicado por outros autores. Contudo, uma revisão bibliográfica se difere de uma revisão de literatura, apesar de ambas serem práticas científicas e facilmente confundidas quanto a sua aplicabilidade. Nesse sentido, enquanto a revisão de literatura é uma condição para toda pesquisa, a revisão bibliográfica se refere um método sistemático e organizado para solução de problemas, que não pode ser realizada de maneira displicente, e deve ser direcionada a um objeto de estudo específico (BOTELHO et al, 2011; LIMA; MIOTO, 2007).

Ao longo dos anos, foram desenvolvidas várias maneiras de se fazer uma revisão bibliográfica de base científica. Entre as técnicas utilizadas estão: a) investigação em acervos científicos sobre o tema em estudo, denominada revisão bibliográfica tradicional ou revisão narrativa; b) uso de procedimentos metodológicos para descrição do estado da arte sobre o assunto a ser investigado; c) a revisão bibliográfica sistemática, possuindo uma sequência de atividades pré-definidas, que buscam corroborar com a eficácia de uma intervenção, possível de reprodução, comumente desenvolvida a partir de experimentos autorizados e controlados (BOTELHO et al, 2011).

Os procedimentos de uma revisão bibliográfica expõem alguns fatores que são importantes para compreender a produção em torno de um determinado tema. Um fator relevante nesse processo é que o levantamento bibliográfico revela o quanto e como o tema em estudo já foi trabalhado no meio científico, informação que pode direcionar melhor o pesquisador quanto ao seu objeto de estudo. Além disso, é na revisão bibliográfica que os principais conceitos, teorias e termos técnicos são coletados e categorizados para posteriormente serem utilizados de forma analítica na pesquisa (PRODANOV; FREITAS, 2013).

No processo de levantamento de dados na literatura, o pesquisador se depara com diferentes ideias, teorias e hipóteses que assumem valores e significados variados sobre o tema em estudo. Porém, é o pesquisador que deve buscar relacioná-los entre si. Tais valores e significados são expressos com base em conceitos utilizados nos textos, revelando linhas de pensamento, ideias teóricas, comumente de forma reflexiva, a respeito do fenômeno pesquisado. Assim sendo, é de suma importância que a literatura utilizada na pesquisa possibilite a compreensão do significado das informações levantadas, fundamentando

teoricamente os dados e trazendo esclarecimento quanto o objeto em estudo (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Nesse contexto, a revisão bibliográfica é um método para exploração e análise de materiais científicos, tais como: livros, artigos, jornais, trabalhos acadêmicos, vídeos, sites, gravações de áudio etc. Todas essas fontes podem ser utilizadas para fundamentar teoricamente o assunto em desenvolvimento. Destacamos que o levantamento de materiais pode ocorrer na revisão bibliográfica, tanto no começo do projeto de pesquisa quanto no decorrer do estudo, pois comumente o pesquisador precisa buscar outros autores ou informações novas que acrescentam ao material construído. Portanto, os trabalhos e as informações coletados são fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa, sendo necessários do início ao final do processo de investigação (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Por fim, é importante que a revisão bibliográfica seja regida de forma sistemática e rigorosa, para uma fundamentação do conhecimento mais sólida, confiável, legítima e coerente, contribuindo para o estado da arte e para o desenvolvimento de novos estudos. Para tanto, é necessário definir uma estratégia organizada para encaminhar a pesquisa e alcançar melhores resultados, realizando buscas, levando hipóteses, redirecionando o sentido da pesquisa, analisando dados, sintetizando o conhecimento existente sobre o tema.

Nesse sentido, os estudos foram realizados nas seguintes bases de dados ou portais: SciELO, Google Acadêmico, Periódicos Capes, Repositório UFLA, Eric, Inep e a Biblioteca Digital Domínio Público. O método representa uma síntese das principais contribuições sobre o Pensamento Computacional na Educação Básica<sup>2</sup> em eixos temáticos por meio de uma análise de conteúdo. Para a seleção de artigos foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Computação, Pensamento Computacional, Educação Básica, Currículo e BNCC. Embora vários estudos abordam as palavras-chave abordadas, buscou-se classificar os eixos temáticos de acordo com o objetivo principal e de maior relevância para esta pesquisa. Os estudos selecionados incluíram dissertações, teses, artigos científicos, documentos nacionais e comunicações em congressos, de língua portuguesa e inglesa, considerados de extrema relevância para a pesquisa. Ademais, os textos que não correspondem aos objetivos do trabalho, como também textos com enfoque comercial ou de divulgação foram excluídos. Nos

---

<sup>2</sup> A revisão bibliográfica foi feita tendo em conta as discussões do Pensamento Computacional para a Educação Básica, mesmo que nossos “lugares” de pesquisa sejam empresas que produzem materiais para se ensinar o Pensamento Computacional não necessariamente no sistema formal de ensino. Isso se deu pelo motivo do público-alvo dessas empresas ter a mesma faixa etária da Educação Básica e, teoricamente, as proposições sobre os processos de ensinar são muito similares. Além do mais, o emprego do Pensamento Computacional na educação formal ainda é pouco difundido e aplicado.

próximos capítulos trataremos das análises realizadas com base na revisão bibliográfica, e nos registros que fizemos no diário de pesquisa sobre o Pensamento Computacional e sua relação com o currículo escolar.

### 3 PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SEU EMPREGO NA EDUCAÇÃO

#### 3.1 O que é Pensamento Computacional?

A computação como ciência entende que o ensino dos conceitos computacionais vai além da programação de computadores, estendendo-se a um raciocínio lógico a partir de métodos computacionais, conceito conhecido atualmente como Pensamento Computacional. Em 1980, Seymour Papert usou o termo pela primeira vez ao cogitar como os computadores poderiam ser usados para a aprendizagem. Esse conceito passou a ser mais conhecido em 2006, quando a professora Jeannette Wing da Carnegie Mellon publicou um artigo intitulado Computational Thinking, defendendo que os fundamentos da computação, a partir da sua forma de estruturar o pensamento, trazem vantagens a todos os contextos sociais. A partir do artigo publicado, houve grande aceitação e forte interesse sobre o assunto, não somente pelos cientistas da computação, como também para cientistas de outras áreas de conhecimento.

Ao longo dos anos, Wing apresentou algumas explicações sobre o termo Pensamento Computacional. Em 2006, argumentou que “o pensamento computacional é uma abordagem para resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano que se baseia em conceitos fundamentais para a computação” (WING, 2006, p. 33). No ano de 2008, a autora defende que “o pensamento computacional é um tipo de pensamento analítico. Ele compartilha com o pensamento matemático as maneiras gerais pelas quais podemos abordar a solução de um problema” (WING, 2008, p. 3717). Já, em 2014, Wing define Pensamento Computacional como um conjunto de “processos de pensamento envolvidos na formulação de um problema e expressando sua(s) solução(s) de tal forma que um computador – humano ou a máquina – pode efetivamente realizar” (WING, 2014, s/p<sup>3</sup>). O termo foi definido por vários autores, comumente ampliando seu escopo de abordagem:

o Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (BRACKMANN, 2017, p. 29).

---

<sup>3</sup> A citação foi retirada do artigo publicado endereço: <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>, que não tem número de página, por isso está sem paginação (s/p).

Para Barr, Harrison e Conery (2011), o Pensamento Computacional envolve habilidades de resolução de problemas e disposições particulares, tais como confiança e persistência ao confrontar problemas específicos. Conforme a Sociedade Brasileira de Computação, o Pensamento Computacional é a “habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática” (SBC, 2019, p. 2). Segundo o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), Pensamento Computacional é a habilidade de “sistematizar, analisar e resolver problemas”, destacando que essa capacidade tem sido considerada um dos pilares do intelecto humano (RAABE, 2018, p. 19).

A *International Society for Technology in Education* (ISTE), uma organização sem fins lucrativos, que tem por objetivo auxiliar educadores no mundo todo a usar tecnologia para resolver problemas na educação, em conjunto com a *Computer Science Teachers Association* (CSTA, 2015), que é uma associação cuja missão é capacitar, engajar e defender os professores, incentivando a educação no campo da ciência da computação e áreas relacionadas, definem Pensamento Computacional como um processo de resolução de problemas. Em 2016, a ISTE define Pensamento Computacional apenas como forma de “desenvolver e empregar estratégias para entender e resolver problemas de forma a aproveitar o poder dos métodos tecnológicos para desenvolver e testar soluções” (ISTE, 2016, p. 5). E sobre soluções de problemas inclui:

i) formulação de problemas de forma que computadores e outras ferramentas possam ajudar a resolvê-los; ii) organização lógica e análise de dados; iii) representação de dados por meio de abstrações como modelos e simulações; iv) automatização de soluções por meio do pensamento algorítmico; v) identificação, análise e implementação de soluções visando à combinação mais eficiente e eficaz de etapas e recursos; vi) generalização e transferência de soluções para uma ampla gama de problemas (CSTA, 2015, apud RAABE et al, 2015, p. 3).

O interesse pelo assunto tem sido tão grande que incentivou outras pesquisas sobre o tema. Quando buscamos trabalhos nas plataformas mais confiáveis e utilizadas para pesquisas, nos deparamos com uma quantidade volumosa de textos e projetos abordando o Pensamento Computacional em sua temática. Ainda assim não existe uma única definição para esse termo, sendo que pessoas e comunidades diferentes elaboram definições diferentes. O fundamento do termo mais utilizado pela maioria dos pesquisadores consiste na habilidade de resolver problemas por meio de métodos computacionais. Porém, precisamos lembrar que o desenvolvimento de habilidades não parte apenas da aquisição de um conjunto de

conhecimentos ou informações, como também se manifesta no decorrer do tempo, estando relacionado com essa aptidão e intervindo na prática. Apesar de existirem projetos que buscam atrelar o aprimoramento de habilidades (por meio dos conceitos computacionais) com a aprendizagem, esse resultado ainda não é assegurado.

A partir dessas pesquisas, os autores entendem que o conhecimento computacional não se trata necessariamente de programar computadores, resumindo o Pensamento Computacional em 4 Pilares básicos: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. A decomposição refere-se à capacidade de identificar um problema e fragmentá-lo em pequenas partes para gerenciá-las melhor. Essa fragmentação de um problema complexo em pequenas partes facilita a manipulação e a compreensão do problema, já que ao resolver uma pequena parte, essa pode ser analisada e desenvolvida de forma individual. De acordo com Brackmann (2017), um problema complexo apresenta diferentes fases simultaneamente, dificultando a administração do mesmo e atrasando sua resolução. Decompor um problema em pequenas partes, proporciona um entendimento a respeito de cada etapa e auxilia na maior eficácia quanto a sua resolução.

Nesse sentido, ao dividirmos objetos físicos em partes menores, como por exemplo um carro sendo decomposto em motor, sistema de freio, sistema de ignição etc., a decomposição facilita a manutenção, favorecendo a resolução dos possíveis problemas encontrados. O mesmo acontece com o Pensamento Computacional, profissionais da Computação costumam dividir as necessidades em partes menores para facilitar a compreensão, o desenvolvimento e a manutenção do objeto em questão. Segundo Brackmann (2017), essa prática possibilita a resolução e compreensão de problemas complexos de uma maneira mais simples, auxiliando na percepção das fases de um problema e viabilizando sua solução. Portanto, ao dividir um problema em segmentos menores é possível perceber, de forma mais clara, cada um de seus componentes e suas operações.

Diante dessas partes menores, o reconhecimento de padrões seria a habilidade de identificar semelhanças com outros problemas já solucionados. Os problemas decompostos geram subproblemas e nesses encontramos padrões também observados em outros problemas. Semelhanças ou mesmas características de um problema são definidos como padrões, e esses podem ser analisados a fim de resolver problemas eficazmente. Assim, de acordo com Liukas (2015), no Pensamento Computacional o reconhecimento de padrões (alguns autores definem como Generalização) é a procura de aspectos semelhantes em cada problema, objetivando solucioná-los de forma mais eficaz e efetiva.

Nesse sentido, baseando-se em experiências anteriores, o reconhecimento de padrões

figura-se em solucionar problemas utilizando soluções precedentes de outros problemas. Portanto, nessa etapa, é necessário questionar a existência de questões anteriores que são semelhantes ao problema atual, classificando suas características, observando as equivalências e definindo estratégias para a resolução. Logo, os elementos causadores da resolução dos problemas anteriores podem ser ajustados para serem utilizados em soluções diversas.

Segundo Brackmann (2017), o reconhecimento de padrões simplifica a solução de problemas e reproduz tal solução nos subproblemas semelhantes. Assim, quanto mais características similares forem levantadas, mais agilmente encontramos a solução para o problema principal. Desse modo, a partir dos padrões encontrados é possível desenvolver um modelo genérico que pode ser utilizado na resolução de problemas variados (LIUKAS, 2015; BRACKMANN, 2017).

O pilar da Abstração implica na captação da essência do problema, ignorando as informações que não são relevantes e se concentrando apenas no que é mais importante. É a partir dessa técnica que é possível ter uma ideia do que se pretende resolver, sendo primordial a classificação dos detalhes importantes e dos pontos a serem ignorados, para melhor compreensão sobre o problema e conservação dos aspectos relevantes. Para Liukas (2015), a abstração é o processo de isolar os detalhes desnecessários a fim de centralizar as características importantes que levarão à solução dos problemas.

De acordo com Brackmann (2017), a abstração é o fundamento da Ciência da Computação, que absorve características de um problema, cria uma forma de pensar sobre esses problemas e desenvolve estratégias compatíveis com a resolução. Os cientistas da Computação, levantam um problema do mundo real, abstraem aspectos que podem ser entendidos tanto pelos usuários de computadores quanto pelos sistemas computacionais facilmente. Por fim, a abstração é como interpretar um texto, concentrando-se nas ideias principais que montam o texto e descartando as informações que não são necessárias para sua compreensão.

Como último pilar, o algoritmo seria a construção de passos, regras, ou listas de tarefas simples, levando à resolução das partes do problema. O algoritmo é um plano contendo instruções objetivas e necessárias para resolução de um problema, com suas orientações devendo ser organizadas e descritivas objetivando a solução do problema. Segundo Liukas (2015), diferente do termo “Programa”, o algoritmo pode ser definido como conjunto de passos determinados, utilizados para resolver um problema. Para Brackmann (2017), no Pensamento Computacional o algoritmo é o núcleo principal, sendo um conjunto

de regras para resolução de um problema, tendo tamanhos e formas variáveis, mas sempre de fácil compreensão. Nessa etapa, o problema já passou pelo processo de decomposição, reconhecimento de padrões e abstração, portanto deve ser entendido como uma resolução concluída e pronta para ser utilizada.

Portanto, ao utilizar algoritmos deve-se seguir os passos especificados até a resolução do problema, não sendo necessária criar soluções para problemas semelhantes posteriormente. Uma vez que os passos já estão pré-definidos, não é necessário se preocupar com a resolução desses problemas, possibilitando a centralização da atenção em outros problemas mais complexos. Por fim, o algoritmo possibilita a automatização das resoluções de problemas. Em suma, esses quatro pilares (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos) são utilizados no Pensamento Computacional para resolução de problemas (BBC LEARNING, 2015; LIUKAS, 2015; CODE.ORG, 2016).

Devido a grande discussão sobre o Pensamento Computacional ser uma forma de se ensinar programação de computadores, entendemos a necessidade de tratar a relação entre ambos para melhor compreensão sobre o assunto. Como já salientado anteriormente, o Pensamento Computacional é basicamente um método organizado e empregado para desenvolver e aplicar estratégias, entendendo e solucionando problemas a partir de alguns fundamentos da computação, tais como: decompor, abstrair, algoritmos, comparações lógicas, repetições e reconhecimento de padrões.

A programação, por sua vez, é um meio para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, sendo uma ferramenta para a aprendizagem e não o objetivo dessa. Segundo Flórez et al (2017), a programação é considerada um meio de ensinar e aprender o Pensamento Computacional. Por consequência, programar computadores pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades previstas no uso do Pensamento Computacional, sem se esquecer que essa prática não forma o Pensamento Computacional por si só (FLÓREZ et al, 2017; GROVER; PEA, 2013).

Portanto, o Pensamento Computacional auxilia no desenvolvimento de soluções simples a partir de um mapeamento de problemas, utilizando pouco ou nenhum parâmetro da programação (RAPOSO, 2017). Enquanto, para programar, os desenvolvedores precisam aprender a escrever programas, com suas sintaxes, parâmetros, métodos, lógica e também pensar computacionalmente (HADEN; MANN, 2003). Em suma, o Pensamento Computacional é um método, uma forma de pensar e agir, baseado nos fundamentos da computação, e a programação de computadores é apenas um dos cenários existentes em que o Pensamento Computacional pode ser aplicado.

Perante o exposto, qual a importância do Pensamento Computacional na educação? Por que esse assunto tem sido tão abordado, discutido e divulgado no meio educacional?

### **3.2 O Pensamento Computacional na Educação**

Nas sociedades contemporâneas, as mudanças são constantes e comuns, sendo regadas por informações e tecnologias acessíveis a um número significativo de estudantes. Os jovens estão inseridos nessa sociedade, usando as tecnologias constantemente, demonstrando um grande apetite por tecnologias digitais, suas usabilidades, atualizações, permanecendo frequentemente conectados. Entretanto, comumente não sabem como essas tecnologias são produzidas e tão pouco aprendem como criá-las. Nesse contexto, faz-se importante questionar o que deve ser ensinado às crianças, adolescentes e jovens. Segundo Brackmann (2017), as práticas pedagógicas como memorização e repetição não suportam mais as necessidades atuais. Um jovem que utiliza equipamentos eletrônicos sem saber como as tecnologias são formadas, mal comparando, se equivaleria a um outro que lê, porém não consegue escrever.

Com as exigências atuais da sociedade, somadas a proposta de que o Pensamento Computacional é para todos, vários autores defendem esse conhecimento como algo pertinente às demandas da sociedade atual. Ele facilitaria o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas complexos, melhorando a compreensão sobre a criação das tecnologias, seus conceitos fundamentais e seu funcionamento, devendo, portanto, ser ensinado às crianças, aos adolescentes e aos jovens na educação formal (BRACKMANN, 2017; NAVAUX et al, 2016; VALENTE, 2016; WING, 2014).

Outro argumento para implantação do Pensamento Computacional na educação, de acordo com Guzdial (2016), é a inserção no mercado de trabalho. Segundo publicação do Sebrae (2021), entre as 15 tendências de negócios previstas para 2021, 8 eram áreas diretamente tecnológicas e as demais são tendências influenciadas pelo crescimento tecnológico atual. Nesse sentido, aprender o Pensamento Computacional facilitaria o acesso a esse mercado, que atualmente sofre com déficit de profissionais qualificados.

Um terceiro argumento é que o Pensamento Computacional auxiliaria na melhor compreensão de um mundo digital. Segundo Kafai et. al. (2020), o Pensamento Computacional deve ser compreendido além das práticas e conceitos computacionais, não se limitando a produção de artefatos digitais, acrescentando que se o Pensamento Computacional se tornar um tipo de letramento, tornar-se letrado vai além de conhecer os códigos (ler ou escrever), mas se caracteriza na capacidade de utilizar tais habilidades em um contexto

pessoal, social e político. Parte-se do princípio que não bastaria saber como usar as máquinas e as tecnologias digitais. É também necessário entender o seu funcionamento, considerando que estão presentes no cotidiano de grande parte dos estudantes. Dessa maneira é possível pensar em uma série de benefícios: a) transversalidade com outras áreas, pois o ensino computacional auxiliaria melhor o entendimento de outros conhecimentos; b) a inclusão de minorias e a alfabetização digital; c) a habilidade de trabalhar em equipe, já que a lógica computacional propõe dividir o problema e trabalhar colaborativamente para resolução de cada parte até a solução ser completa (BRACKMANN, 2017; KAFAI et al, 2020).

No entanto, devido a grande aceitação do Pensamento Computacional no meio científico e escolar em diversos países, é difícil encontrar pesquisas que apontem os aspectos negativos. Porém, alguns autores abordam esse assunto e trazem a discussão em seus artigos. Pappano (2017) aponta que é comum o meio científico ser influenciado pelas tendências atuais. Em consequência, somos rodeados por pesquisadores defendendo a ideia de que a computação é um conhecimento necessário e, muitas vezes, visto como mais importante do que outros.

Outro crítico ao Pensamento Computacional como um tema de ensino é Setzer (2006), defendendo que as crianças não têm maturidade para lidar com as tecnologias, destacando que o pensamento lógico computacional não é criativo, mas sim baseado em símbolos e métodos repetitivos, já que o computador tem sua lógica restrita e abstrata. Por fim, Setzer não acredita que o maior conhecimento em computação facilite a entrada no mercado de trabalho, já que pessoas sem esse conhecimento conseguem trabalhar.

No entanto, como já apresentado anteriormente, o ensino da Computação não é visto como melhor que os outros conhecimentos, podendo ser usado como suporte para outras áreas. E, apesar de a programação de computadores usar códigos que se repetem, de acordo com Brackmann (2017), para programar precisamos utilizar as informações do mundo real, codificar os dados e transformá-los em uma linguagem que a máquina pode compreender. Para além, aprender a programar na escola não quer dizer que os alunos se tornarão desenvolvedores de softwares. Poderão, na verdade, desenvolver várias habilidades no processo de aprendizagem e usá-las em outras áreas de seu cotidiano (KAFAI; BURKE, 2013).

No campo da Ciência da Computação, diferentes prismas sobre o Pensamento Computacional têm sido utilizadas na área da educação. Kafai et al (2020) identificam e descrevem três principais conceitos encontrados na Ciência da Computação sobre o Pensamento Computacional para a educação, a saber: o Pensamento Computacional

cognitivo; o Pensamento Computacional situado e o Pensamento Computacional crítico. Segundo os autores, o Pensamento Computacional cognitivo é predominante nos trabalhos analisados no campo da Ciência da Computação. Essa dimensão teórica busca oferecer uma melhor compreensão para os alunos sobre os conceitos computacionais, assim como suas práticas e perspectivas, desenvolvendo habilidades necessárias para o futuro dos estudantes, focando na resolução de problemas de forma individual e criando projetos que estimulem a compreensão dos alunos sobre os conceitos fundamentais. (KAFAI et al, 2020)

A abordagem do Pensamento Computacional situado, baseada em teorias construcionistas, procura o desenvolvimento das expressões pessoais e sociais dos alunos. O objetivo dessa abordagem é enfatizar a expressão criativa pessoal e a conexão com os pares com base no Pensamento Computacional e outras práticas de letramento associadas. Os conceitos fundamentais são utilizados nesse contexto no design de aplicativos, para serem compartilhados na comunidade em que o aluno está inserido de forma pessoal ou através das redes sociais, estimulando assim que o estudante não apenas produza para si mesmo, como também se envolva na comunidade fora da escola, utilizando a computação para relações pessoais dentro de suas comunidades (KAFAI et al, 2020).

Por fim, o Pensamento Computacional crítico, partindo de uma pedagogia crítica, no qual não identifica a computação como um bem acessível e enfatiza uma abordagem analítica das práticas, da infraestrutura e dos valores políticos, desenvolvendo uma reflexão sobre o poder opressor e a utilização da computação como instrumento para uma educação mais justa. O principal objetivo dessa abordagem, com base na reflexão e na alfabetização midiática para a produção, é utilizar o Pensamento Computacional como ferramenta para o engajamento político, moral e ético por meio de produtos digitais e midiáticos (KAFAI et al, 2020).

Nesse contexto, uma preocupação a ser considerada seria a sobrecarga de equipamentos tecnológicos dentro da escola. De fato, vivenciamos no Brasil a ação de políticas públicas mal elaboradas que propõem artefatos tecnológicos para as escolas com o objetivo de auxiliar o desenvolvimento educacional dos alunos. No entanto, aspectos estruturais de outras tantas não são tratados: os equipamentos são enviados para escolas que não têm estrutura para usá-los; os profissionais na escola receberem formação adequada para usar essas tecnologias em sua prática pedagógica; o não envolvimento dos professores – profissionais imprescindíveis nos processos de ensino e aprendizagem – nas elaborações das políticas públicas para educação, em especial para o emprego de tecnologias digitais. Esses e outros problemas na elaboração das políticas públicas acarretam, muitas e muitas vezes, pouco ou nenhum resultado sobre o desenvolvimento desejado (ALMEIDA; VALENTE,

2016).

Encher as escolas com equipamentos eletrônicos, como computadores, não garante o desenvolvimento das capacidades e habilidades dos estudantes. Por outro lado, o uso dessas ferramentas associadas a uma educação de qualidade pode auxiliar a melhoria no processo de ensino e aprendizado no contexto escolar. De acordo com pesquisa publicada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2015), intitulada “Students Computers and Learning”, as tecnologias não podem melhorar um ensino ruim, mas podem ampliar as possibilidades de um ensino de qualidade. Para que isso aconteça, não cabe apenas a inserção de ferramentas tecnológicas na escola, nem tampouco, aprender somente como manuseá-las. É necessária uma mudança no modelo atual, ensinado não somente a navegar, ou clicar, ou fazer download, como também aprender a criar, a combinar, a desenhar etc. (RESNICK, 2009).

### **3. 3 O Pensamento Computacional no currículo escolar no Brasil**

#### **3.3.1 A BNCC e o Pensamento Computacional: estrutura atual a algumas propostas para o ensino**

A vista da grande propagação de aparelhos tecnológicos no cotidiano social, países como Argentina, EUA, França, Grécia, Finlândia, Austrália, Reino Unido e Escócia revisaram seus currículos e agregaram o Pensamento Computacional ao seu contexto escolar. No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) adicionou à sua proposta o tema Pensamento Computacional, relacionando-o ao conhecimento científico de matemática (BRACKMANN, 2017; CIEB, 2018; VALENTE, 2016).

A estrutura da BNCC é construída a partir de 3 níveis principais, além das unidades, objetivos e habilidades a serem desenvolvidos, conforme a representação na figura 1. O primeiro nível principal refere-se às competências gerais da BNCC. O segundo, às competências específicas das áreas do conhecimento e o terceiro nível corresponde às competências específicas dos componentes curriculares. A organização da BNCC propõe uma lógica em forma de pirâmide, na qual as competências gerais são a base de toda estrutura curricular. Portanto, as competências gerais influenciam todas as outras partes da estrutura. Das 10 competências gerais apresentadas na Base, 4 dessas abordam o tema tecnologia diretamente, tanto para uso quanto para produção: **competência 1** – Conhecimento;

**competência 2** – Pensamento Científico, Crítico e criativo; **competência 4** – Comunicação; **competência 5** – Cultura Digital.

Figura 1: Estrutura BNCC



Fonte: CIEB, Notas técnicas #12, 2018, p. 8.

Na primeira competência geral, a construção de conhecimento é o objetivo principal, buscando a valorização dos conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e também digital e, tendo em conta o uso desses conhecimentos, auxiliar na construção de uma sociedade democrática e justa. A construção de conhecimentos almeja o desenvolvimento de alunos que se tornem protagonistas na sociedade, destacando a importância não somente de saber mas também de aplicar na prática o que foi aprendido, para resolução de problemas reais e para uma intervenção crítica na situação. O conhecimento do mundo digital contribui para o desenvolvimento desse sujeito inserido em uma sociedade tecnológica, que conhece os recursos digitais disponíveis e os utiliza de forma reflexiva para resolver problemas na sociedade em que está inserido.

Na competência 2 é tratado o desenvolvimento das habilidades da prática de investigação, pesquisa e resolução de problemas mediante as tecnologias, formando estudantes que não sejam apenas consumidores de tecnologias como também que sejam agentes ativos para cultivar novas soluções digitais, além de usarem esses recursos de forma crítica e proativa. Nesse sentido, o pensamento científico, crítico e criativo torna possível o desenvolvimento de soluções inovadoras, partindo de um problema real, pesquisando de

forma profunda e direcionada, formulando hipóteses, planejando ações para resolução do problema e praticando o que foi planejado. Portanto, essa competência trata-se do desenvolvimento do raciocínio, com base na investigação ativa, estratégias bem formuladas e questionamentos que desenvolvem a autonomia do estudante, analisando a situação de forma crítica, desenvolvendo novas soluções.

Referente à competência 4, Comunicação, reconhece o meio digital como uma linguagem, assim como outras, necessárias na sociedade contemporânea para comunicação, ressaltando a importância de experiências vivenciadas através de outras plataformas e a manifestação por meio de outras formas e expressões. Atualmente, a educação brasileira baseia-se na leitura e escrita, enquanto que os alunos vivenciam outras dinâmicas de comunicação em seu cotidiano. Obviamente, o meio digital não substitui totalmente as outras linguagens utilizadas socialmente. No entanto, o objetivo é que os estudantes sejam capazes de desenvolver a aprendizagem com base em diferentes linguagens, como a oral, corporal, escrita e a digital, com a intenção de uma construção de conhecimentos amplo.

A competência 5, nomeada Cultura Digital, propõe essencialmente o uso de recursos digitais para tratar a tecnologia de forma crítica. Como reflexo do cenário tecnológico que vivenciamos, essa competência vem direcionar e incentivar o uso das ferramentas digitais no contexto escolar, usando-as de forma ética e compreendendo seu significado, possibilidades e impacto que causam no cotidiano e na sociedade. Segundo Almeida (2019), a cultura digital acontece tanto com o uso de ferramentas digitais quanto sem o uso das mesmas, manifestando-se no cotidiano social através de mídias, dispositivos móveis, acesso a internet, criação e publicação de informações e nas relações pessoais.

Nesse sentido, o uso das tecnologias em sala de aula não se limita a entendê-las apenas como ferramentas de aprendizagem, instigando o interesse dos alunos ou para modernização das aulas. O tema deve ser abordado buscando a participação dinâmica dos alunos inseridos na cibercultura, não somente como consumidores, como também como autores e criadores ativos na interação digital. Para isso, além dos artefatos tecnológicos serem utilizados para apoiar a prática de ensino, a proposta é que os alunos se apropriem dos fundamentos computacionais para a de promoção e criação de conteúdos digitais, desenvolvimento de softwares, produção de mídias e produtos multimidiáticos, construindo conhecimento quanto a produção, a reprodução e o uso desses artefatos tecnológicos na escola.

Por fim, fazendo uso de uma aprendizagem ativa, os alunos apoiam-se em seus conhecimentos prévios e nos conteúdos básicos obtidos para desenvolver técnicas e criar artefatos para resolverem e solucionarem problemas, beneficiando todas as áreas de

conhecimento e, principalmente, auxiliando na integração dos estudantes nas funções sociais. Já que o objetivo final dessa competência é possibilitar um ensino atualizado e criativo, aprendendo a utilizar as tecnologias digitais de forma crítica e inovadora, se informando, construindo novos conhecimentos e avaliando o papel das tecnologias na cultura, nas relações sociais, na economia e nos conhecimentos futuros. Em suma, a cultura digital propõe o conhecimento sobre o uso e a produção de tecnologias digitais para resolução de problemas da sociedade. (RAMOS et. al., 2014; BRACKMANN, 2017).

No Brasil, na última década, as políticas públicas educacionais sobre as tecnologias na escola estavam voltadas para alfabetização e inclusão digital. Com relação ao ensino computacional, não há nenhum documento nacional que aborde esse conhecimento. Porém, algumas empresas privadas e instituições voltadas para educação elaboraram estudos e iniciativas sobre o assunto (LYE; KOH, 2014).

A SBC (Sociedade Brasileira de Computação), em julho de 2017, elaborou algumas diretrizes para que o ensino da Computação fosse inserido no currículo da Educação Básica. Nessa proposta, a instituição apresenta esse conhecimento dividido em 3 eixos principais, sendo o Pensamento Computacional um desses eixos. Ainda que as propostas da SBC não tenham sido inseridas na BNCC em 2017, o material desenvolvido pela instituição foi muito bem aceito no âmbito educacional, sendo citado em diversas pesquisas sobre o assunto. Segundo a SBC (2017), a Computação como ciência é essencial na formação do cidadão, devendo fazer parte de todos os currículos escolares. Considera também que seus fundamentos devem ser ensinados na Educação Básica de forma intencional, por professores capacitados na área. Por fim, os autores defendem que o ensino de Computação na Educação Básica é uma estratégia para o Brasil se desenvolver na área econômica, social e científica.

O Instituto Ayrton Senna, em 2020, apresentou a proposta “Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básica” da SBC, comentada por seus autores (RIBEIRO et al, 2020). No documento apresentado pelo instituto, assim como proposto pela SBC, os conhecimentos da área de Computação foram sistematizados a partir de 3 eixos: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultural Digital. O Pensamento Computacional diz respeito à capacidade de perceber, analisar, refletir e solucionar problemas com base em um raciocínio lógico desenvolvido por meio da construção de algoritmos. O eixo Mundo Digital refere-se a compreensão do mundo nesse contexto, mediante a codificação (representação das informações no mundo digital), processamento (gerenciamento de processos digitais) e distribuição (como usar as informações, ferramentas e estruturas no mundo digital). O último eixo (Cultura Digital) buscaria desenvolver as relações existentes no mundo digital, tais

como: relação entre computação e outros conhecimentos, atuação cultural no contexto, relação entre comportamento tradicional e novos comportamentos (éticos, morais etc.) em uma sociedade digital.

Os autores defendem que nas competências gerais da BNCC, o ensino da Computação é fundamental. Na competência geral de Conhecimento, o ensino computacional auxilia na compreensão do aluno sobre o mundo. Na competência de Pensamento Científico, Criativo e Crítico, a Computação desenvolve a capacidade de perceber e resolver problemas por meio da construção de algoritmos. Com a Computação na Competência de Repertório Cultural, pode-se produzir um mundo artístico e cultural. Na Comunicação, a Computação auxilia no desenvolvimento da linguagem, inclusive das linguagens computacionais. Na Competência de Cultura Digital, a Computação ajuda na solução de problemas cotidianos e desenvolve a habilidade em relações digitais.

A Computação também prepararia os estudantes para o mercado de trabalho, partindo do princípio de que estão imersos no contexto digital, estando pautado na Competência de Trabalho e Projeto de Vida. O Pensamento Computacional auxilia na habilidade de discussões com argumentos coerentes, previsto na Competência de Argumentação. Na Competência de Autoconhecimento e Autocuidado, a Computação estimula a reflexão sobre o ser humano e seus impedimentos diários, supostamente apoiando suas resoluções de problemas cotidianos. Referente a Competência Geral de Empatia e Cooperação, a Computação estimula o pensamento cooperativo. E na última Competência, sobre Responsabilidade e Cidadania, a Computação capacita o aluno a agir no mundo como um cidadão, com base na compreensão da Cultura Digital.

Conforme Ribeiro et al (2020), o ensino de Computação não somente auxilia as Competências Gerais da BNCC, como também pode desenvolver competências específicas. As diretrizes apresentadas para a Computação são: entender os princípios centrais da Ciência da Computação; formular, resolver e analisar problemas; aplicar fundamentos da Computação em diferentes contextos; desenvolver projetos usando a Computação; e por fim, compreender e transformar o mundo. Para cada Competência Específica é apresentado um objetivo e seus respectivos propósitos. Esses conceitos computacionais devem ser abordados a partir de experiências e vivências concretas para se chegar às experiências e vivências abstratas, partindo das situações do cotidiano e seguindo para a manipulação dos materiais para resolvê-los.

A organização das diretrizes propostas pela SBC e também apresentada pelo Instituto Ayrton Senna (RIBEIRO et al, 2020) apontam que os alunos dos anos iniciais aprendam as

noções básicas de aritmética. Como consequência, seriam capazes de compreender o conceito de algoritmo e suas aplicações, para solução de problemas. Além disso, seria trabalhado com os alunos o conceito de informação, sua importância, sua usabilidade real e digital, e por conseguinte, noções de códigos e relação entre linguagem e máquina como parte do processo de informação. Nos anos finais, espera-se que os alunos sejam qualificados para descrever informações e seus processos, dominar o conceito de algoritmo e sua relação com a máquina, construir e analisar modelos computacionais, assimilar o processo de armazenamento de informações e compreender a estrutura e o funcionamento da Internet.

Depois de trabalhar todo o conceito de Computação ao longo de todo o Ensino Fundamental, segundo Ribeiro et al (2020), os alunos do Ensino Médio devem ser capazes de analisar e argumentar de forma crítica em contextos variados; produzir projetos computacionais; compreender os limites da computação e a relação entre Homem e Máquina; serem capazes de analisar algoritmos. Ao final do Ensino Médio, os alunos devem compreender todo processo dos algoritmos, devendo exercitar a análise e solucionar problemas com os recursos necessários, fazendo uso do pensamento lógico computacional. Ademais, serão trabalhados conceitos de rede e segurança digital, conceito de Big Data para o uso de grande quantidade de dados. Finalmente, os alunos saberão como usar a Computação no cotidiano como ferramenta para solucionar problemas, elaborando projetos computacionais, trabalhando cooperativamente habilidades que serão desenvolvidas por meio dos eixos da Ciência da Computação: Mundo Digital, Pensamento Computacional e Cultura Digital.

O Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) é mais uma instituição que publicou uma sugestão para incentivar a construção de currículos a empregarem as tecnologias digitais, intitulado Currículo de Referência em Tecnologia e Computação. Usando o currículo proposto pela SBC como fundamento, o Pensamento Computacional também é apresentado pelo CIEB como um dos eixos norteadores da aprendizagem de tecnologias (RAABE, 2018).

Apesar das propostas e discussões sobre o tema, na última publicação da BNCC, em 2017, não foi inserida nenhuma das propostas sugeridas. Entretanto, na resolução da BNCC de 2017 já mencionava no Art. 22 que o Conselho Nacional de Educação (CNE) desenvolveria normas específicas para o ensino de computação para a Educação Básica.

Especificamente sobre o Pensamento Computacional, a publicação da BNCC em 2017 aponta que

a aprendizagem de Álgebra pode contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens [...]. Associado ao Pensamento Computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. [...]. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o Pensamento Computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos (BNCC, 2017, p. 227).

Nesse sentido, o documento publicado em 2017 associa o Pensamento Computacional à disciplina de Matemática, visando a resolução de problemas, já que esse tem sido um dos objetivos educacionais do ensino da Matemática desde a década de 1980. Além do objetivo, segundo a BNCC (2017), o Pensamento Computacional se aproxima da Matemática no tocante à noção de decomposição, ao conceito de variável e à lógica de identificação de padrões. O documento como um todo não apresenta uma definição consistente sobre o que é o Pensamento Computacional, o que causa uma grande lacuna sobre sua aplicação, deixando para os gestores a responsabilidade de interpretarem o assunto a sua maneira.

Como desdobramento dessas propostas, existem algumas tentativas de emprego dessas ideias e noções em redes de ensino. Em 2017, o Ministério da Educação concedeu uma doação de 27 milhões de reais para o estado de São Paulo para incentivar o processo de educação digital na grade curricular nas escolas municipais de São Paulo (SILVA, 2017; DÓRIA, 2017). Nesse cenário, a cidade de São Paulo, em 2017, publicou o currículo do Ensino Fundamental, no qual o componente curricular intitulado Tecnologias para Aprendizagem apresenta o Pensamento Computacional como um dos eixos fundamentais para a aprendizagem das tecnologias na escola (SÃO PAULO, 2017).

O Currículo de Referência em Tecnologia, desenvolvido pelo CIEB, foi utilizado como base para o novo currículo de tecnologia no estado da Paraíba. Começou por meio de uma iniciativa dentro do Centro de Referência em Inovação da Aprendizagem (CRIA)<sup>4</sup>, que é um programa de educação integral para o Ensino Fundamental. O currículo desenvolvido trabalha o pensamento sistêmico, o Pensamento Computacional e o pensamento para gerenciamento de projetos (CIEB, 2019).

---

<sup>4</sup> o Centro de Referência em Inovação da Aprendizagem (CRIA) foi formado em 2019, e trata-se de um modelo pedagógico de escolas em período integral no estado da Paraíba. Decorrente do Programa Gira Mundo, o CRIA tem como proposta promover uma transformação sistêmica nas escolas das redes públicas, estadual e municipais (CIEB, 2019). Disponível em: <https://cieb.net.br/paraiba-forma-professores-para-promoverem-inovacao-na-aprendizagem>.

Em todos os currículos pesquisados pelos autores do material do CIEB, tanto das instituições quanto os currículos oficiais, o Pensamento Computacional se apresenta como um ensino transversal que se relaciona diretamente com as demais disciplinas, auxiliando os professores com propostas curriculares fundamentadas em projetos e resoluções de problemas. Contudo, em alguns contextos, identificou-se que os professores precisarão entender um pouco de computação para atender a grade curricular da escola. Tal fator pode ser um complicador em curto prazo, levando em conta a falta de domínio e de formação continuada ofertada pelo poder público tratando do tema. Uma das sugestões para se amenizar tais faltas seria a implantação de uma disciplina específica de computação na formação dos licenciados, trabalhando de forma interdisciplinar com outras áreas de conhecimento (RAABE, 2017).

O Pensamento Computacional já compõe o currículo de diversas iniciativas privadas, tais como Supergeeks<sup>5</sup> (Brasil), Happy Code<sup>6</sup>, CodeBuddys<sup>7</sup>, Ctrl+Play<sup>8</sup>, entre outras. Fazem parte, da mesma forma, das propostas pedagógicas de algumas escolas particulares<sup>9</sup>, que

---

<sup>5</sup> SUPERGEEKS: É uma franquia de escolas de Ciência da Computação para crianças e adolescentes, criada pelo casal Marco Giroto e Vanessa Ban, entre 2012 e 2013, no Vale do Silício, Califórnia, Estados Unidos. A instituição ensina crianças, a partir dos 5 anos, a criarem seus próprios sistemas, games, aplicativos e robôs, além de empreendedorismo e língua inglesa. Informações do site: <https://supergeeks.com.br/quem-somos>.

<sup>6</sup> HAPPY CODE: É uma franquia de escolas de programação, de desenvolvimento de games e de trabalho com aplicativos para crianças de 6 à 17 anos, que utiliza a tecnologia no aprendizado dos alunos. Além de trabalharem os conhecimentos sobre educação socioemocional, educação tecnológica, educação financeira e comunicação. Informações do site: <https://vemserhappy.com.br>.

<sup>7</sup> CODEBUDDYS: É uma escola especializada em programação e robótica para crianças e jovens de 7 a 16 anos, com mais de 50 unidades espalhadas por diferentes estados no Brasil. O objetivo é a preparação dos alunos para o mercado profissional e para a vida. Os cursos desenvolvem habilidades como o desenvolvimento do raciocínio lógico e matemático, empreendedorismo, a autonomia e o senso crítico. Procuram se atentar para o uso das tecnologias de forma ativa, formando criadores, desenvolvedores e solucionadores de problemas. Informações do site: <https://www.codebuddy.com.br/quem-somos/>.

<sup>8</sup> CTRL+PLAY: É uma franquia de escolas de tecnologia para crianças e adolescentes, criada em Campinas/SP. Hoje possui várias unidades implantadas no país. A escola apresenta uma metodologia exclusiva focada no ensino da programação de computadores e robótica. Se propõem a ensinar os alunos a criarem jogos, aplicativos, sites e programação de robôs. Informações do site: <https://ctrlplay.com.br/sobre-nos/>.

<sup>9</sup> Exemplos de escolas particulares que ensinam programação: em São Paulo, a Escola Móvil oferta aulas de Pensamento Computacional, inovação, jogos e programação de computadores (<http://www.escolamobile.com.br/diferenciais/diferencial-ensino-fundamental-i-letramento-digital>). Colégio Imperatriz Leopoldina (CIL) em São Paulo oferece um curso extra de robótica (<http://www.colegiocil.com.br/robotica/>). Colégio Batista em Uberlândia, oferece o curso de robótica para alunos do Ensino Fundamental (<https://colégiobatistamineiro.com.br/robotica/>).

oferecem em sua grade curricular cursos como robótica, gamificação e programação de computadores, utilizando o Pensamento Computacional como parte da estrutura de aprendizagem dessas disciplinas.

Valente (2016) e Brackmann (2017) fazem um levantamento de diferentes categorias que poderiam ser abordadas para o ensino do Pensamento Computacional na Educação Básica: atividades desplugadas, programação fazendo uso do Scratch, robótica, criação de jogos, uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para produções textuais, simulações do mundo cotidiano. Todas essas categorias seriam usadas com o objetivo de desenvolver o Pensamento Computacional junto às crianças e aos adolescentes.

O ensino da Computação, apesar de fazer parte das discussões no campo da educação há muitos anos, ainda não era obrigatório no Brasil. Porém, 17 de fevereiro de 2022, o CNE aprovou as “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”, e foi publicado no Diário Oficial da União no dia 03 (três) de outubro de 2022. O documento garante a inserção do ensino da Computação no sistema educacional brasileiro, causando grande impacto nos currículos escolares nacionais, na formação dos docentes e nas práticas pedagógicas vigentes (SBC, 2022).

Segundo a normativa, o Ministério da Educação é o responsável pelo desenvolvimento das políticas necessárias para a inserção desse conteúdo nos currículos escolares, tais como suporte na construção dos currículos, formação docente, desenvolvimento de materiais didáticos correspondentes, métodos para avaliação do conteúdo, assistências e orientações quanto ao processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, cabe aos estados e municípios a responsabilidade para a implementação dessas novas diretrizes nas escolas de Educação Básica, até um ano após a homologação do documento.

O material foi desenvolvido a partir das discussões sobre a temática, e contaram com a colaboração da SBC, tendo sua proposta de diretrizes para Computação na Educação Básica como base para o desenvolvimento da normativa, além da participação do Fórum de Licenciatura da Computação (ForLic), do CIEB, e do trabalho de vários docentes das áreas da Computação, especialistas no ensino da computação para Educação Básica (BRASIL, 2022).

Como sugerido pela SBC, o ensino da Computação para Educação Básica está organizado em 3 (três) eixos: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. O Pensamento computacional é a habilidade de resolver problemas, de forma organizada, apoiada no desenvolvimento de algoritmos e utilizando os fundamentos da computação para reflexão, aprendizagem e criatividade em outras áreas de conhecimento. O eixo Mundo Digital é a compreensão do contexto contemporânea influenciado pelas tecnologias digitais e

o conhecimento sobre como utilizar os artefatos digitais de maneira crítica, produtiva e segura. Por fim, a Cultura Digital se dá na compreensão do impacto digital na sociedade atual e no desenvolvimento da habilidade de aprender a participar democraticamente desse contexto, de forma crítica, analítica e responsável, com o objetivo de proporcionar soluções culturais a partir das relações e influências das tecnologias digitais. É importante destacar que o documento evidencia que todos os eixos fundamentais se correlacionam, sendo necessário o desenvolvimento de todos esses fundamentos para uma educação computacional adequada a era digital (BRASIL, 2022).

Com relação especificamente ao Pensamento Computacional nas novas normativas, o documento defende que esse conhecimento é de suma importância para o século XXI, definindo esse conceito como o:

conjunto de habilidades necessárias para compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e soluções de forma metódica e sistemática através do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos. Utiliza-se de fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico em diversas áreas do conhecimento (BRASIL, 2022, p. 33).

Nesse sentido, a partir dessas novas normativas da CNE, a BNCC passa a ser complementada com tais diretrizes sobre o ensino da Computação na Educação Básica, as competências e habilidades associadas à computação já eram mencionadas na base curricular, porém as novas diretrizes curriculares nacionais (DCN) trás definições mais específicas e aponta os componentes computacionais que devem integrar a BNCC, todas sistematizadas nas áreas da Linguagem, Matemática, Ciências Naturais e Ciências humanas.

As novas premissas e competências referentes ao ensino computacional são apresentadas na BNCC de acordo com o nível de ensino: Ensino Infantil, Fundamental e Médio. No documento, cada eixo norteador (Pensamento Computacional, Cultura Digital e Mundo Digital) apresenta seus objetivos e suas habilidades a serem desenvolvidas de acordo com cada etapa de desenvolvimento. Para a Educação Infantil, o fundamento computacional será o desenvolvimento e reconhecimento de padrões. No Ensino Fundamental, uma melhor compreensão sobre o universo digital e sua relevância na sociedade. Para o Ensino Médio, o entendimento sobre as competências computacionais para resolução de problemas. O material ainda apresenta exemplos de atividades a serem desenvolvidas, de forma plugada e desplugada para melhor auxílio ao professor.

Por fim, o documento oficial das novas normas para o ensino da Computação para Educação Básica destaca a falta de informações necessárias para complemento dos currículos

escolares relacionados às modalidades Indígenas, Quilombolas, EJA e para Educação Especial, considerando os benefícios na integração desse ensino nesses contextos, mas sem uma análise ou desenvolvimento de orientações para esses grupos (BRASIL, 2022).

### **3.3.2 Pensamento Computacional no Ensino Fundamental e Médio**

#### **3.3.2.1 Ensino Fundamental**

O grande avanço tecnológico na atualidade vem forçando um crescente movimento para introduzir o ensino de programação de computadores nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Para tanto, segundo Werlich (2018), as práticas pedagógicas precisam desenvolver propostas inovadoras para esse fim, com a intencionalidade de ampliar a aprendizagem quanto ao uso das tecnologias digitais e a produção de programação de softwares, além da compreensão sobre o impacto de tais práticas na sociedade contemporânea. Para Papert, considerado o pai desse movimento computacional na educação escolar,

[os computadores] deveriam servir às crianças como instrumentos com os quais trabalhar e pensar, como meios para realizar projetos, como fonte de conceitos para pensar novas ideias. Logo, os computadores [...] não apenas melhorariam a aprendizagem escolar, mas apoiariam formas diferentes de pensar e aprender (PAPERT, 1994, p. 156).

Nesse cenário, em que muito se discute sobre as possibilidades do Pensamento Computacional e quando começar a ensiná-lo nas escolas, são vários os defensores da incorporação do ensino de programação de computadores da Educação Básica. Autores como Resnick et al (2009), Lye e Koh (2014) e Cooper et al (2014) defendem que tal conhecimento é de suma importância e que precisa ser ensinado nos anos iniciais do Ensino Básico.

Embora no Brasil nos deparamos com a realidade desmotivadora e precária de recursos, formação inadequada e falta de políticas públicas objetivas e bem articuladas, o Pensamento Computacional pode ser empregado no Ensino Fundamental I, com crianças menores de 12 anos, com a intenção de estimular o raciocínio lógico e a solução de problemas a partir de uma atualização da prática docente (WERLICH et al, 2018). A SBC (2019) destaca que para o Brasil assumir relevância como um país que educa satisfatoriamente seus cidadãos e para um melhor desenvolvimento da qualidade de vida de sua população, o ensino da Computação pode auxiliar na diminuição das diferenças sociais e econômicas. Para tanto, tal

ensino deve ser ofertado com qualidade e com base em políticas públicas bem estabelecidas e desenvolvidas, aos alunos da Educação Básica, tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio (SBC, 2019).

Nesse sentido, Valente (2016) e Brackmann (2017) expõem que outros países têm se dedicado a ensinar o Pensamento Computacional nas escolas com a intenção de desenvolver o pensamento reflexivo para além da programação de computadores, por meio da exploração dos conceitos computacionais, a fim de desenvolver habilidades e capacidades desejadas. Destacam que essa implantação tem ocorrido de forma organizada e intensa. Para esses autores, o Pensamento Computacional deve ser inserido no currículo escolar brasileiro já no Ensino Fundamental, como estratégia para diminuição das dificuldades dos estudantes ao Ensino Superior. Assim, argumenta-se “que o ensino da Ciência da Computação deva ser estimulado desde o Ensino Fundamental, a exemplo de outras ciências”. Parte-se do princípio que essas “são questões muito importantes para que no futuro tenhamos cidadãos qualificados, capazes de responder aos grandes desafios que se apresentam à humanidade” (NAVAUX, 2016, p. 8).

Na mesma direção, em 2018 o CIEB publicou um currículo de Referência em Tecnologia e Computação para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, no qual o Pensamento Computacional é apresentado como um dos eixos fundamentais para o ensino das tecnologias. O material sugere algumas atividades a serem realizadas de forma plugada (com uso de dispositivos digitais) e desplugadas (sem uso de ferramentas digitais), com suas práticas desenvolvidas a partir dos conceitos base, como abstração, algoritmos, decomposição e reconhecimento de padrões, utilizando o cotidiano dos alunos como ponto de partida, além de salientar a necessidade de um docente com um nível avançado de conhecimento na área da computação para essa aprendizagem. Entretanto, por várias vezes aborda o Pensamento Computacional associando-o a programação de computadores – mesmo que algumas sugestões não cite o ato de programar. No fim, percebe-se que o objetivo é aprender a executar tal ação.

Em 2019, a SBC também publicou um material para o ensino da Computação para alunos do Ensino Fundamental, documento que defende a computação como conhecimento científico e, portanto, deve ser inserido no currículo nacional como área de conhecimento (disciplina específica de computação). O currículo contempla o Pensamento Computacional como um dos eixos fundamentais desse ensino, tendo sua prática nos primeiros anos do Ensino Fundamental, com uma abordagem voltada para resolução de problemas, abstração e compreensão do uso de algoritmos de maneira desplugada, buscando o entendimento desses

conceitos básicos por meio da experimentação. Já para os anos finais do Ensino Fundamental, a sugestão é que os estudantes desenvolvam a organização de objetos, compreendam a definição e uso de algoritmos e que utilizem esse conhecimento para resolução de problemas (SBC, 2019).

Assim também, em 2017, a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo publicou o currículo da cidade voltado inteiramente para o ensino das tecnologias para aprendizagem. Nesse documento, o Pensamento Computacional é apontado como um dos eixos norteadores da aprendizagem, relacionando diretamente a programação de computadores. Em 2019, a mesma secretaria publicou um material de orientação aos docentes referente ao ensino das tecnologias, documento em que a metodologia de ensino é baseada em projetos, e o Pensamento Computacional é citado como fundamento norteador da aprendizagem, associado ao desenvolvimento da lógica computacional, porém sempre relacionado a programação de computadores (SME/COPED, 2019). Também em 2019, a Secretaria do Estado de São Paulo publicou o currículo para o Ensino Fundamental. Na apresentação referente ao uso das tecnologias digitais no contexto escolar, o documento cita a importância do Pensamento Computacional como um meio para resolução de problemas. Porém, não aborda o assunto ao longo do material, não havendo uma definição sobre o que é o Pensamento Computacional, não mencionando o tema nas páginas das áreas de conhecimento (SÃO PAULO, 2019). Essas escolhas despertam questionamentos sobre o tipo de profissional que irá desenvolver essa prática. As orientações são direcionadas aos professores das áreas de conhecimento já existentes. No entanto, como esses poderiam ensinar programação de computadores, Pensamento Computacional ou outros conhecimentos com apenas algumas formações? Esse questionamento é ainda mais pertinente se considerarmos que outras instituições evidenciam a necessidade de um profissional graduado em Ciência da Computação para ser capaz de lecionar.

Ainda nesse contexto, o Estado de Minas Gerais publicou o currículo de Referência para a Educação Infantil e Ensino Fundamental em 2021. O conceito de Pensamento Computacional não é mencionado no documento, apesar de que o ensino computacional seja citado como parte do multiletramento, das ações interculturais e de evidenciar o uso de tecnologias digitais para pesquisa, produção e edição de textos, hipertextos, podcasts e games. A importância do manuseio dos computadores é abordada em diversas sessões, como por exemplo na área de conhecimento da matemática (figura 2), tendo destaque para os anos finais, sendo “[...] necessário introduzir medidas de capacidade de armazenamento de computadores como grandeza associada a demandas da sociedade moderna” (MINAS

GERAIS, 2021, p. 664). E também no ensino de Geografia, com o objetivo de ampliar o conhecimento geográfico e virtual dos estudantes. Contudo, nada na área das Ciências da Natureza, como também nenhum direcionamento aos professores em como desenvolver tal conhecimento.

Figura 2 - Área de conhecimento da Matemática

9º Ano		
Unidades Temáticas	Objetos de Conhecimento	Habilidades
<b>Grandezas e medidas</b>	Unidades de medida para medir distâncias muito grandes e muito pequenas Unidades de medida utilizadas na informática	(EF09MA18) Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de <b>computadores</b> , entre outros.

Fonte: MINAS GERAIS, 2021, p. 729.

Em 2022, nas novas normativas para o ensino da Computação na Educação Básica, o CNE afirma que através dos dispositivos digitais, e com o grande impacto das tecnologias na sociedade atual, a computação permite experienciar o mundo de maneiras diversas, tornando múltiplas as práticas pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem. Assim sendo, salienta que os estudantes do Ensino Fundamental deveria compreender essa realidade digital e aprender a analisar, criar e desenvolver resoluções a partir dessa relação com as tecnologias digitais. Nesse contexto, segundo o CNE (2022), o Pensamento Computacional deve ser desenvolvido no Ensino Fundamental de maneira desplugada, objetivando o domínio técnico dos principais conceitos computacionais, além da prática de decomposição para resolução de problemas (BRASIL, 2022).

O material sugere ainda que, nos anos iniciais do Ensino Fundamental desenvolvam-se junto aos alunos os conceitos fundamentais da computação, que auxiliem na compreensão sobre estrutura de dados, resolução de problemas e entendimento sobre a cultura digital. Tal conhecimento pode ser desenvolvido por meio de ferramentas digitais, construção de games, práticas lúdicas e desplugadas, com as quais os estudantes aprenderiam as noções básicas sobre algoritmos e operação de dados mediante a diferentes linguagens. Para os anos finais, a proposta é uma exigência maior quanto aos fundamentos computacionais, ampliando os conceitos trabalhados inicialmente, desenvolvendo as linguagens de programação e consolidando os conceitos já desenvolvidos (BRASIL, 2022).

Por fim, a implementação do Pensamento Computacional no currículo do Ensino Fundamental, mesmo sendo parte explícita da BNCC, se depara com grandes obstáculos, tais como: infraestrutura, professores sem a formação adequada para tratar tais conceitos, falta de políticas públicas bem estruturadas. Pelo previsto até o momento, o Brasil ainda percorrerá um longo e lento caminho até a inserção e desenvolvimentos das tecnologias digitais e seus conceitos fundamentais nas redes, escolas e dentro das salas de aula de escolas públicas e privadas (RAABE, 2017).

### 3.3.2.2 – Ensino Médio

A BNCC publicada em 2017, apresenta um direcionamento referente ao currículo para o Ensino Médio, trazendo sugestões para o desenvolvimento dos temas tecnologia e computação. Tal documento tem gerado muitas discussões devido ao formato, à organização e aos conteúdos apresentados. A BNCC-EM exhibe quatro áreas de conhecimento e apenas dois componentes curriculares (Língua Portuguesa e Matemática), com suas respectivas habilidades e competências. O texto, da mesma forma, apresenta os itinerários formativos, que são conjuntos de unidades curriculares em que os estudantes podem escolher, de acordo com seus interesses e com as possibilidades disponíveis, a direção de seu aprendizado. Escolhas essas que, segundo o documento, lhes oferecerão oportunidades de aprofundar em uma ou mais áreas de conhecimento, formação técnica e profissional, como apresentado na figura 3.

Figura 3: Estrutura BNCC para o Ensino Médio



Fonte: CIEB, Proposta de estrutura dos itinerários formativos da BNCC-EM, Notas técnicas #14, 2018, p. 11.

Segundo o Centro de Inovação na Educação Brasileira (CIEB, 2018), entre os pontos

positivos destaca-se o formato inovador do documento, a oportunidade dos jovens em serem agentes de seu processo de aprendizagem por intermédio do itinerário de formação e o espaço que a rede de ensino recebe de adaptar suas propostas a cada contexto escolar. Nesse sentido, no tocante às tecnologias no Ensino Médio, tal conhecimento é fundamental para entendimento, significado e compreensão quanto ao uso das tecnologias digitais, auxiliando na autonomia e no protagonismo juvenil em um contexto tecnológico, favorecendo o desenvolvimento de habilidades e competências cruciais para vivência na sociedade contemporânea (CIEB, 2020).

No entanto, apesar das novidades previstas no documento, observa-se que a publicação traz orientações muito genéricas, sendo necessário um direcionamento mais específico sobre como as escolas poderão construir seus currículos a partir da BNCC-EM. Sobre as TDIC e os conceitos de computação, o uso delas é demonstrado de forma básica e instrumental, não havendo uma área de conhecimento ou um componente curricular específico. Ainda, o texto não manifesta os objetos de conhecimento de cada componente curricular, não havendo apoio quanto ao planejamento do itinerário de formação. Por fim, não é evidente no documento o processo de progressão do conhecimento, já que os conteúdos são organizados de forma sequencial, o que torna penosa a percepção e absorção do progresso dos estudantes (CIEB, 2019).

Em relação ao Pensamento Computacional, a BNCC trás sua própria definição: “envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (BNCC, 2017, p. 474). Nesse sentido, o Pensamento Computacional é apontado para auxiliar no desenvolvimento da cultura e no domínio do mundo digital, com o objetivo de habilitar os estudantes quanto à criatividade, aprendizagem e resolução de problemas. No material da BNCC referente ao Ensino Médio, o Pensamento Computacional é apresentado como procedimento educacional do campo da Matemática, como um ensino transversal. Entretanto não faz alusão ao significado e forma de aplicação desse tema. Em suma, os estudantes terão que desenvolver o Pensamento Computacional a partir do que já aprendem na área da Matemática, reforçando assim a prática pedagógica tradicional (CIEB, 2020).

Nesse contexto, em 2021, a Secretaria do Estado da Educação de Minas Gerais (SEE/MG) publicou o Currículo Referência do Ensino Médio de Minas Gerais. Analisando-se o documento, percebe-se que o currículo para o novo Ensino Médio reproduziu o teor apresentado na BNCC, trazendo alguns destaques sobre as habilidades e os objetivos relevantes a cada área de conhecimento. Nesse sentido, o novo currículo do Estado de Minas

Gerais reproduz os mesmos desafios encontrados na BNCC: tema associado somente a área da Matemática e falta de uma definição clara sobre o que é o Pensamento Computacional, o que causa uma grande lacuna sobre sua aplicação, deixando para os gestores a responsabilidade de interpretarem o assunto a sua maneira (BNCC, 2017; CIEB 2028).

No que concerne ao Pensamento Computacional, sua aplicação e seu desenvolvimento são manifestos na área de Matemática com o objetivo de resolver problemas, assim como a álgebra, estatística e geometria, sendo nomeado como Matemática Computacional (MINAS GERAIS, 2021). Ainda nesse sentido, o documento evidencia a importância dos estudantes desenvolverem habilidades fundamentadas nos conceitos iniciais de uma linguagem de programação para implementação de algoritmos, em uma linguagem atual ou/e Matemática, como no quadro 1 exposto abaixo, referente às habilidades na área da Matemática e suas tecnologias pautadas na competência nº 4, contido no documento.

Quadro 1 - Habilidades da área de Matemática: Currículo de Minas Gerais para o Ensino Médio:

(EM13MAT403B): Estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano.	NÚMEROS ÁLGEBRA	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gráfico de funções a partir de transformações no plano. Estudo do crescimento e análise do comportamento das funções exponencial e logarítmica em intervalos numéricos.</li> </ul>
(EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decréscimo, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.	NÚMEROS ÁLGEBRA	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Funções definidas por partes. Gráficos de funções expressas por diversas sentenças.</li> <li>● Análise do comportamento de funções em intervalos numéricos.</li> </ul>
(EM13MAT405) Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.	NÚMEROS ÁLGEBRA	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Noções elementares de matemática <b>computacional</b>: sequências, laços de repetição, variável e condicionais.</li> <li>● Algoritmos: modelagem de problemas e de soluções.</li> <li>● Linguagem da programação: fluxogramas.</li> </ul>

Fonte: MINAS GERAIS, 2021, p. 160.

Sobre o Pensamento Computacional relacionado a área da Matemática, Ferreira et al (2020) desenvolveram uma revisão sistemática das pesquisas existentes sobre esse assunto. Tal estudo expõe que o interesse sobre o tema tem crescido no meio científico ao longo dos anos, principalmente depois de ser publicado na BNCC para Educação Básica. Entretanto, várias das pesquisas analisadas pelos autores não especificam claramente as habilidades desenvolvidas por meio do Pensamento Computacional relacionado à matemática. Por fim, os pesquisadores destacam que não existe uma formação adequada para os professores da área

de Matemática para que seja possível o ensino do Pensamento Computacional, o que pode ser um dificultador no processo de ensino sobre esse conhecimento (FERREIRA et al, 2020).

Ainda sobre o currículo de Minas Gerais para o Ensino Médio, o Pensamento Computacional também é apontado na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, como apresentado do Quadro 2, mas somente com aplicabilidade no eixo de processo criativo, o que desencadeia os mesmos questionamentos levantados sobre tais conceitos na Matemática: a formação adequada dos docentes sobre o assunto e sua aplicabilidade no processo de ensino aprendizagem.

Quadro 2 - Habilidades da área de Matemática: Currículo de Minas Gerais para o Ensino Médio.

<p>Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes</p>	<p>(EMIFCNT04). Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p> <p>(EMIFCNT05). Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.</p> <p>(EMIFCNT06). Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.</p>
--	--

Fonte: MINAS GERAIS, 2021, p. 301.

E, por fim, o currículo de Minas Gerais para o Ensino Médio prevê a educação profissional dos jovens estudantes. O documento evidencia a importância sobre a integração entre as tecnologias digitais e o mercado de trabalho, não descrevendo como se daria esse processo durante o ensino para o nível Médio. Tal situação provoca certa inquietação pois, de acordo com publicação do Sebrae (2021), entre as 15 tendências de negócios previstas para 2021, 8 são áreas diretamente tecnológicas e as demais são tendências influenciadas pelo crescimento tecnológico atual. Nesse sentido, a qualificação profissional na área tecnológica contribuiria para o acesso a esse mercado, que atualmente sofre com déficit de profissionais qualificados. Diante disso, ponderamos se o novo currículo de Minas Gerais realmente traz um novo momento para os estudantes do Ensino Médio, e ainda, se essa formação alcança os objetivos idealizados para os jovens estudantes desse nível escolar?

Nesse mesmo cenário, o estado de São Paulo divulgou o Currículo Paulista para o Ensino Médio, publicado em 2020 e implementado em 2021, apresentando o Pensamento Computacional como uma continuidade do ensino desenvolvido anteriormente no Ensino

Fundamental. Esse currículo também é baseado na BNCC e ressalta a importância de experiências no cotidiano dos alunos do nível Médio no que se refere aos avanços tecnológicos, ao mercado de trabalho e aos projetos de vida (SÃO PAULO, 2020).

O currículo para o Ensino Médio do estado de São Paulo, assim como o currículo para o Ensino Médio no estado de Minas Gerais, expressa o ensino do Pensamento Computacional de forma transversal, construído a partir da Matemática Computacional (SÃO PAULO, 2020), objetivando a resolução de problemas por meio de fluxogramas, algoritmos, laços, sequências, variáveis e condicionais. Entretanto, o documento também destaca o desenvolvimento do Pensamento Computacional nos demais componentes do currículo, a saber: Física, Ciência da Natureza, Linguagens e Itinerários Formativos.

Segundo os autores, a Física, por exemplo, é uma parte importante para o desenvolvimento das tecnologias digitais de informação e comunicação, Pensamento Computacional e letramento digital. Sobre os Itinerários Formativos, o Pensamento Computacional é apresentado como parte do plano de integração das áreas de conhecimento por meio do Processo Criativo e Empreendedorismo, buscando relacionar as vivências pessoais e profissionais (SÃO PAULO, 2020).

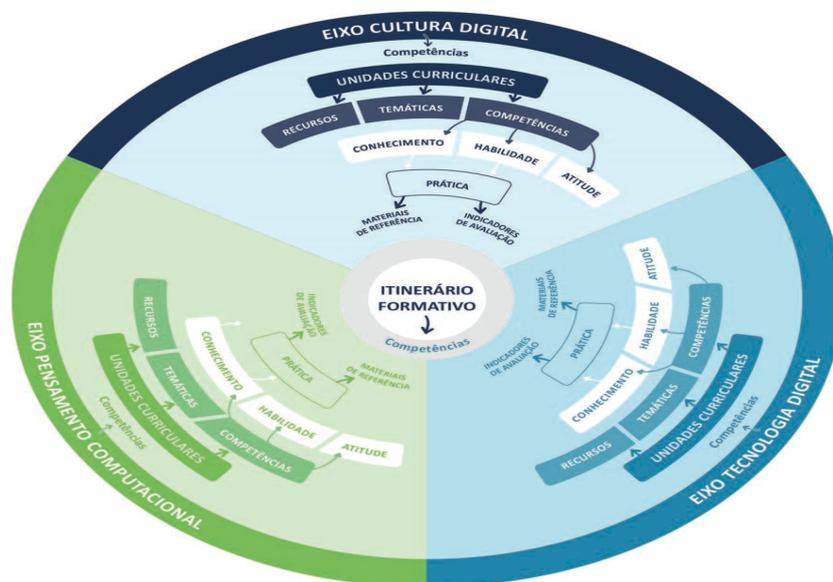
Diferente do currículo de Minas Gerais, o documento curricular do estado de São Paulo traz de forma mais evidente os processos metodológicos, além de propor formação continuada aos docentes em TIC, programação e letramento digital desde 2020 (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2020). O currículo paulista também não apresenta uma disciplina específica para ciência da computação ou para o Pensamento Computacional, mas envolve as tecnologias da aprendizagem desenvolvendo tais habilidades a partir de uma metodologia de projetos.

A vista disso, o CIEB traz algumas sugestões de como as TDIC e os conceitos computacionais podem ser incorporados à BNCC-EM. De início, é importante que a BNCC-EM aponte competências e habilidades específicas sobre essa temática e também que apresente os objetos de conhecimento referentes a eles. Em seguida, o texto deve expor de forma sequencial os objetos de conhecimento. Ainda, no material deve-se incluir as tecnologias e os conceitos da computação como área de conhecimento. Para isso é importante que conteúdos mínimos sobre esses eixos sejam definidos, tais como aplicativos, dispositivos, hardware, software, Pensamento Computacional, programação, princípios da computação, cidadania digital, comunicação, valores éticos etc. E, por fim, apresentar um itinerário para todas as áreas de conhecimento, para que os conteúdos possam ser incorporados e trabalhados com as demais áreas propostas (CIEB, 2018).

Em 2020, o CIEB também publicou uma proposta de currículo de referência para os

Itinerários Formativos em Tecnologia da Computação para o Ensino Médio. O documento usa currículos como da SBC, da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e de outros países como modelo para o material desenvolvido, no qual o Pensamento Computacional é divulgado como um dos 3 eixos para o ensino dos grandes temas contemplados no currículo, apontando essa prática com base em atividades plugadas e desplugadas (figura 4). Nesse material também foram divulgadas as unidades curriculares dentro de cada eixo, trazendo habilidades a serem devolvidas, conhecimento e sugestões de práticas e materiais de apoio para o aprimoramento do professor.

Figura 4 - Proposta CIEB para itinerários formativos em tecnologia da Computação.



Fonte: CIEB, 2020, p. 17.

Referente aos docentes, segundo esse material, cada eixo norteador exige um certo nível de adesão e conhecimento do profissional em tecnologias, ocorrência que mais uma vez ressalta a importância de uma formação mais especializada para que os professores possam exercer tais práticas. Entre os eixos base para o ensino de tecnologia, segundo o currículo de referência para o Ensino Médio desenvolvido pelo CIEB (2020), “o eixo Tecnologia digital demanda, na maioria das práticas, docentes com nível intermediário; enquanto o eixo Pensamento Computacional, muitas vezes, requer docentes em nível avançado” (CIEB, 2020, p. 24). Portanto, para os autores desse currículo, o Pensamento Computacional demanda o nível mais alto e avançado de sapiência, requerendo um conhecimento mais extenso dos conceitos computacionais.

Mediante essas análises feitas pelo CIEB, observa-se a necessidade da criação de uma área de conhecimento específica chamada Ciência da Computação, argumentando sobre como trabalhar e desenvolver uma área que aborda tanto o uso das TDIC quanto os conceitos da computação, objetivando uma construção de conhecimento melhor fundamentada e mais consistente com a necessidade do jovem estudante no Ensino Médio.

À vista disso, a inserção do Pensamento Computacional no currículo escolar no Brasil, até o momento, caminha a passos lentos. Nos materiais encontrados sobre o Pensamento Computacional para o Ensino Fundamental, o município de São Paulo, apresenta um material específico para as tecnologias e destaca o ensino do Pensamento Computacional associado à programação de computadores, todavia, na maioria dos materiais percebe-se o tema sendo abordado como ensino transversal, associado a área da Matemática conforme a BNCC de 2017. Referente ao Ensino Médio, o Pensamento Computacional é abordado nos materiais levantados como ensino transversal, associado às disciplinas de Matemática, Física, Ciências da Natureza, Linguagens e nos Itinerários Formativos. Entretanto, em todos os materiais estudados observa-se a falta de uma infraestrutura adequada, a necessidade de uma formação para os docentes sobre os conceitos fundamentais da computação.

A esse respeito, as novas normativas da CNE ressaltam a complexidade do ensino computacional para o Ensino Médio, já que deve ser um resultado dos conhecimentos desenvolvidos nos anos anteriores. O esperado nesse nível é que os alunos já dominem os conceitos computacionais e que utilizem esse conhecimento de maneira crítica, criativa e produtiva. Nessa perspectiva, é de extrema importância a elaboração de itinerários correspondentes com esse nível estudantil, docentes com conhecimento técnico adequado, recursos e equipamentos que dariam suporte nesse processo (BRASIL, 2022).

Tais fatores manifestam que o percurso para o ensino do Pensamento Computacional e suas potencialidades associadas às tecnologias digitais para Educação Básica estão acontecendo de forma lenta e com muitas questões a serem resolvidas. No próximo capítulo discutiremos alguns dos desafios encontrados com relação a inserção do Pensamento Computacional no currículo escolar com base na bibliografia encontrada.

## **4 DESAFIOS SOBRE A INSERÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO CURRÍCULO ESCOLAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA: FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AVALIAÇÃO.**

### **4.1 Formação de professores**

Mediante as constantes mudanças na sociedade, a escola vem se deparando com novos desafios, que refletem a necessidade de modernização e transformação em suas práticas, objetivando corresponder a demanda de formação de sujeitos preparados para atuarem nesse cenário. Segundo Barreto (2016), devido aos avanços tecnológicos, vários aspectos sociais precisam ser considerados, entre eles a educação em sua plenitude e a atuação docente. Na atualidade, os saberes precisam ser plurais, com os professores tendo de tomar contato com competências diversas. Pensar no profissional em educação atualmente requer pensar em atender as necessidades que estão além do conteúdo proposto pelo currículo escolar (MACHADO et al, 2018; RAMOS et al, 2014).

Nesse sentido, a formação docente também precisa corresponder a tais necessidades, considerando as questões cotidianas vivenciadas, assim como o papel do professor nesse contexto e como tudo isso se relaciona ao processo de ensino aprendizagem. Para uma formação mais apropriada, os professores precisam ser preparados para desenvolverem soluções a situações diversas, muitas delas inéditas e imediatas, além de desenvolverem a habilidade de utilizar da melhor forma as tecnologias digitais disponíveis, tanto no currículo escolar quanto em sua prática em sala de aula (MACHADO, 2018; RAMOS et al, 2014).

A sociedade atual, também conhecida como sociedade da informação e do conhecimento, exige uma integração desses recursos tecnológicos no ambiente escolar, visto que a própria escola ao longo de sua história usufruiu das tecnologias existentes no momento para benefício da sociedade. No processo de ensino aprendizagem, as tecnologias digitais têm sido reconhecidas como ferramentas pedagógicas para potencializar a aprendizagem. Tais tecnologias estão em constante aprimoramento, fato que provoca várias mudanças, inclusive no contexto escolar e em suas relações. A formação de professores, apoiada pelo uso dessas tecnologias, pode contribuir para o aprimoramento da prática docente (RAMOS et al, 2014).

Conforme Barreto (2004), esse assunto tem sido cada vez mais discutido no meio pedagógico, em contextos diversos. O uso das TIC na educação é um tema recorrente encontrado em textos e estudos dessa área de conhecimento. Ainda, segundo a autora, são

muitos os questionamentos sobre a importância dessas tecnologias no ambiente escolar, e consequentemente, não há uma concordância sobre como utilizá-las em sala de aula.

Entretanto, para ser possível o uso das tecnologias digitais no contexto escolar, é preciso um reajuste no trabalho e na formação docente, e os professores precisam estar abertos para isso. Segundo Castro et al (2016), a formação de professores no Brasil para o uso das tecnologias digitais em sala de aula iniciou-se com o projeto FORMAR, nos anos 80. Posteriormente, outros projetos foram desenvolvidos com o mesmo objetivo, como, por exemplo, o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), instituído nos anos 90, enfatizando principalmente a formação docente para apropriação das TIC por meio do uso de e-mail, software educativo e programas computacionais para escritórios.

As transformações que vêm ocorrendo ao longo dos anos a respeito do trabalho do professor e sua relação com as tecnologias digitais geraram mudanças, como as expressões utilizadas para definir suas atividades, tais como: prática reflexiva, ações pedagógicas ou ainda tarefas docentes. Transformou também sua caracterização: facilitador, animador, tutor, monitor. Alterou os significados de suas ações a partir de outras categorias: conselheiro, auxiliar do processo educacional do aluno, aquele que controla o funcionamento da equipe ou sistema de ensino em sala de aula etc. (BARRETO, 2004).

Todavia, tais mudanças não se baseiam apenas na necessidade de inovação escolar, como também está diretamente relacionada à satisfação dos padrões de mercado que visam suprir as necessidades de seus clientes e/ou consumidores. Isso quer dizer que, além de uma mudança na educação para benefício da sociedade, não podemos perder de vista que a modernização tecnológica nas escolas favorece economicamente as empresas que lucram com essas modificações, fornecendo equipamentos, cursos, parcerias, investimentos, entre outros (BARRETO, 2004).

Ainda assim, o processo de formação de professores precisa acontecer em um ambiente seguro, interessante e inovador, no qual os profissionais possam renovar seus conhecimentos e trocar vivências, para encontrarem soluções para questões reais existentes em sua sala de aula. Para tanto, a formação não pode se basear em uma abordagem conteudista, precisando abranger relacionamentos, mudanças, compreensão de sentimentos e também domínio das tecnologias digitais para que o ensinamento seja completo (CASTRO et al, 2016).

A formação de professores não é uma corrida de cem metros com um resultado previsto. É um processo de aprendizagem, com o seu fim no desenvolvimento profissional e também pessoal do professor. É um percurso no qual o docente deve ter a oportunidade de

refletir sobre suas ações, suas experiências, sobre a qualidade de seu ensino, sobre seu conhecimento e sobre o processo dos estudantes, sendo aprimorados conforme as experiências de formação vivenciadas pelo profissional. Portanto, é um caminho a ser percorrido ao longo da vida, desenvolvendo o professor metodicamente e intencionalmente, visando transformações em que os docentes aprimorem suas habilidades e conseqüentemente suas ações. Ademais, é de suma importância para uma boa formação compreender quais competências são necessárias ao professor presentemente, como esse profissional pode atuar e quais formações continuadas ele precisará no processo, além de pensar nessas formações associando-as às tecnologias digitais em todo percurso formativo (MACHADO et al, 2018; CASTRO et al, 2016).

Nesse sentido, as instituições responsáveis por formar professores também precisam se adaptar à realidade, formando docentes preparados para ensinar de forma moderna, efetiva e confiável. Diante disso, é fundamental que cursos de graduação de professores, formações continuadas, oficinas, workshop e palestras sejam oferecidos aos docentes, para que compreendam, usufruam e apliquem tal conhecimento no processo de ensino aprendizagem na Educação Básica (JUNIOR et al, 2019; RAMOS et al, 2014).

Possivelmente, se as TIC fizessem parte da formação inicial e continuada dos professores, certamente eles se sentiriam mais confortáveis e aptos para usá-las em sala de aula. Entretanto, provavelmente, ainda não seria suficiente, pois

as crenças dos professores são essenciais para o sucesso da implementação das TIC. Não basta equipamentos e competências. Os docentes devem sentir que o uso adequado da tecnologia providencia, por vezes, melhores resultados que outras estratégias. Estes atores também devem ser capazes de optar pela não utilização da tecnologia quando ela não se revela adequada (LAGARTO, 2013, p. 10).

Portanto, para que os docentes possam utilizar esses recursos em suas aulas precisam acreditar e compreender que o uso desses dispositivos digitais enriquece sua atuação docente. O uso das tecnologias digitais no contexto escolar pode facilitar o acesso a informações, a comunicação, favorecendo o desenvolvimento de grupos colaborativos, além de contribuir com a formação docente. Esses recursos também podem auxiliar no aprimoramento do conhecimento dos professores, tornando suas atividades mais dinâmicas e atualizadas. Para além, tais ferramentas também precisam fazer parte da organização escolar. O docente precisa estar munido de recursos, formação, ter acesso a uma rede de Internet de qualidade, ser bem remunerado e valorizado como profissional (MACHADO et al, 2018).

Nesse sentido, é impossível pensar em transformação das práticas pedagógicas se não houver mudanças na formação e valorização docentes. Percebe-se a necessidade que os cursos de licenciatura coloquem os alunos em contato com os artefatos tecnológicos durante toda formação acadêmica. Ainda hoje, apesar de existirem nas universidades disciplinas específicas na graduação sobre tecnologia na educação, a formação não parece apropriada. A vivência dos professores com o uso das TIC, como alunos universitários ou em sua prática docente, pode levá-los a refletirem sobre a importância desses recursos em sala de aula, oportunizando práticas diferentes daquelas que lhe são comuns e, possivelmente, os levando a começar um movimento prático como professores conectados ao atual mundo digital (LAGARTO, 2013).

Desse modo, a formação docente precisa ser discutida, repensada, e constantemente renovada, baseando-se no conhecimento e considerando o cotidiano dos estudantes, que convivem diariamente com as tecnologias digitais, acabando por influenciar o seu processo de aprendizagem. Contudo, cabe aos professores terem autonomia e pró-atividade para buscarem cursos de formação, com conteúdos e métodos pré-determinados, como também formações de cunho prático, de acordo com a realidade de seu cotidiano, além de exemplos compartilhados de ações e planejamentos de sucesso, para seu melhor desenvolvimento profissional (CASTRO et al, 2016).

Nesse contexto, uma melhor formação de professores na área das tecnologias digitais pode ser associada a uma melhor compreensão sobre o uso do Pensamento Computacional. Assim como o Pensamento Computacional foi inserido nos currículos educacionais em diversos países, algumas escolas privadas no Brasil já estão se movimentando nesse sentido (JUNIOR et al, 2019). A inserção das TIC, tanto no currículo escolar quanto no processo de formação de professores, ainda é um desafio. Os professores são constantemente expostos aos princípios fundamentais da computação à medida que esses se tornam cada vez mais valiosos para a sociedade contemporânea. A possibilidade de inserir o Pensamento Computacional como aprendizagem na Educação Básica exige uma formação docente adequada para atuação desses profissionais. Convém que os cursos de Licenciatura em Computação formem professores capazes de ensinar os conceitos fundamentais, mesmo que sem o auxílio de computadores, além de trabalharem tais conceitos de maneira interdisciplinar (FRANÇA et al, 2015; RAMOS et al, 2014).

O foco desses cursos de Licenciatura não deve ser apenas ensinar a utilizar recursos tecnológicos em sala de aula, ou ainda desenvolver softwares que os professores usariam no processo de ensino aprendizagem. Devem também preparar docentes para uma prática mais

eficaz. Tal abordagem requer uma formação adequada em Computação, Matemática e Educação. Outros cursos de graduação também poderiam se beneficiar com essa perspectiva de se trabalhar o ensino, visto que o Pensamento Computacional tem por objetivo a resolução de problemas, independente da área de conhecimento. Essa prática poderia auxiliar na formação de profissionais com uma visão interdisciplinar, favorecendo a educação escolar no Brasil (FRANÇA et al, 2015).

Como ainda não existe um consenso no campo científico quanto a forma de inserir o Pensamento Computacional no currículo da Educação Básica, fica difícil desenvolver uma formação adequada para docentes nessa perspectiva. De acordo com Junior et al (2019), tal prática formativa é complexa, pois existem muitos fatores dificultadores na formação inicial e continuada desses docentes, entre eles: carência de experiência em como ensinar o Pensamento Computacional em sala de aula, a falta de comprovações sobre as contribuições cognitivas desse conteúdo no processo de ensino aprendizagem, a estrutura escolar inapropriada, falta de planejamento de cursos da área de computação para professores, resistência dos professores para usarem esse ensino em suas aulas como ferramenta, resistência ao uso das tecnologias digitais que avançam nas escolas (BARROS, 2018).

O CIEB, segundo Raabe et al (2018), também considera a formação de professores um grande desafio. No currículo de referência publicado, associa esse desafio à baixa disponibilidade de docentes qualificados para atuarem com os conceitos apresentados, além de existirem poucos cursos de licenciatura em computação. Em concordância, Brackmann (2017) defende que a formação dos professores precisa ser considerada. Ainda destaca que os professores devem se aproximar das tecnologias digitais e de seus fundamentos, especialmente pensando que o Pensamento Computacional possa fazer parte do currículo escolar da Educação Básica. Tal aproximação está diretamente relacionada com a formação inicial e continuada de professores (VALENTE, 2016).

Ainda sobre as dificuldades encontradas, segundo Raabe et al (2017), a questão da formação do professor para o uso do Pensamento Computacional é crítica, pois ainda que hoje muitos professores usem e-mail, datashow e, às vezes, smartphone com naturalidade em sala de aula, tais práticas são insuficientes diante do potencial do emprego das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem. O emprego dos conceitos computacionais para aprendizagem apresenta-se como um problema ainda maior.

Alguns estudos têm sido feitos junto a docentes para melhor formação de professores para ensino do Pensamento Computacional. Os estudos encontrados por Barros (2018) sobre o ensino do Pensamento Computacional na formação docente se referem a projetos de

pesquisas ou cursos de extensão, e não se direcionam a considerar a melhor maneira de ensinar docentes a desenvolverem o Pensamento Computacional em sala de aula de forma concreta. A formação inicial e continuada dos professores com certeza é um assunto de grande relevância mediante a possibilidade de mudanças nos currículos nacionais (BARCELOS et al, 2016; RAMOS et al, 2014).

Outra iniciativa de formação docente aconteceu na Paraíba, depois da apresentação do currículo disciplinar de design e tecnologia. O CRIA organizou uma equipe com a participação de três coordenadores pedagógicos, três diretores e 25 professores. De acordo com Oliveira et al (2020), essas equipes passaram todo o ano de 2019 em formações para corresponder a essa espécie de currículo, um curso de introdução aos três pilares (Programação, TIC e Letramento Digital) e outro sobre estratégias pedagógicas. Segundo os autores, mais de 100 mil professores realizaram os cursos, sendo que 70 mil deles não eram professores da área de tecnologia digital.

Nesse contexto, a Agência do Senado, também em 2019, publica uma notícia declarando que a Comissão de Educação (CE), por iniciativa da senadora Maria do Carmo, aprova o projeto de lei PL2342/2019, o qual inclui nas atividades das Instituições Federais a oferta de formação de professores da rede pública de ensino, para capacitação técnica em letramento em programação computacional. Em 4 de setembro de 2020 esse projeto de lei foi remetido à Câmara dos Deputados (SENADO, 2019).

Mediante essa reflexão, as novas normas para o ensino de Computação nas escolas, publicadas pelo CNE (2022), também destacam a formação inicial e continuada dos docentes como um dos grandes desafios para a inserção do ensino da Computação para a Educação Básica. Segundo o documento, compreende-se a necessidade da estruturação de políticas públicas correspondentes aos contextos escolares, que desenvolvam ações organizadas para possibilitar e potencializar o ensino da Computação nas escolas brasileiras, sendo responsabilidade do Ministério da Educação a definição de tais políticas. O material ressalta também a necessidade de um maior número de Licenciados em Computação, além de uma ampliação de profissionais da área da Computação, com alguns aperfeiçoamentos pedagógicos, para auxiliarem na formação dos professores por um determinado período (BRASIL, 2022).

A justificativa para inserir o Pensamento Computacional na formação docente se dá pelo fato de que tais princípios auxiliam na resolução de problemas e fazem parte do contexto atual, já que a temática faz parte da BNCC e é um dos eixos principais abordados nas novas diretrizes do ensino da computação para a Educação Básica. Eventualmente, se os docentes

compreenderem suas possibilidades e estiverem dispostos a desenvolver esse ensino, facilitarão o processo de inserção do conhecimento Computacional nos currículos escolares. Portanto, para que o ensino do Pensamento Computacional seja possível, faz-se necessária uma formação não somente para os docentes, como também uma equipe adequada para efetuar essa formação, além de uma qualificação dos gestores e da comunidade escolar, para que todos envolvidos no processo de educação na escola compreendam, executem e alcancem os resultados desejados (RAMOS et al, 2014; VALENTE, 2016).

## **4.2 Avaliação**

A inserção das tecnologias digitais no contexto escolar trouxe algumas mudanças na prática docente, seja por motivo educacional, político ou econômico. Sua disseminação, seu acesso e sua aceitação por parte da população causaram transformações nos conteúdos a serem ensinados, assim como nas formas didáticas de ensino. Nesse contexto, Ramos et al (2015) destacam que esse movimento tecnológico levou a sociedade contemporânea a exigir que a escola seja renovada em sua prática, ansiando por novas abordagens de ensino e aprendizagem correspondentes a esse momento. Porém, a demanda não parte apenas de uma mudança da prática educacional, como também de uma necessidade de transformação em seus padrões de aprendizagem (SANTOS, 2006).

Dessa maneira, os questionamentos referentes ao ensino e aplicação das TIC na educação não tangem apenas sobre o que mudar, como também se estendem a questões sobre o que ensinar, o que é importante aprender, como ensinar e aprender, além de como avaliar o conteúdo aprendido sobre tecnologias digitais, informática, programação de computadores, avaliando o conteúdo básico desenvolvido ao se utilizar tais ferramentas. Ainda, de acordo com Souza et al (2015), as tecnologias digitais podem favorecer o processo de ensino aprendizagem, tanto por meios manuais quanto por recursos digitais, desde que haja intenção nesse sentido (RAMOS et al, 2015).

Outra discussão sobre o uso das TIC na educação formal se relaciona às possibilidades que o uso dessas ferramentas oferece. Alguns artefatos tecnológicos possibilitam que as aulas sejam realizadas além do prédio da escola. A casa dos alunos pode se tornar um ambiente de aprendizado desenvolvido por meio de plataformas digitais. Claro que a aplicação dessa prática precisa ser sustentada por certas regras de funcionamento, regras que precisam ser evidentes e objetivas para que a aprendizagem aconteça de forma efetiva. Para que o processo de ensino e aprendizagem possa acontecer nos ambientes digitais, é importante que haja uma

avaliação diagnóstica dos alunos (mesmo que seja realizada com base em entrevistas gravadas), esclarecendo o trabalho a ser desenvolvido, os objetivos esperados e o método de avaliação a ser utilizado (SOUZA et al, 2015).

Percebe-se ainda o frequente uso de hipertextos nas atividades propostas, o uso de diferentes ferramentas digitais em sala de aula, uma maior participação e colaboração dos estudantes, uma necessidade de desenvolver práticas que utilizem as plataformas online para melhor socialização do sujeito na sociedade contemporânea, além de aulas que acontecem diretamente nas salas de ensino online. Nesse sentido, não cabe aos docentes saturar suas atividades pedagógicas com ferramentas digitais, ou ansiar por vivenciá-las em um ambiente computacional. No entanto, é importante manter em vista o aperfeiçoamento das competências, desenvolvimento de novas habilidades e o conhecimento dominado pelos estudantes. Para tanto, convém que se tenha conhecimento sobre as metodologias, técnicas e práticas mais adequadas para o momento, tendo consciência da realidade dos alunos. Não se pode perder de vista os objetivos das atividades, bem como o melhor sistema para aprender e a proposta mais adequada para o desenvolvimento do conhecimento pretendido (SANTOS, 2006; SOUZA et al, 2015). Outra possibilidade oferecida pelas ferramentas digitais é o seu possível uso como instrumentos de avaliação. Artefatos como chats, grupos de conversa, fóruns, vídeos, imagens, entre outros, podem ser aplicados visando perceber o quanto os alunos aprenderam no processo e como eles aplicam o conhecimento desenvolvido. Contudo, para garantir sua aplicabilidade como método avaliativo, tais ferramentas tecnológicas precisam estar em conformidade com os objetivos de aprendizagem (SOUZA et al, 2015).

Nesse contexto, as práticas educacionais exigem métodos de ensino e avaliações que sejam correspondentes ao processo de aprendizagem, descartando a repetição de ações convencionais, adequando tais procedimentos às complexidades existentes no decorrer do processo. Especialmente, sobre o objetivo da avaliação, é comum o pensamento de que os conteúdos devem ser absorvidos e que a avaliação é utilizada para mensurar o quanto os estudantes absorveram sobre o conteúdo ensinado. Entretanto, a avaliação assiste não somente o grau de assimilação do conteúdo, como também consegue perceber, analisar e refletir sobre as particularidades do estudante, assim como ele se desenvolve no processo de aprendizagem. Portanto, a avaliação é uma prática fundamental para garantir a qualidade do processo de ensino aprendizagem em qualquer prática pedagógica (SANTOS, 2006; SOUZA et al, 2015).

Segundo Santos (2006), existem três categorias de funções principais de avaliação. O primeiro se refere a avaliação diagnóstica, na qual as características e especialidades dos alunos são examinadas logo no começo das aulas, provendo informações sobre o grau

pertinente às necessidades do aluno. O segundo tipo, denominado avaliação formativa, corresponde a uma avaliação dos alunos ao longo do percurso de aprendizagem, no qual os dados levantados representam o quanto o estudante já aprendeu até aquele momento, destacando suas maiores habilidades e considerando suas principais dificuldades. Essa categoria de avaliação também proporciona ao docente uma perspectiva sobre o processo de ensino aprendizagem para melhor adequação dos métodos e das ações aplicados. Finalmente, o último tipo de avaliação é a somativa, aplicada no fim do curso, revelando o grau de desenvolvimento alcançado pelos alunos. Frequentemente, o tipo mais utilizado é a avaliação somativa. Fato que causa grande discussão no campo educacional, já que o melhor seria considerar todas essas categorias de avaliação, inter-relacionando os conteúdos, e não apenas avaliar o estudante no fim do curso. Tal prática revela somente o nível de conhecimento que o aluno conquistou e não expressa exatamente os aspectos desenvolvidos ao longo do processo (SOUZA et al, 2015).

À vista disso, tendo como foco que o processo de ensino aprendizagem acontece no decorrer do desenvolvimento das aulas, França et al (2013) entendem que a participação dos estudantes em cada etapa do processo pode acrescentar melhores resultados na educação dos mesmos. Parte-se do princípio que quando os alunos participam ativamente do levantamento de objetivos, organização do projeto de ensino e da definição dos instrumentos de avaliação, a aprendizagem se torna significativa e interessante. Assim sendo, é expressiva a importância da participação dos estudantes no processo de avaliação, com a intervenção do professor, ambos desenvolvendo juntos um modelo ideal que expresse os resultados obtidos na aprendizagem do educando. Conforme defende Gadotti (2008),

seria ingênuo pensar que a avaliação é apenas um processo técnico. Ela é também uma questão política. Avaliar pode constituir um exercício autoritário do poder de julgar ou, ao contrário, pode constituir um processo e um projeto em que avaliador e avaliando buscam e sofrem uma mudança qualitativa (GADOTTI, 2008, p. 10).

Nesse sentido, a avaliação não se refere ao julgamento do professor quanto ao nível de aprendizagem do estudante. Ao contrário. Uma avaliação integral parte de uma concordância entre alunos e professores sobre como essa prática pode acontecer, valorizando a interação dos sujeitos e buscando melhorar a aprendizagem (SOUZA et al, 2015).

Nessa situação, França et al (2013) sugerem algumas técnicas para avaliação mediada por tecnologias digitais que podem contar com a participação dos alunos. A primeira técnica é a avaliação por pares, na qual os estudantes apresentam seus trabalhos e resultados aos outros

alunos, de modo que os colegas avaliadores possam contribuir com o desenvolvimento do aluno a ser avaliado. Naturalmente, para o êxito dessa técnica, é fundamental que todos os estudantes compreendam os aspectos a serem avaliados, pois o não entendimento de tais critérios pode gerar uma avaliação equivocada e resultar em uma fragilidade na aprendizagem dos alunos avaliados. Nesse sentido, o papel do professor é garantir a compreensão de todos sobre os aspectos de avaliação, além de conduzir os avaliadores a uma prática bem-sucedida.

Outra abordagem sugerida pelos autores para avaliar a aprendizagem é a reflexão feita pelos alunos avaliados por seus colegas, também denominada pós-reflexão, na qual os alunos solicitam possíveis resoluções aos problemas apresentados pelos colegas avaliadores. Essa técnica avaliativa, de soluções sugeridas pelos colegas, favorece o processo de aprendizagem por intermédio de comentários, discussões, participação, colaboração e empatia, desenvolvendo a reflexão de todos envolvidos (FRANÇA et al, 2013).

Quanto à melhor técnica de avaliação, não há uma que se destaque das outras. O importante é compreender qual dessas técnicas oferecerá uma melhor aprendizagem para os alunos, correspondendo com suas expectativas. Cabe ao profissional da educação constatar a melhor prática avaliativa para o contexto em que está inserido, colaborando com os alunos em sua caminhada de conhecimento (SOUZA et al, 2015).

No contexto atual, no qual o ensino da Computação tem sido inserido nas escolas, algumas intervenções pedagógicas têm sido desenvolvidas para introduzir o ensino do Pensamento Computacional na educação formal. Nesse sentido, um aspecto importante a ser considerado nesse processo é a prática avaliativa, que é uma das grandes questões em discussão. Por consequência, alguns estudos têm sido desenvolvidos com o objetivo de avaliar o nível de aprendizado dos alunos a partir do ensino sobre o Pensamento Computacional (RAMOS et al, 2015).

De acordo com o CNE (2022), a avaliação do processo de ensino aprendizagem no contexto computacional é indispensável, visto que é essencial validar o quanto o conteúdo foi aprendido e maximizar o desenvolvimento desse conhecimento. Portanto, segundo as novas normas do ensino da Computação para a Educação Básica, a avaliação deve acontecer de maneira processual e sistemática, de acordo com o contexto escolar, por meio de atividades teóricas, práticas, seminários, provas, projetos online e desplugados, sendo responsabilidade do Ministério da Educação a política adequada para o ensino da Computação nas redes escolares (BRASIL, 2022).

Segundo Valente (2016), os métodos utilizados para avaliar o desenvolvimento do Pensamento Computacional na educação são diversos, buscando analisar se os alunos estão

aprendendo os conceitos fundamentais durante o processo de ensino, se as atividades de programação de computadores deve ser o ponto principal da avaliação, ou se o nível de entendimento sobre os conceitos computacionais devam ser o foco. Mediante a tantas práticas avaliativas, Brackmann (2017) apresenta em sua tese vários autores que desenvolveram formas de avaliar esse conhecimento. Avaliações feitas por meio da programação, das práticas computacionais, da resolução de problemas, do conhecimento sobre os conceitos básicos mostram não existir concordância no meio científico quanto ao sucesso (ou o seu revés) no desempenho dos alunos mediante a essas avaliações.

Nesse sentido, segundo Rodriguez et al (2021), ainda são poucas as pesquisas voltadas para avaliação da aprendizagem do Pensamento Computacional. Algumas tendências de avaliação nesse contexto têm sido estudadas, como por exemplo, avaliações realizadas a partir de métodos e técnicas pedagógicas tradicionais combinadas aos conceitos computacionais, e a tendência tecnológica, que basicamente automatiza o processo de avaliação utilizando ferramentas computacionais.

De acordo com Ramos et al (2015), em um currículo educacional, não existe a possibilidade de integração do Pensamento Computacional sem a devida precaução com a avaliação, que busca comprovar os prováveis resultados de aprendizagem derivados desse conhecimento. Em qualquer prática pedagógica é de suma importância avaliar a efetividade do ensino aplicado, de modo a prover aos docentes a capacidade de examinar o resultado do processo de ensino e aprendizagem de seus alunos, objetivando legitimar o conhecimento construído. Portanto, no tocante ao ensino do Pensamento Computacional, essa condição não é diferente.

Assim sendo, os padrões curriculares e a avaliação do processo de ensino e aprendizagem precisam suportar as iniciativas, complexidades e intervenções relacionadas ao Pensamento Computacional na educação, sem deixar de avaliar os efeitos, as implicações e os resultados alcançados. Para tanto, é igualmente necessário que a sociedade (em seus aspectos econômicos, sociais, culturais, científicos, educacionais, familiares) compartilhe de uma mesma visão sobre a importância de um novo paradigma educacional, interessada no desenvolvimento futuro (RAMOS et al, 2015).

No processo de ensino do Pensamento Computacional, uma dificuldade encontrada pelos professores refere-se à identificação e avaliação dos conceitos computacionais fundamentais desenvolvidos nas aulas. Para Ramos et al (2015), o início do processo de avaliação do Pensamento Computacional se dá na análise do projeto construído, identificando os conhecimentos utilizados pelos estudantes, a partir de uma sequência lógica na aplicação

do conteúdo durante todo trabalho desenvolvido.

Alguns instrumentos, automatizados ou manuais, têm sido utilizados para o levantamento de informações sobre o nível de conhecimento adquirido pelos alunos. Um recurso automatizado muito utilizado em processos avaliativos referentes ao Pensamento Computacional é o Scratch, oferecendo uma ferramenta denominada Dr. Scratch, que analisa projetos a partir dos princípios computacionais percebidos nos códigos desenvolvidos pelos alunos. Então, com o resultado apresentado pela plataforma, é possível avaliar o grau de aprendizado do estudante, as habilidades desenvolvidas e as práticas que precisam ser aprimoradas de acordo com os fundamentos computacionais (RODRIGUEZ et al, 2021).

Entre os recursos manuais possíveis de serem utilizados para avaliação do Pensamento Computacional, estão os portfólios e as grelhas de avaliação. Os portfólios são utilizados para avaliação da assimilação e aplicação dos conceitos computacionais aprendidos, já que apresentam o progresso dos alunos desde o início do trabalho até a construção de projetos complexos. Já a grelha avaliativa é uma espécie de tabela organizada para avaliar a integração dos estudantes com o conteúdo, assim como o grau de complexidade, visando avaliar de forma mais minuciosa o quanto o aluno aprendeu dos conceitos desenvolvidos, analisando e refletindo sobre as resoluções apresentadas e dando espaço ao estudante para participar de sua própria avaliação. O quadro 2 exemplifica bem essa situação:

Quadro 3 - Grelha avaliativa

<b>Experimentar e interagir</b>	<b>Baixo</b>	<b>Médio</b>	<b>Alto - Elevado</b>
Descreve como construiste o teu projecto, passo a passo	Fornece uma descrição elementar da construção do projeto, mas não detalha aspectos específicos do mesmo.	Faz uma descrição genérica do projeto, de forma ordenada.	Fornece detalhes sobre as diferentes componentes dum projeto específico e descreve o modo como foram desenvolvidos, de forma ordenada.
Que outras coisas foste experimentando ao longo da elaboração do projecto?	Não apresenta exemplos específicos do que experimentou.	Deixa transparecer de forma genérica que experimentou outras coisas no projecto.	Fornece exemplos específicos de outras coisas que foi experimentando no projecto.
Que revisões fizeste e porque é que as fizeste?	Afirma não ter feito revisões, ou afirma ter feito algumas mas não exemplifica.	Descreve uma revisão específica que fez ao projecto.	Descreve aspectos específicos de coisas que acrescentou ao projecto e justifica.

Fonte: RAMOS et al, 2015, p. 11.

Ainda sobre ferramentas para avaliação, Rodriguez et al. (2021), baseando-se nos conceitos sobre Pensamento Computacional e na avaliação da educação formal, categorizam os conteúdos possíveis de serem avaliados nesse processo. Como apresentado no quadro 3, os autores desenvolveram uma tabela com fundamentos, índices norteadores e possibilidades de

registros de atividades para avaliação:

Quadro 4 - Principais conceitos do Pensamento Computacional

Dimensões	Categorias (conceitos)	Indicadores	Instrumentos e registros
<b>Conceitos computacionais</b>	abstração (sequência)	níveis de abstração e decomposição do problema	Códigos dos projetos compartilhados no Estúdio do Scratch;  Resultados da avaliação automática (Dr. Scratch)
	controle de fluxo (ciclos)	noções algorítmicas e controle de fluxo de dados	
	paralelismo (paralelismo)	rotinas de execução em paralelo	
	sincronização (eventos)	grau de sincronização entre um acontecimento e outro	
	lógica (condições e operadores)	uso da lógica condicional para tomada de decisões com o apoio de operações matemáticas	
	representação de dados (dados)	uso de variáveis para armazenar, recuperar e atualizar valores	
	interatividade (não há conceito relacionado)	recursos que promovem a interatividade com o usuário	
<b>Práticas Computacionais</b>	ação iterativa e incremental	frases que exteriorizam o processo de imaginar e construir, testar e buscar implementar as ideias novas em ações incrementais	Observação das práticas durante o desenvolvimento dos projetos;
	teste e depuração	movimento de experimentar a solução proposta, identificar os erros e depurar o código	relatórios individuais finais
	reutilização e reformulação	evidências de reutilização de códigos, leitura crítica de outros projetos e trocas de ideias para reformulação dos projetos	
	abstração e modulação	expressões que denotam o exercício de compreender o problema, decompô-lo em partes e juntá-las para compor o todo	
<b>Perspectivas Computacionais</b>	Expressar	evidências de que o computador pode ser usado para criar e expressar as próprias ideias	Observação das práticas durante o desenvolvimento dos projetos; relatórios individuais finais
	Conectar	indícios de valorização da partilha tanto no que diz respeito a fazer com os outros como no fazer para os outros	
	Questionar	comprovações sobre o ato de interrogar as potencialidades e limites das tecnologias	

Fonte: RODRIGUEZ et al, 2021, p. 68-69.

Sobre o tipo de avaliações em desenvolvimento no Brasil, no currículo de referência apresentado pelo CIEB, encontramos a sugestão de que a avaliação seja realizada a partir de observações feitas dos alunos, buscando indicações de que a habilidade alvo foi desenvolvida. O currículo propõe alguns pontos que podem ser avaliados conforme o nível escolar do estudante, baseando-se nos conceitos fundamentais a serem desenvolvidos. Esse material propõe a avaliação somente a partir da observação do professor sobre o aluno, o que talvez não seja suficiente para medir a profundidade de assimilação sobre os conceitos estudados (RAABE et al, 2018).

Em contrapartida, o currículo apresentado pela Prefeitura de São Paulo expõe uma avaliação baseada em coleta de dados. Conforme apresentado no quadro 4, a avaliação nesse

currículo é desenvolvida em três partes, percorrendo o início do ensino, o meio do desenvolvimento e o final do trabalho:

Quadro 5 - Tipo de avaliação prefeitura de São Paulo

<b>QUADRO 1: TIPOS DE FUNÇÃO AVALIATIVA E SUAS CARACTERÍSTICAS</b>			
<b>Características</b>	<b>AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA</b>	<b>AVALIAÇÃO CUMULATIVA</b>	<b>AVALIAÇÃO FORMATIVA</b>
<b>OBJETIVO</b>	Levantar os conhecimentos prévios dos estudantes	Verificar o que os estudantes aprenderam	Acompanhar as aprendizagens dos estudantes
<b>TEMPO</b>	Antes de iniciar um novo objeto de conhecimento	Ao final do trabalho realizado	Durante o desenvolvimento do objeto de conhecimento
<b>FUNÇÃO</b>	Levantar dados para o planejamento do ensino	Verificar se há necessidade de retomada ou não do objeto de conhecimento	Ajustar as atividades de ensino e o processo de aprendizagem

Fonte: SME/COPED, 2017, p. 54.

A forma de coletar os dados de desenvolvimento do aluno no documento se dá por meio de provas, relatórios, fichas de observação, registros, seminários, autoavaliações, entre outros (SME/COPED, 2017). Tais dados devem possibilitar o levantamento e a análise de informações sobre o nível de entendimento dos alunos, de forma que esses elementos possibilitem o planejamento de atividades mais adequadas. Em síntese, essa forma de avaliação baseia-se em reunir dados, analisá-los e utilizá-los para redirecionar as ações pedagógicas. Nesse contexto, podemos compreender que as práticas utilizadas para avaliar novos conceitos serão as mesmas já utilizadas para avaliar o conhecimento dos estudantes.

Por fim, o resultado do estudo realizado junto aos professores por Ramos et al (2015) revelam que, referente as possíveis técnicas de avaliação para analisar o desenvolvimento do Pensamento Computacional, a maioria dos docentes entrevistados utilizam com maior frequência a avaliação da aprendizagem por meio de ferramentas ou projetos desenvolvidos em ambientes computacionais. O estudo revelou também que as práticas avaliativas feitas em ambientes computacionais precisam ser complementadas por outras técnicas de avaliação, como observação, questionários, grelhas avaliativas, entrevistas, portfólios, seminários, entre outras formas que também possibilitem a participação do aluno em sua própria avaliação. Desse modo, percebe-se que técnicas ou ferramentas para avaliação precisam não apenas quantificar o conteúdo absorvido pelos alunos, como também precisam comprovar a aprendizagem construída no decorrer de todo processo. Em suma, a avaliação deve ocorrer antes, durante e depois das aulas desenvolvidas junto aos alunos.

## 5 UMA ANÁLISE DE INSPIRAÇÃO NETNOGRÁFICA

Como o objetivo desta etapa da pesquisa foi mapear o que cinco instituições propõem sobre o Pensamento Computacional em seus materiais, os documentos analisados foram capturados nos sites nos quais essas informações são disponibilizadas. Os dados coletados nos sites foram analisados segundo as fases para análise de conteúdo apresentadas por Bardin (2011), que define a organização dessas fases em três grandes polos, que são: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

À vista disso, em pesquisas desenvolvidas inteiramente ou parcialmente em ambientes virtuais, os parâmetros éticos são os mesmos utilizados em estudos etnográficos, na medida em que essas práticas se assemelham. No entanto, a netnografia exige o uso de mecanismos éticos diferentes dos métodos utilizados pela etnografia. Para corroborar uma prática ética dentro de uma pesquisa netnográfica, segundo Kozinets (2014), primeiro é necessário a apresentação do pesquisador à comunidade a ser pesquisada, posteriormente o esclarecimento sobre os objetivos, os métodos e as abordagens de estudo, buscando, igualmente, conhecer os participantes da pesquisa. Entretanto, ao contrário do que exige a etnografia, na netnografia a comunicação de maneira presencial entre o pesquisador e as pessoas envolvidas no estudo não é obrigatória. A coleta de dados pode acontecer a distância, através da Internet, mediado por ferramentas digitais, sem a necessidade de contato físico ou reuniões presenciais (NOGUEIRA et al, 2011).

Para o tratamento dos dados coletados, segundo Bardin (2011, p. 103), “tratar o material é codificá-lo. A codificação corresponde a uma transformação”. De acordo com o autor, para a organização da codificação são necessárias a definição de três escolhas: 1) o recorte: se refere a seleção das unidades a serem analisadas, neste caso os sites das instituições; 2) a enumeração: diz respeito à definição das regras para contagem dos valores dos documentos analisados. Neste estudo, atribuímos graus de desenvolvimento a partir de notas de 1 a 5, destacando cada dimensão elaborada; 3) a classificação e agregação: que são as categorias desenvolvidas para uma análise mais específica do objeto de estudo. Neste trabalho classificamos as categorias a serem analisadas nos sites como “Dimensões”.

Nesse sentido, desenvolvemos uma grelha, como uma lista de dimensões e atributos a serem analisados e preenchidos a partir dos dados encontrados nos sites. Os atributos da grelha proposta foram qualificados a partir de uma escala de cinco notas, sendo que a nota 1 representa “Não Menciona”; a 2 representa “Baixa ocorrência”; a 3 “Só possui as funcionalidades necessárias”; a 4 “Desenvolvido” e a nota 5 “Muito aplicado”.

<b>DIMENSÕES</b>	<b>ATRIBUTOS</b>	<b>CTRL Play</b>	<b>Happ y</b>	<b>Super Geeks</b>	<b>Code Buddy</b>	<b>Código o Kid</b>
IDENTIFICAÇÃO	Logomarca da instituição	5	5	5	5	4
		5	5	3	5	3
	O propósito ou a finalidade	5	4	5	5	5
	O URL com o nome da instituição	4	2	2	5	2
	Público-alvo da instituição	2	1	2	1	2
	Data de criação e de atualização	5	4	4	5	5
	Localização da instituição	5	5	5	5	4
	Resumo sobre a instituição					
Média dos atributos da dimensão Identificação		4,42	3,71	3,71	4,42	3,57
USABILIDADE	A estrutura do site	5	5	4	5	5
	Conteúdo logicamente organizado	5	5	5	5	5
	Facilidade de Navegação	5	5	5	5	5
	As imagens correspondentes.	5	5	4	5	5
	A interface gráfica do site	5	5	5	5	5
	O tempo de acesso	5	5	5	5	5
	Os links inseridos	5	5	5	5	5
Média dos atributos da dimensão Usabilidade		5	5	4,71	5	5
CONTEÚDO	Conteúdo reflete o objetivo da instituição	5	5	5	5	5
		5	5	5	5	5
	Correspondente ao público-alvo	5	5	5	5	5
	Correto gramaticalmente e ortograficamente	5	5	5	5	5
	Informações corretas	5	5	5	5	5
	Metodologia	5	5	5	5	2
	Currículo dos cursos oferecidos	5	2	3	2	4
	Horário de funcionamento e aulas	4	1	1	1	2
	Atividades (clubes, projetos, pesquisas etc.)	1	1	1	1	1
		1	1	1	1	1

	Apresentação e trabalho realizado pelos alunos	3	3	4	3	4
	Serviço de comunicação (como contato do responsável, chats, fórum, e-mail)	1	1	1	4	1
	FAQ (perguntas frequentes) para os usuários	3	3	1	1	1
	Serviços administrativos (como formulários online, matrículas, notas)	3	4	5	5	3
	Venda de produtos					
Média dos atributos da dimensão Conteúdo		3,53	3,15	3,23	3,30	3
REDES SOCIAIS	Possui rede social	5	5	5	5	5
	Rede social atualizada	5	5	4	5	4
	Possui um link na rede que direciona o usuário para o site da instituição	5	5	3	5	4
	A logo é a mesma da instituição	5	5	5	5	5
	Os contatos encontrados são os mesmos encontrados no site	5	5	5	5	5
	As imagens e os textos são os mesmos encontrados no site	5	5	5	5	5
	Interação dos usuários com a instituição via da rede social					
	Principal objetivo da rede social da instituição					
Média dos atributos da dimensão Redes Sociais		5	5	4,62	5	4,75
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Apresenta o Pensamento Computacional	4	4	5	3	3
	Apresenta as bases do Pensamento Computacional utilizadas pela instituição	2	2	5	2	1
	Entendimento sobre o Pensamento Computacional	2	2	5	2	1
		4	5	5	5	4

	Pensamento Computacional e à Programação de Computadores	5	5	5	5	1
	Metodologia usada para o ensino do Pensamento Computacional	5	5	5	5	5
	Avaliação dos Fundamentos do Pensamento Computacional					
Média dos atributos da dimensão Pensamento Computacional		3,66	3,83	5	3,66	2,5

Durante a pesquisa, todas as 5 instituições mantiveram seus sites em plena operação. É importante ressaltar que nesse estágio da pesquisa, a pesquisadora manteve a análise sob a perspectiva qualitativa e minuciosa, tendo em vista a necessidade de validar todas as páginas dispostas nos sites, assim como links, datas, e informações publicadas. Ademais, para legitimar a presença ou ausência de dados, utilizou-se o instrumento de pesquisa oferecido pelo próprio site com os descritores correspondentes aos atributos selecionados.

### 5.1 Identificação

Começamos por atentar que apesar de tantas vantagens, a netnografia também se depara com certos entraves no decorrer do estudo. Desafios como a identidade e autenticidade dos fatos e dos membros da comunidade, visto que no ciberespaço as pessoas podem assumir e criar identidades “falsas” ou transgressoras, além de apresentar informações infundadas e enganosas por motivos diversos. Nesse sentido, o melhor seria utilizar fotos, vídeos, áudios e triangular tais dados para uma análise mais assertiva. Outra adversidade é a compreensão do que é público (permitido acesso e divulgação) e do que é privado (acesso restrito e sem autorização para compartilhamento). Não podemos esquecer que a relação público-privado é mais complexa no contexto online. Se não for devidamente analisada, pode causar entraves ou descontentamentos por parte dos membros da comunidade investigada. Ademais, segundo Nogueira et al (2011), outro dificultador seria a questão do espaço físico. Os ciberespaços não existem um lugar exatamente definido, não existindo fronteiras estruturadas, sendo os ambientes costumeiramente abertos aos interessados. Como o pesquisador netnográfico poderia se inserir nos ambientes virtuais fechados? Ou ainda, o pesquisador deveria construir um espaço e limitar o acesso de participantes? Nos ciberespaços, os participantes estão presentes simbolicamente, não se limitando às barreiras físicas, o que exige uma análise

diferente das interações que ocorrem nas relações presenciais (AMARAL et al, 2008; MONTARDO; PASSERINO, 2006).

Todo site possui uma identidade, que se constitui de um conjunto de informações sobre o próprio site, com o nome dos proprietários ou a entidade responsável pela página virtual, seus objetivos, data de criação, atualização e suas possibilidades. Comumente esses dados são encontrados na página inicial do site, para que ao acessar, o usuário seja capaz de reconhecer o ambiente virtual, observar suas características, compreender seus objetivos e perceber o público-alvo. Tais informações dão credibilidade e aproximam o site da segurança necessária ao usuário (CARVALHO, 2006; MENDONÇA, 2015).

Nesse sentido, um site deve se identificar por meio de: a) um nome, que precisa estar sempre visível no canto superior da primeira e demais páginas; b) uma logomarca, que além de estar visível, convém que contenha uma hiperligação que permita ao usuário retornar a página inicial; c) um objetivo ou finalidade, facilmente encontrados na página inicial, esclarecendo aos usuários de forma breve se seu caráter é informativo, comercial, educativo, prestação de serviços, consultoria, entre outros (no caso de sites educativos, esses precisam disponibilizar informações sobre o corpo docente, currículo, metodologia, e nível de escolaridade atendida); d) identificação dos autores ou instituição responsável, contendo endereço (físico ou postal), telefone, correio eletrônico e credenciais do proprietário, informações que acrescentam credibilidade ao conteúdo publicado; e) ferramentas para emissão de dúvidas ou opiniões (CARVALHO, 2006; MENDONÇA, 2015; TOMAÉL et al, 2001).

Portanto, a apresentação do site deve ser organizada, de fácil compreensão e eficiente, não se esquecendo da coerência com os objetivos propostos e disponibilizando elementos para a avaliação da fonte. À vista disso, as questões listadas abaixo propõem a análise da identidade das instituições estudadas, a fim de analisar os dados encontrados, correspondendo aos requisitos de avaliação de sites.

- 1) O nome e a logomarca da instituição aparecem de forma visível e evidente no site?
- 2) O propósito ou a finalidade do site são apresentados na página inicial do site?
- 3) O URL (endereço eletrônico do site) apresenta o nome da instituição para facilitar a identificação?
- 4) No site é possível identificar o público alvo da instituição?
- 5) O site apresenta data de criação e de atualização?
- 6) O site apresenta a localização da instituição?

### 7) O site apresenta um resumo sobre a instituição?

A partir da grelha avaliativa, com relação a dimensão Identificação, todos os sites apresentam logomarca correspondentes, exceto por pequenas variações na logomarca da Código Kid, mas nada que altere a identificação da instituição, fato que demonstra o interesse das escolas/empresas em serem reconhecidas e identificadas com facilidade pelos usuários de seus sites. Aspecto que, como afirmam Carvalho (2006) e Mendonça (2015), atesta a credibilidade do site, associando diretamente o reconhecimento da imagem visual da empresa à aproximação e segurança dos usuários.

Referente ao propósito e finalidade, 3 das 5 instituições apresentam explicitamente seu objetivo pela exposição no site de sua missão e seus valores. Essas informações são encontradas com facilidade na página “Quem Somos” que é relativa à identidade da escola/empresa. Por outro lado, não encontramos nada específico no site da SuperGeeks e CódigoKid, além de um breve resumo sobre a escola/empresa e sobre seu ensino. Como já discutido anteriormente, o objetivo da empresa precisa ser encontrado com facilidade na página inicial do site, evidenciando de forma breve seu produto, sua natureza e sua finalidade do negócio (CARVALHO, 2006; MENDONÇA, 2015).

Sobre o URL, todos os sites utilizam o nome da escola/empresa para melhor identificação e facilidade de acesso. Tal prática das empresas pesquisadas, segundo Carvalho (2006), é conveniente pois a página virtual precisa ser otimizada e ter no browser o nome da instituição. Nesse quadro, com uma pequena diferença, o site da Happy usa uma URL “vem ser happy”, que parece uma estratégia de marketing, que, no entanto, pode causar confusão ao usuário quanto a certeza de que aquele é o endereço eletrônico correto da escola/empresa.

No tocante ao público-alvo, a maioria das instituições não deixa evidente o público a ser atendido. Na CtrlPlay, encontramos a informação clicando nos cursos e identificando a idade mínima e máxima de cada um. Além disso, na página de perguntas frequentes existe uma explicação quanto à idade atendida. Só então percebe-se que o público atendido é de 7 aos 17 anos. Tanto no site da Supergeeks quanto da Happy é possível encontrar a idade do público atendido na página de cursos nos sites, no qual cada curso apresenta a idade proporcional a aquele ensino. No site da CódigoKid fica explícito que as aulas são para alunos a partir dos 7 anos, porém não sendo possível identificar a idade necessária para cada curso, nem a idade máxima que a escola/empresa atende, deixando a entender que a partir dos 7 anos os alunos podem fazer qualquer um dos cursos oferecidos e que não existe nenhum limite de idade a partir daí. O único site que apresenta de forma direta seu público-alvo é a CodeBuddy, que atende a alunos dos 7 aos 16 anos. No entanto, não encontramos a idade limite para cada

curso, o que nos leva a entender que todos os cursos estão abertos para alunos dentro da faixa etária atendida. Ademais, todos os sites também usam termos direcionados aos pais dos alunos e aos interessados em abrir franquias da escola/empresa, questões que destacam essas pessoas como parte de seu público-alvo.

A respeito da data de criação dos sites, as 5 instituições pesquisadas não disponibilizaram essa informação. Quanto à data de atualização, as escolas/empresas CtrlPlay, SuperGeeks e CódigoKid expõem no site o ano atualizado do site, com o objetivo de garantir os direitos autorais da escola/empresa, não apresentando uma data específica de quando o site foi atualizado. O site da CodeBuddy mostra que o ano de 2020 para direitos reservados, porém, nenhuma data adicional ou atualizada na página. Por fim, não há indicações de datas de atualizações no site da Happy. Como Mendonça (2015) destaca, a data de atualização e criação do site manifesta a excelência da página, a segurança e proporciona uma melhor experiência aos usuários, especialmente quando se leva em conta que informações desatualizadas podem causar desapontamento e outros problemas.

Como os autores anteriores declaram, o endereço físico também deve estar visível, principalmente no rodapé. Mediante a isso, todas as demais instituições expõem sua localização principal no fim da primeira página do site. Entretanto, as escolas/empresas Happy e SuperGeeks não publicaram no site a localização de uma sede ou escritório. Ambos os sites disponibilizam o endereço das escolas/empresas por todo país, sem citar a localização de uma sede principal.

Todas as escolas/empresas pesquisadas apresentam nos sites um breve resumo sobre a instituição, manifestando o tipo de ensino oferecido e um pouco sobre escola/empresas em si. No site da CódigoKid, especificamente, observou-se um resumo muito sucinto e com poucas informações sobre a escola/empresa e o trabalho desenvolvido. Todas essas informações são de suma importância, pois os dados encontrados no site ajudam o usuário a conhecer a empresa, reconhecer o ambiente e compreender suas características (CARVALHO, 2006; MENDONÇA, 2015).

## **5.2 Usabilidade**

A usabilidade é o termo utilizado para dizer se um site é fácil de manusear, com uma estrutura simples e compreensível, assim como também se é fácil de aprender a usar, tornando-se acessível e intuitivo ao visitante, considerando a interação do usuário com o site fundamental para essa relação. Um site de qualidade é descomplicado, conectando o usuário

às informações e aos links de acesso, independente do programa, da estrutura ou dos equipamentos especiais (CARVALHO et al, 2005; MENDONÇA, 2015).

Os indicadores de qualidade da usabilidade de um site partem da facilidade de navegação, da velocidade de resposta do sistema e da interface organizada. A facilidade na navegação refere-se a elementos que facilitam a exploração das informações, como links simples para movimentação entre as páginas, item a item, sem que o visitante se perca, além de uma quantidade mínima de cliques até a informação desejada; a velocidade de resposta do site quanto a solicitação do usuário é de suma importância, pois se acontecer atrasos de informações, o usuário tende a não esperar a resposta, não se propondo a retornar ao site; a interface de um sistema é o meio de comunicação entre usuário e máquina. Esse termo é utilizado em vários contextos no campo computacional. No entanto, em relação a sites, a interface se refere a tela apresentada ao usuário, sendo necessário sua fácil compreensão, apresentando aspectos agradáveis e consistentes. Para isso, o design deve ser limpo, com imagens atraentes e suas informações precisam estar bem localizadas (CARVALHO, 2006; MENDONÇA, 2015; TOMAÉL et al, 2001).

Assim sendo, a usabilidade se resume a facilidade de acesso e a compreensão de um bom aspecto gráfico, pois do contrário o visitante pode desistir do que foi buscar, se desinteressar pelo conteúdo proposto e, conseqüentemente, não se conectará com o site ou com seus autores. Portanto, as perguntas elencadas abaixo auxiliarão na compreensão da estrutura dos sites das instituições selecionadas, para uma melhor análise e avaliação quanto a interface dos sites e o interesse de interação por parte dos usuários.

- 1) O usuário compreende facilmente a estrutura do site?
- 2) O conteúdo do site está logicamente organizado?
- 3) O usuário consegue navegar facilmente pelo site, sabendo em que página está e do que ela trata?
- 4) As imagens expostas no site correspondem a seu objetivo e público alvo?
- 5) A interface gráfica do site faz com que o usuário se interesse pelo site?
- 6) O tempo de acesso ao site é razoável?
- 7) Os links inseridos no site são claros e dão acesso às áreas correspondentes?

Atualmente, não existe um recurso tecnológico que autentique a qualidade de um site. São os atributos que identificam uma empresa é um recurso eficiente para proporcionar segurança e acessibilidade aos usuários. Nesse sentido, ao analisar a média das características encontradas na dimensão Identificação, observa-se que todos os sites em estudo atingiram

mais de três pontos em cinco, significando que de modo geral as escolas/empresas em questão atentam-se para a importância de uma apresentação visível e acessível da imagem e identidade da entidade (CARVALHO, 2006; TOMAÉL et al, 2001).

Como Carvalho (2005) e Mendonça (2015), para um melhor manuseio de um site, com uma estrutura simples e acessível, os atributos da dimensão Usabilidade são essenciais. Quanto à estrutura dos sites pesquisados, observa-se que todos apresentam uma estrutura de fácil compreensão, nos quais os usuários encontram as principais informações de forma evidente. Assim também, todos os sites apresentam uma lógica na organização das páginas, o que auxilia o usuário a percorrer as páginas de maneira simples e ordenada, facilitando ainda mais a navegação, proporcionando uma experiência mais agradável. O site da SuperGeeks dispõe de uma estrutura diferente das outras, o que pode causar um estranhamento inicialmente. Contudo, com um pouco mais de atenção é possível compreender toda formatação das informações disponíveis na página virtual. Em suma, todas as páginas analisadas apresentam uma formatação simples, intuitiva e interativa.

Quanto aos atributos de imagens encontradas no site e a interface gráfica, ainda na dimensão Usabilidade, todos os sites dispõem de cores correspondentes a logomarca, interessantes e harmonizadas com o público-alvo, seus recortes são organizados e as imagens chamativas e atraentes. A página da CódigoKid se destaca. Assim que acessamos a imagem em movimento nos dá a impressão de uma tela de games, o que é compatível com alguns cursos oferecidos pela escola/empresa. Nos casos examinados, a interface gráfica dos sites são agradáveis e o design atraente aos visitantes (CARVALHO, 2006; MENDONÇA, 2015; TOMAÉL et al, 2001).

O tempo de acesso de um site é muito importante, pois atualmente, os usuários não toleram grande demora de uma página eletrônica. A velocidade de acesso pode determinar o retorno ou a ausência dos visitantes. Nesse sentido, todos os sites analisados possuem um tempo de acesso muito bom, não excedendo 3 (três) segundos para disponibilização da informação selecionada. Igualmente, em todas as páginas virtuais estudadas os links de acesso funcionam corretamente, sem travar ou interromper o acesso aos dados (CARVALHO, 2006; MENDONÇA, 2015; TOMAÉL et al, 2001).

Segundo Mendonça (2015), a qualidade de um site deve ser independente do equipamento ou formatação utilizada. Nessa perspectiva, as altas médias atingidas nos atributos da Usabilidade demonstram pleno funcionamento dos sites, seus links e suas transferências. Esses valores podem sinalizar que os instrumentos do site estão sob pleno domínio de seus administradores.

### 5.3 Conteúdo

Talvez, a qualidade das informações difundidas em um site seja a questão mais importante para o usuário, pois a partir do material encontrado é possível compreender a finalidade da página e perceber se tais informações são úteis ou não ao visitante. Portanto, na dimensão Conteúdo, a partir do aspecto de objetivos das instituições, todos os sites analisados mostram coerência quanto a sua intenção, manifestando sua identidade, seus cursos oferecidos e utilizando uma abordagem moderna. Referente ao público-alvo e a correspondência desse público com as informações divulgadas, todos os sites apresentam conformidade nesse aspecto, nos quais encontramos uma linguagem objetiva, imagens relacionadas aos cursos oferecidos e algumas expressões (como “seja um franqueado” ou “seu filho”), que correspondem aos pais que procuram esse tipo de escola/empresa e as pessoas interessadas em formar uma parceria comercial com a entidade.

Em nenhum dos sites analisados nos deparamos com erros de gramática ou ortografia. Todas as 5 páginas apresentam um texto correto e de acordo com as normas atuais da língua portuguesa. Ademais, todas as informações encontradas se mostraram verdadeiras e em concordância com o material publicado, o que destaca a relevância da qualidade das informações públicas (CARVALHO, 2006; MENDONÇA, 2015; TOMAÉL et al, 2001).

No tocante a ser um site de uma escola/empresa, seja qual for o ensino empregado, é importante que a instituição publique nesse espaço um pouco sobre sua metodologia de ensino, já que o conteúdo publicado deve estar de acordo com os objetivos escolares e dos respectivos usuários. Nesse sentido, das 5 escolas/empresas analisadas, somente a CódigoKid, apesar de indicar o uso de uma metodologia própria, não divulgou em seu site nada sobre a metodologia utilizada. Já a CtrlPlay, Happy e CodeBuddy apresentam nas páginas eletrônicas sínteses da metodologia empregada em sala de aula, nada muito profundo, sendo corriqueiro nos sites dessas escolas/empresas. Quanto a SuperGeeks, no site não encontramos facilmente a metodologia empregada. Porém, o site oferece uma página para escolas que queiram incorporar a metodologia da instituição em seu currículo escolar. Clicando na página encontramos uma explicação mais ampla e direcionada sobre a metodologia utilizada, inclusive citando a BNCC como parte desse método (CARVALHO, 2006; MENDONÇA, 2015; TOMAÉL et al, 2001).

Com respeito ao currículo escolar dessas instituições – entendendo currículo como um artefato que descreve a base pedagógica da escola (conteúdos, atividades, competências e habilidades) – imaginamos que ele deva ser confiável, útil e interdisciplinar para divulgação

online, especialmente quando se refere a divulgação de um produto (MENDES, 2004). A respeito disso, a CtrlPlay é a entidade que apresenta um currículo mais completo no site, nele encontramos a idade do público a ser atendido, a carga horária de todo o curso, um breve resumo sobre o conteúdo e uma breve exposição do que será desenvolvido em cada módulo. Em contrapartida, no site da Happy e da CodeBuddy nos deparamos com apenas uma síntese do curso oferecido, sem uma explicação clara do conteúdo a ser trabalhado, nem informações sobre carga horária ou valores do curso.

Na página da SuperGeeks, referente aos cursos presenciais, encontramos também uma síntese e algumas poucas citações sobre o que será desenvolvido. Também é exposto a idade relativa para cada curso, porém não existindo informações bem estruturadas sobre a carga horária das aulas. Sobre os cursos online oferecidos por essa mesma instituição, o site disponibiliza informações confusas, com um pequeno resumo para alguns cursos. Para outros, não existe nenhuma descrição ou explicação e outros ainda encontramos apenas a palavra “teste”, o que causa a impressão de que o site ainda está em desenvolvimento. Ainda, no campo dos produtos ofertados para as escolas é possível ter acesso a um currículo mais completo. Entretanto, no site não há informações sobre como funciona o currículo desse tipo de produto em comparação às propostas dos cursos online ou das unidades da SuperGeeks. Finalmente, o site da CódigoKid exibe um breve resumo do curso, além de sua carga horária, tempo de duração, quantidade de alunos por turma, e algumas informações sobre o que será ensinado no curso.

Acerca dos horários de operação, a maioria das escolas/empresas pesquisadas não publicaram no site a informação sobre os horários de funcionamento ou período das aulas. A CtrlPlay cita esse dado, com o horário de funcionamento de cada unidade, além de informar o tempo utilizado semanalmente e o total de horas para cada curso oferecido. Assim também, o site da CódigoKid expõe a carga horária total dos cursos oferecidos, contudo, só encontramos os horários de funcionamento da instituição no blog da mesma. Em contrapartida, as escolas/empresas Happy, SuperGeeks e CodeBuddy não disponibilizam em suas páginas virtuais os horários de atendimento. Nesse sentido, compreende-se que os interessados nos cursos disponibilizados por essas instituições têm a possibilidade de entrar em contato com a escola/empresa ou ir até o espaço físico a hora que julgarem melhor, já que não existe informações no site sobre esse aspecto.

Enquanto escola/empresa, os projetos desenvolvidos pela entidade, assim como as atividades, os clubes e os eventos realizados junto aos alunos fazem parte da construção do conhecimento no processo de ensino aprendizagem. No entanto, dos sites analisados, em

nenhum deles é possível encontrar até o momento informações ou divulgação de tais elementos, dificultando o entendimento dos usuários sobre o ensino realizado, ou as práticas cotidianas da escola/empresa ou ainda o percurso de aprendizado dos alunos participantes.

Sobre os trabalhos e as atividades concluídos pelos alunos nessas instituições – aspecto importantíssimo para atrair novos consumidores, em quatro dos sites não são encontradas informações, sendo que apenas a CtrlPlay dispõe de uma página chamada “Galeria de Talentos”, na qual os alunos gravaram pequenos vídeos dos produtos desenvolvidos na escola/empresa. Certamente essas informações poderiam auxiliar os interessados quanto a qualidade do ensino e aos possíveis resultados construídos no decorrer dos cursos. Tais conteúdos podem demonstrar também a profundidade e objetividade do ensino oferecido (CARVALHO, 2006).

A fim de obter informações mais específicas, pais e/ou futuros clientes precisam fazer uso dos serviços de comunicação dispostos para esse fim. Nessa direção, em todos os sites existem recursos para o contato direto com a empresa, apesar de que em alguns casos, essa informação não é encontrada facilmente na página principal do site. Essa é a realidade das páginas da CtrlPlay, Happy e CodeBuddy, que disponibilizam o contato no site através de e-mail enviado no campo “Contato”, mas não exibem os telefones ou chats, sendo a CtrlPlay a única a disponibilizar o seu endereço de e-mail. Para que o usuário queira o número de telefone para se comunicar com a entidade, ele precisa explorar o site e descobrir esses contatos na página das “Unidades”, como também e-mail e endereço dessas empresas.

Nos casos da SuperGeeks e CódigoKid, os telefones de contato e o e-mail do escritório principal estão publicados na primeira página do site, o que pode ajudar os interessados a se comunicarem. Para mais, é possível entrar em contato com as escolas/empresas por meio das redes sociais, mas em nenhum dos sites pesquisados encontramos espaço para fóruns ou comentários. Quanto ao serviço de perguntas frequentes (FAQ), a escola/empresa CodeBuddy é a única que oferece esse recurso, possivelmente para facilitar o processo de comunicação com os usuários do site, apesar de que só visualizamos esse recurso no fim da página, junto a outros recursos, o que pode ser um dificultador do seu uso.

Como os autores estudados destacam, as informações e os serviços disponibilizados precisam ser básicos e úteis para os usuários. Com relação aos serviços administrativos dispostos pelas escolas/empresas nos sites, nenhum recurso direto desse aspecto foi encontrado. O que identificamos no site da CtrlPlay e da Happy é um campo destinado a alunos já matriculados, no qual possivelmente esses tenham acesso a termos, bibliografia

utilizada, notas e outros documentos oficiais da instituição não encontrados nos sites. Sobre os sites das outras entidades, a saber: SuperGeeks, CodeBuddy e CódigoKid, nada a esse respeito foi encontrado, sendo apenas possível agendar uma aula experimental, sem oferecer um possível horário para isso, resolvendo a questão através do contato disponível nas páginas.

Sabendo que todas as escolas/empresas selecionadas são privadas, oferecendo cursos específicos direcionados às tecnologias, os sites da maioria das instituições possibilitam a compra de alguns produtos. A CtrlPlay e a CódigoKid vendem no site somente os cursos e franquias. O site da Happy, além dos cursos e franquias, dispõe de um link de desconto em uma Logitech, loja de aparelhos eletrônicos para computadores, que ao acessá-lo somos direcionados a página virtual da loja. Por outro lado, além dos seus cursos e franquias, a SupeGeeks e a CodeBuddy vendem no site uma parceria com escolas, descrevendo seus métodos, seus currículos, suas formas de acompanhamento e seu material pedagógico. Ainda, a CodeBuddy possui no site uma página para download de e-books gratuitos, material que são produzidos pela própria instituição.

Apesar de todas os sites das escolas/empresas pesquisadas atingirem uma média a partir dos três (3) pontos e tendo em vista que os atributos da dimensão Conteúdo são primordiais para a análise dos sites, pode-se perceber uma dificuldade em encontrar informações importantes no que tange as práticas de ensino abordadas pelas escolas/empresas, além de um serviço de comunicação com um funcionamento básico e a ausência de espaço para fóruns e perguntas frequentes. As empresas analisadas precisariam melhorar o conteúdo, pois esses devem ser profundos e pautados em evidências, estando de acordo com o currículo, seus objetivos e interesses dos usuários (CARVALHO, 2006; MENDONÇA, 2015; TOMAÉL et al, 2001).

#### **5.4 Redes Sociais**

O amplo alcance da Internet, suportado pelas tecnologias digitais de informação, modificou algumas questões nas relações sociais, trazendo um novo cenário na forma de comunicar, nos processos de trabalho, nas movimentações financeiras, na circulação de informações, na produção de conhecimento, entre outras. Um dos aspectos com grande transformação foram as interações sociais, que, a partir do ciberespaço, levaram uma nova dinâmica social, surgindo nesse contexto as comunidades virtuais, os serviços e práticas em

rede virtual, que resultaram na criação de redes sociais online, tais como: Facebook<sup>10</sup>, Instagram<sup>11</sup>, Twitter<sup>12</sup>, LinkedIn<sup>13</sup>, entre outras. Tais redes conectam milhões de pessoas em suas plataformas (LOPES, 2012; RECUERO, 2014).

Segundo Lopes (2012), o interesse por esse assunto tem crescido rapidamente, inclusive no meio acadêmico que apresenta um aumento em pesquisas relacionadas à popularização das redes sociais online. Tais estudos têm concordado que os aspectos para análise de redes sociais são diferentes dos aspectos utilizados para análise de outros tipos de rede. Devido a esse crescente interesse, alguns elementos foram definidos para direcionar a análise de redes sociais. Conceitos norteadores como atores, vínculos relacionais, díade, tríade, grupo, subgrupo, relação e rede social são utilizados na análise de redes sociais (ARS ou SNA, da expressão em inglês Social Network Analysis), tendo a interação entre os usuários como base para análise dessas (LOPES, 2012; SILVA et al, 2006).

A análise de redes sociais (ARS ou SNA) é uma abordagem procedente da Sociologia, da Antropologia e da Psicologia Social. Essa abordagem se refere a um conjunto de métodos para coletar dados das redes e analisá-los a partir de dados empíricos. De acordo com Lopes (2012), tais métodos fornecem afirmações reais sobre os processos sociais, apresentando práticas e princípios precisos e consistentes sobre as redes sociais e, portanto, podem oferecer novas perspectivas sobre as relações na sociedade (RECUERO, 2014; SILVA et al, 2006).

Lembramos que, segundo Kozinets (2007), a escolha do método deve basear-se na exploração do pesquisador sobre a cultura a ser examinada, buscando entender, analisar, observar e registrar, a fim de que compreenda o cenário cultural como um nativo da

---

<sup>10</sup> Facebook é uma rede social lançada em 2004, fundado por Mark Zuckerberg, Eduardo Saverin, Andrew McCollum, Dustin Moskovitz e Chris Hughes, estudantes da Universidade Harvard. Informação site: <https://www.significados.com.br/facebook/>.

<sup>11</sup> Instagram é uma rede social de fotos. É um aplicativo gratuito em que ao tirar fotos com o celular é possível utilizar efeitos nas imagens, compartilhar com amigos e receber comentários. Foi criado por Kevin Systrom e Mike Krieger e lançado em outubro de 2010. Hoje o aplicativo conta com mais de 100 milhões de usuários ativos. Informações site: <https://canaltech.com.br/redes-sociais/o-que-e-instagram/>.

<sup>12</sup> O Twitter é uma rede social com estilo de microblog, em que se é possível publicar textos com até 140 caracteres, assim como fotos, links, vídeos, etc. Foi criado em março de 2006 por Jack Dorsey, Evan Williams, Biz Stone e Noah Glasse foi lançado em julho do mesmo ano nos EUA. Informações do site: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2012/02/o-que-e-twitter-e-para-que-serve.ghtml>.

<sup>13</sup> LinkedIn é uma rede profissional em que cada usuário cria o seu perfil e pode seguir ou fazer conexões com outras pessoas. Cada membro é associado à sua identidade profissional, indicando as suas informações mais importantes. Lançado em 2003, nessa rede de cada pessoa é formada com base nas conexões realizadas e em seus relacionamentos profissionais, sejam seus colegas de trabalho, de universidade, clientes ou referências da sua área.

comunidade selecionada. Tais procedimentos devem ser antecipadamente organizados com: o tema, os objetivos, o desenvolvimento das questões norteadoras da pesquisa e o tipo de comunidade e recursos virtuais a serem estudados. Portanto, o estudo netnográfico reflete um sistema organizado para construção de conhecimento, explorando minuciosamente o objeto de estudo, baseando-se em padrões e aspectos aplicáveis ao ambiente online, que variavelmente se diferem dos métodos utilizados no campo off-line (CORRÊA; ROZADOS, 2017; NOGUEIRA et al, 2011).

É importante descrever que neste estudo – na busca de entender melhor uma cultura de oferta e venda de um “produto” (o Pensamento Educacional), em uma perspectiva netnográfica – não empregaremos diretamente o ARS. Como a ARS se baseia no estudo dos padrões sociais, fornecendo medidas e perspectivas focadas nas estruturas das redes sociais, objetivando compreender as relações e os vínculos dentro da rede, não utilizaremos esse tipo de abordagem, já que essa não corresponde aos objetivos propostos aqui. No entanto, tal abordagem será usada para “inspirar” os critérios de avaliação já apresentados anteriormente, sendo que as informações levantadas, a partir das questões a seguir, são analisadas afim de cumprir os objetivos apresentados.

- 1) A instituição possui uma página em alguma rede social?
- 2) A página na rede social está atualizada?
- 3) A rede social possui um link que direciona o usuário para o site da instituição?
- 4) A logo da rede social é a mesma apresentada no site da instituição?
- 5) Os contatos encontrados na rede social são os mesmos encontrados no site?
- 6) As imagens e os textos apresentados na rede social correspondem com as informações encontradas no site?
- 7) Existe interação dos usuários com a instituição através da rede social?
- 8) Qual o principal objetivo da rede social da instituição?

Na era digital, as redes sociais fazem parte do cotidiano da maior parte da população brasileira (CETIC, 2019). Portanto, convém que as empresas estudadas neste trabalho busquem ter uma relevância no que tange à presença online. Na dimensão das Redes Sociais, observa-se que todas as escolas/empresas pesquisadas possuem uma ou mais redes sociais, e que essas são atualizadas periodicamente, com promoções, propagandas, informações, entre outras publicações.

As páginas sociais dessas instituições utilizam a mesma imagem visual encontrada no site, o que trás aos usuários a certeza de estarem na página correta, correspondente a empresa que tem o domínio do site. Percebe-se também que a maioria das redes sociais pesquisadas

possuem um link de acesso ao site oficial da entidade, fator que agrega segurança e credibilidade ao conteúdo publicado. Nesse sentido, no canal do Youtube e na página do LinkedIn da escola/empresa SuperGeeks não foram encontrados links de acesso direto ao site oficial, apesar de haver uma ferramenta disponível nessas redes para tais informações. Ademais, a CódigoKid dispõe de redes sociais, mas somente no Instagram da instituição é possível encontrar o link para o LinkedIn da mesma, entretanto, todas as redes sociais da empresa apresentam um link de acesso direto à página virtual correspondente.

No tocante aos contatos e às informações disponibilizados nas redes sociais, existe uma correspondência com os mesmos contatos, imagens e textos encontrados nos sites de todas as empresas em estudo, o que pode significar a importância e a objetividade de alcançar o público nas redes sociais. Assim também, verifica-se que em todas as mídias analisadas encontram-se meios de interação entre público e empresa, por meio de comentários, curtidas e mensagens privadas nos recursos de cada rede.

A partir das mídias altas alcançadas pelas escolas/empresas nessa dimensão, leva-nos a compreender que as redes sociais são fundamentais para aproximação com o público, além de ser uma ferramenta utilizada como estratégia das empresas, que buscam interação com o público e uma maior visibilidade, afim de publicar e propagar o produto oferecido por cada instituição (ROCK CONTENT, 2018).

## **5.5 Pensamento Computacional**

Os questionamentos levantados neste tópico estão fundamentados nos critérios de avaliação de sites, especificamente sobre o aspecto de conteúdo apresentado, focando estritamente nas informações sobre Pensamento Computacional, com a finalidade de alcançarmos os objetivos desta pesquisa.

- 1) Como o site apresenta o Pensamento Computacional?
- 2) O site apresenta as bases do Pensamento Computacional utilizadas pela instituição?
- 3) Como a instituição entende o Pensamento Computacional?
- 4) Como a instituição relaciona o Pensamento Computacional à Programação de Computadores? E à Robótica?
- 5) Qual metodologia usada para ensinar o Pensamento Computacional aos alunos?
- 6) Qual o papel do professor no método de ensino da instituição?
- 7) Qual a formação do corpo docente?
- 8) Como os alunos são avaliados na instituição?

Por fim, analisamos a dimensão Pensamento Computacional de acordo com o conteúdo disposto nos sites das escolas/empresas investigadas. Constatamos que as páginas virtuais apresentam o assunto de formas variadas, muitas vezes não utilizando exatamente essa terminologia. Como já salientamos anteriormente, que não existe somente uma definição para essa prática, mas o conceito abordado é percebido em algum aspecto durante o ensino oferecido por essas escolas/empresas. Em três empresas analisadas observa-se o tema sendo discutido na metodologia publicada ou nos possíveis resultados obtidos com base na construção de uma lógica de pensamento desenvolvida ao longo dos cursos. Contudo, a CodeBuddy e a CódigoKid apresentam esse tópico de maneira superficial, com pouco ou nenhuma informação específica sobre o desenvolvimento da lógica computacional.

Nesse contexto, apesar das escolas/empresas CtrlPlay e Happy mencionarem em seus sites a possibilidade do progresso do pensamento lógico, assim como a CodeBudy e a CódigoKids, não manifestam o que compreendem sobre o assunto e nem como os fundamentos computacionais são desenvolvidos. Assim também não encontramos nos sites informações sobre a compreensão da instituição sobre o ensino do Pensamento Computacional ou sua importância no tocante ao ensino da Ciência da Computação.

Por outro lado, a SuperGeeks expõe na ferramenta In-School o Pensamento Computacional como parte das competências gerais da BNCC a serem desenvolvidas durante as aulas, utilizando esse conteúdo como norteador do desenvolvimento dessas competências. Ademais, a página apresenta como parte do currículo de ensino os pilares do Pensamento Computacional desenvolvidos no decorrer dos cursos, a saber: Abstração, Automação e Análise. Tais fundamentos são baseados na obra Repenning et al (2016), que são um pouco de diferentes dos 4 pilares (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos) descritos anteriormente, que também retratam estágios para desenvolvimento do Pensamento Computacional (BBC LEARNING, 2015; LIUKAS, 2015; CODE.ORG, 2016).

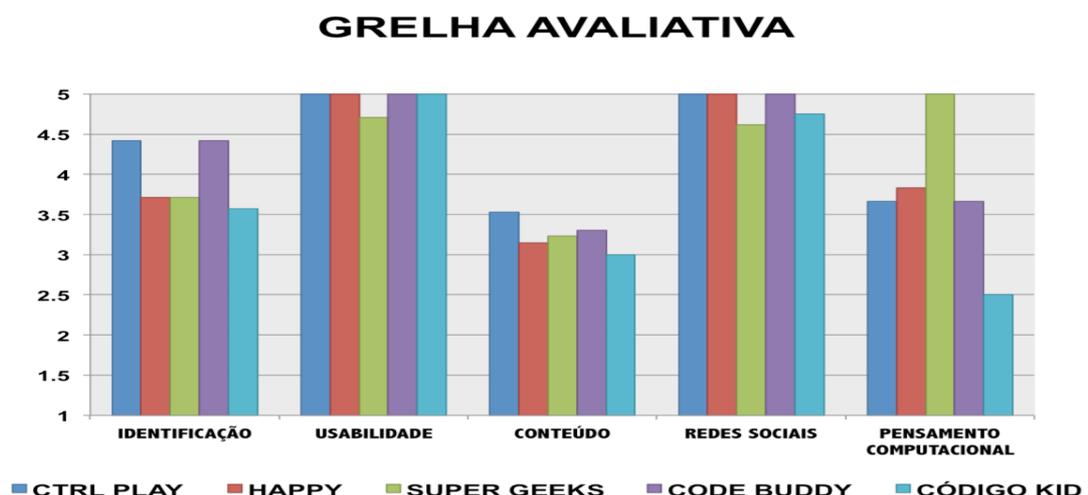
Sobre o Pensamento Computacional e a Programação de Computadores identificados nos sites analisados, nota-se uma relação direta entre esses conteúdos nos cursos oferecidos por essas escolas/empresas. Todas as instituições pesquisadas neste trabalho ensinam a programação de computadores e/ou a robótica, seja por meio de jogos, linguagens computacionais ou desenvolvimento de aplicativos. Apesar de a programação de computadores ser um meio para desenvolvimento dos fundamentos do Pensamento Computacional, como salienta Flórez et al (2017), programar computadores é uma das ferramentas para a construção desse conhecimento, não sendo o objetivo final e nem uma prática única por si só. Portanto, observa-se que o possível desenvolvimento do Pensamento

Computacional nessas escolas/empresas de tecnologia acontece por meio da programação de computadores.

Como já mencionado anteriormente, na dimensão Conteúdo, as intuições investigadas apresentam sua metodologia em suas páginas virtuais. Sobre a metodologia empregada para o ensino do Pensamento Computacional, exceto a SuperGeeks que manifesta essa prática de forma evidente, todas as demais sugerem o desenvolvimento do pensamento lógico computacional em seus métodos de ensino, porém não especificam como isso de fato acontece. Ainda, a escola/empresa CódigoKid é a única que não menciona nada no site oficial a respeito do desenvolvimento do pensamento, lógica ou raciocínio computacional, a metodologia de trabalho não é bem desenvolvida, o que pode ser entendido apenas como plataforma para venda de cursos relativos à tecnologia. Sendo, o Pensamento Computacional um método, para se pensar e agir, baseados nos princípios computacionais, poderia ser melhor empregado pelas escolas/empresas no que tange a resolução de problemas complexos, aprimoramento a produção de novas tecnologias (HADEN; MANN, 2003).

Enfim, de um lado, os métodos utilizados para avaliar o conhecimento do Pensamento Computacional são diversos, como afirmam Valente (2016) e Brackmann (2017): programação de computadores, grelhas avaliativas dos conceitos computacionais, observação, resolução de problemas. De outro, a prática avaliativa utilizada por todas as entidades analisadas foram programas computacionais como resultado das aulas oferecidas. Portanto, entendemos que a avaliação desse processo de construção do Pensamento Computacional nessas empresas ocorre de acordo com os projetos e produtos desenvolvidos pelos alunos ao longo dos cursos, já que nenhum dos sites estudados evidenciam quais ferramentas avaliativas foram utilizadas.

Figura 5 - Gráfico com resultados da Grelha Avaliativa.



Fonte: imagem desenvolvida pelos autores. 2022.

Finalmente, no campo da Ciência da Computação, de acordo com Kafai et al (2020), o Pensamento Computacional é desenvolvido a partir de diferentes perspectivas. Porém, observando o gráfico desenvolvido a partir das baixas médias obtidas pela maioria dos sites-empresas nessa dimensão, pode-se perceber que o ensino do Pensamento Computacional ainda não é compreensível na maioria das instituições estudadas, evidenciando assim a falta de uma metodologia, prática ou direcionamento específico sobre essa temática, o que pode causar estranhamento, já que essas empresas se propõem a ensinar práticas computacionais sem, aparentemente, entenderem substancialmente o processo de desenvolvimento do pensamento lógico computacional.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo procurou investigar como o ensino do Pensamento Computacional pode ser inserido no currículo da Educação Básica de acordo com a BNCC, mapeando e analisando as produções da literatura sobre esse ensino em escolas da Educação Básica, assim como esquadrihando escolas/empresas que incorporam tais conceitos em seus cursos. Para isso, foram utilizados materiais da literatura especialista em ensino do Pensamento Computacional, ademais, aplicou-se o método netnográfico para analisar os sites das instituições educacionais que oferecem esse conhecimento, afim de compreender a prática adotada na implantação do Pensamento Computacional no currículo.

A partir do modelo proposto, observa-se que o ensino do Pensamento Computacional para a Educação Básica tem sido aplicado no Brasil de maneira transversal. Segundo o material analisado, o ensino do Pensamento Computacional tem sido desenvolvido em conjunto com as disciplinas já existentes no currículo das escolas, buscando o desenvolvimento do raciocínio para resolução de problemas por meio dos fundamentos básicos do Pensamento Computacional. O que está de acordo com o documento da BNCC atual, o qual associa o Pensamento Computacional diretamente ao ensino das demais áreas de conhecimento, principalmente a Matemática. Constatou-se também que, na maioria dos casos, o ensino do Pensamento Computacional está diretamente relacionado ao ensino da programação de computadores, ao ponto de ser considerado o produto, ou resultado final, desenvolvido a partir desse conhecimento.

Durante a pesquisa, observou-se que o movimento para introduzir o ensino de programação de computadores na Educação Básica está em constante crescimento. Nesse sentido, entendemos que este trabalho contribui academicamente com a problematização sobre o Pensamento Computacional para alunos do Ensino Fundamental e Médio, cooperando com estudos em desenvolvimento e investigações de hipóteses sobre o assunto. Além disso, a certeza de esse conceito pode ser trabalhado na Educação Básica também é uma contribuição favorável, se apresentando como possível a reflexão na introdução do Pensamento Computacional não apenas como uma disciplina transversal, como também uma provável área de conhecimento a ser inserida na BNCC.

Por fim, outra contribuição relevante é a utilização deste estudo como parâmetro para o desenvolvimento de um currículo escolar que tenha o Pensamento Computacional como parte de seus fundamentos, objetivando o raciocínio lógico para resolução de problemas na educação formal.

Muitos são os desafios sobre a temática em questão, partindo da ocorrência de não existir uma concordância, tanto dos especialistas em Ciência da computação quanto dos pesquisadores de educação e tecnologia, sobre o que de fato é o Pensamento Computacional, e sobre sua aplicação na educação formal. Ademais, até o momento, foram desenvolvidos poucos currículos que abordam o assunto de forma objetiva, dificultando o entendimento de como esse conceito pode ser inserido, questão que gera outras limitações. Limitações como a falta compreensão sobre o assunto por parte das instituições educacionais e profissionais em educação, que devido a isso, não realizam a construção de metodologias, práticas pedagógicas ou direcionamentos específicos sobre o tema.

De acordo com os estudos apresentados nesta pesquisa, percebe-se que o assunto ainda é recente no campo da educação e, portanto, carece do desenvolvimento de um número maior de pesquisas, de maneira mais aprofundada. Para mais, são necessários estudos que apresentem currículos bem estruturados, que aperfeiçoem metodologias existentes, que direcionem meios para formação adequada dos professores, além de especificar quais habilidades e capacidades que podem ser desenvolvidas junto aos alunos da Educação Básica.

Mediante a essa pesquisa, compreendeu-se que o ensino do Pensamento Computacional pode ser inserido na Educação Básica. No entanto, o objetivo desse conhecimento não deve ser a programação de computadores ou outro produto da Ciência da Computação, mas seus fundamentos devem ser trabalhados para auxiliar outras disciplinas e também para o desenvolvimento do raciocínio lógico para resolução de problemas. Nesse sentido, a escola formal se tornaria mais apta para corresponder às necessidades atuais da sociedade contemporânea.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Políticas de tecnologia na Educação Brasileira: histórico, lições aprendidas e recomendações**. São Paulo: Centro de Inovação para a educação brasileira, 2016. Disponível em: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/04/CIEB-Estudos-4-Politic-as-de-Tecnologia-na-Educacao-Brasileira-v.-22dez2016.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2021.
- ALMEIDA, M.E.B. **Integração Currículo e Tecnologias de Informação e Comunicação: Web currículo e formação de professores**. 2019. Tese (Livre Docência em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- AMARAL, A.; NATAL, G.; VIANA, L. Netnografia como aporte metodológico da pesquisa em comunicação digital. **Cadernos da Escola de Comunicação**, v. 1, n. 6, p. 1-12, 2008. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/cadernoscomunicacao/article/view/1958>. Acesso em: 14 jan. 2022.
- ARAÚJO, L. F. S.; DOLINA, J. V.; PETEAN, E.; MUSQUIM, C. A.; BELLATO, R.; LUCIETTO, G. C. Diário de pesquisa e suas potencialidades na pesquisa qualitativa em saúde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, v. 15, n. 3, p. 53- 61. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/6326>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- BARBOSA, J. G.; PINHEIRO, L. N.; NUNES, M. F. Diário de pesquisa virtual: uma experiência formativa on-line. **Educação & Linguagem**, v. 12, e. 19, p. 160-178, Jan./Jun. 2009. DOI: <https://doi.org/10.15603/2176-1043/el.v12n19p160-178>.
- BARCELOS, T.; BORTOLETTO, R.; ANDRIOLI, M. Formação online para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em professores de Matemática. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2016. p. 1228. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2016.1228>.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. Disponível em: <https://doceru.com/doc/scx8nx0>. Acesso em: 19 jul. 2022.
- BARR, D.; HARRISON, J.; CONERY, L. Computational thinking: A digital age skill for everyone. **Learning & Leading with Technology**, v. 38, n. 6, p. 20-23, mar/abr, 2011. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ918910.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2021.
- BARROS, T. T. T.; REATEGUI, E. B.; MEIRA, R. R.; TEIXEIRA, A. C. Avaliando a formação de professores no contexto do pensamento computacional. **RENOTE**, v. 16, n. 2, dez. 2018, p. 556-565, 2018. DOI: 10.22456/1679-1916.89274.
- BBC, Learning English. What is computational thinking? **Bitesize, KS3**. 2015. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>. Acesso em: 7 jul. 2021.
- BORGES, F. A.; SILVA, A. R. N. O diário de pesquisa como instrumento de acompanhamento da aprendizagem e de análise de implicação do estudante/pesquisador.

**Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 24, 2020. DOI:  
<https://doi.org/10.1590/Interface.190869>.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011. DOI:  
<https://doi.org/10.21171/ges.v5i11.1220>.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. Tese (Doutorado) — UFRGS, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em: 12 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. 2017. Disponível em:  
[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 23 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília. 2018. Disponível em:  
[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf). Acesso em: 23 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC**. 2022. Disponível em:  
[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=233371-documentos-consolidados-comp-bncc-xlsx&category\\_slug=janeiro-2022-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=233371-documentos-consolidados-comp-bncc-xlsx&category_slug=janeiro-2022-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 10 maio 2022.

BRASIL. Parecer CNE/CEB2/2022 - **Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2022. Disponível em:  
[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category\\_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 04 nov. 2022.

BUITRAGO FLÓREZ, Francisco et al. Changing a generation's way of thinking: Teaching computational thinking through programming. **Review of Educational Research**, v. 87, n. 4, p. 834-860, 2017. Disponível em:  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0034654317710096>. Acesso em: 2 nov. 2021.

CALAIS, B.; SOUZA C.; RIGA, M. Dia do Consumidor: as tendências de 10 setores para 2021. **Forbes Money**. 15 mar. 2021. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2021/03/dia-do-consumidor-as-tendencias-de-10-setores-para-2021/#foto8>. Acesso em: 31 jul. 2021.

CARVALHO, A. A. A.; SIMÕES, A; SILVA, J. P. Indicadores de Qualidade e de Confiança de um Site. **Avaliar as aprendizagens. Actas das Jornadas ADMEE**. Universidade do Minho, Braga: CIED, 17-28. 2005. Disponível em:  
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7774/1/05AnaAmelia.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2022.

CARVALHO, A. A. A. Indicadores de qualidade de sites educativos. **Cadernos SACAUSEF** – Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e a Formação, Número 2, Ministério da Educação, p. 55-78. 2006. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5922/1/Indicadores%20de%20Qualidade%20de%20Sites%20-SACAUSEF%20-AAC.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2021.

CIEB. Centro de Inovação para Educação Brasileira. Paraíba Forma Professores Para Promoverem Inovação na Aprendizagem. In: **Notícias Gerais**. [S. l.], 2 ago. 2019. Disponível em: <https://cieb.net.br/paraiba-forma-professores-para-promoverem-inovacao-na-aprendizagem>. Acesso em: 7 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. **Notas técnicas #12**. Conceitos e Conteúdos de Inovação e Tecnologia (I&T) na BNCC. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://cieb.net.br/cieb-notas-tecnicas-12-conceitos-e-conteudos-de-inovacao-e-tecnologia-it-na-bncc/>. Acesso em: maio 2020.

\_\_\_\_\_. **Notas técnicas #14**. Análise Contribuições Para A Proposta Da Bncc-Em Com Foco Em Tecnologia E Computação. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/06/CIEB-Notas-T%C3%A9cnicas-14-BNCC-EM-vale-esta-2019.pdf>. Acesso em: maio 2020.

\_\_\_\_\_. **Currículo de Referência**: Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação. São Paulo. 2020. Disponível em: [https://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo-de-referencia\\_Ensino-medio.pdf](https://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo-de-referencia_Ensino-medio.pdf). Acesso em: 9 nov. 2021.

CODE.ORG. Instructor Handbook - Code Studio Lesson Plans for Courses One, Two, and Three. **Computer Science Fundamentals for Courses 1-4**. 2015. Disponível em: <https://code.org/curriculum/docs/k-5/complete.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2021.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: **Anais Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos**, Porto Alegre, v. 8, 2011. Disponível em [https://www.researchgate.net/profile/Edivandro-Conforto/publication/267380020\\_Roteiro\\_para\\_Revisao\\_Bibliografica\\_Sistematica\\_Aplicacao\\_no\\_Desenvolvimento\\_de\\_Produtos\\_e\\_Gerenciamento\\_de\\_Projetos/links/585c18ef08aebf17d386967e/Roteiro-para-Revisao-Bibliografica-Sistematica-Aplicacao-no-Desenvolvimento-de-Produtos-e-Gerenciamento-de-Projetos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Edivandro-Conforto/publication/267380020_Roteiro_para_Revisao_Bibliografica_Sistematica_Aplicacao_no_Desenvolvimento_de_Produtos_e_Gerenciamento_de_Projetos/links/585c18ef08aebf17d386967e/Roteiro-para-Revisao-Bibliografica-Sistematica-Aplicacao-no-Desenvolvimento-de-Produtos-e-Gerenciamento-de-Projetos.pdf). Acesso em 13 jul. 2021.

COOPER, S. et al. A future for computing education research. **Communications of the ACM**, v. 57, n. 11, p. 34-36, 2014. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/2668899>. Acesso em: 2 nov. 2021.

CORRÊA, M. V. ROZADOS, H. B. F. A netnografia como método de pesquisa em Ciência da Informação. **Encontros Bibli**, v. 22, n. 49, p. 1-18, maio/ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2017v22n49p1>.

CSTA & ISTE. Operational Definition of Computational Thinking for K--12 **Education**. 2011. Disponível em: [https://cdn.iste.org/www-root/Computational\\_Thinking\\_Operational\\_Definition\\_ISTE.pdf](https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf). Acesso em: 31 jul. 2021.

DÓRIA, J. **Parceria com o Governo Federal na área de Educação**. 2017. Disponível

em: <https://www.facebook.com/jdoriajr/videos/1371324489591025/>. Acesso em: 7 jul. 2021.

EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA: Conheça 5 franquias que investem no ramo de robótica e computação. **Sua Franquia**. 2019. Disponível em: <https://www.suafranquia.com/noticias/educacao-e-treinamento/2019/02/educacao-e-tecnologia-conheca-5-franquias-que-investem-no-ramo-de-robotica-e-computacao/>. Acesso em: 17 maio. 2022.

FERREIRA, M. A.; COUTINHO, A. E. V. B.; COUTINHO, B. G. Pensamento Computacional e o Ensino de Matemática no Brasil: Um Mapeamento Sistemático. **RENOTE**, v. 18, n. 2, p. 591-600, 2020. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.110300>.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa-3**. São Paulo: Artmed editora. 2008.

FRANÇA, R.; TEDESCO, P. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1464. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.1464>.

FRANÇA, R. S. de; AMARAL, H. J. C. do. Proposta metodológica de ensino e avaliação para o desenvolvimento do pensamento computacional com o uso do Scratch. In: **Anais do XIX Workshop de Informática na Escola**. SBC, 2013. p. 179-188. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2013.179>.

GADOTI, M. Concepção dialética da avaliação. In: DEMO, P. **Avaliação qualitativa**. Campinas: Autores Associados, 1995, p. 1-5.

GROVER, S.; PEA, R. Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. **Educational researcher**, v. 42, n. 1, p. 38-43, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>.

GUZDIAL, M. Learner-centered design of computing education: Research on computing for everyone. **Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics**, v. 8, n. 6, p. 1-165, 2015. DOI: <https://doi.org/10.2200/S00684ED1V01Y201511HCI033>.

HADEN, P.; MANN, S. The trouble with teaching programming. **Proceedings of the NACCQ**, p. 63-70, 2003. Disponível em: <https://www.citrenz.ac.nz/conferences/2003/papers/63.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2019**. PNAD TIC. Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101794>. Acesso em: 28 jul. 2021.

ISTE. International Society for Thechnology. **ISTE Standards for Students**. 2016. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/files/ISTE-CSTA/ISTE%20-%20Standards%20for%20Students%202016.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2021.

KAFAI, Y. B.; BURKE, Q. Computer programming goes back to school. **Phi Delta Kappan**, v. 95, n. 1, p. 61-65, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1177/003172171309500111>.

KAFAI, Yasmin; PROCTOR, Chris; LUI, Debora. From theory bias to theory dialogue: embracing cognitive, situated, and critical framings of computational thinking in K-12 CS education. **ACM Inroads**, v. 11, n. 1, p. 44-53, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1145/3381887>.

KOZINETS, R. On netnography: initial reflections on consumer research investigations of cyberculture. **Advances in Consumer Research, Provo, UT**, v. 25, p. 366-371, 1998. Disponível em: <https://www.acrwebsite.org/volumes/8180>. Acesso em: 11 jan. 2022.

KOZINETS, R. V. Netnography 2.0. In: BELK, R.W. **Handbook of qualitative research methods in marketing**. Northampton, MA, EUA: Edward Elgar Publishing, 2007. Disponível em: [https://www.academia.edu/1433499/Netnography\\_2\\_0\\_The\\_Handbook\\_of\\_Qualitative\\_Research\\_Methods\\_in\\_Marketing\\_Edited\\_by\\_Russell\\_W\\_Belk](https://www.academia.edu/1433499/Netnography_2_0_The_Handbook_of_Qualitative_Research_Methods_in_Marketing_Edited_by_Russell_W_Belk). Acesso em: 11 jan. 2022.

KOZINETS, R. V. Netnografia: a arma secreta dos profissionais de marketing. **Como o conhecimento das mídias sociais gera inovação**, 2010. Disponível em: [http://www.bravdesign.com.br/wp-content/uploads/2012/07/netnografia\\_portugues.pdf](http://www.bravdesign.com.br/wp-content/uploads/2012/07/netnografia_portugues.pdf). Acesso em: 27 dez. 2021.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, v. 10, p. 37-45, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>.

LIUKAS, L. **Hello Ruby: adventures in coding**. Feiweil & Friends, 2015. Disponível em: [http://www.cs.unibo.it/~renzo/DIDATTICA/RUBY/HelloRuby\\_KickStarter\\_lores.pdf](http://www.cs.unibo.it/~renzo/DIDATTICA/RUBY/HelloRuby_KickStarter_lores.pdf). Acesso em: 31 jul. 2021.

LOPES, G. R. **Avaliação e Recomendação de Colaborações em Redes Sociais Acadêmicas**. 2012. 129p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/54886/000854154.pdf?sequence=1>. Acesso em: 2 mar. 2022.

LYE, S. Y.; KOH, J. H. L. Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? **Computers in Human Behavior**, v. 41, p. 51-61, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>.

MACHADO, G. B.; KUHN, I.; SANTOS J., F. D.; WIVES, L. K. Um estudo sobre o perfil de professores do ensino fundamental e o uso de tecnologias para a educação: uma proposição de agenda de pesquisa a partir de dados educacionais. **RENOTE**, v. 16, n. 2, p. 91-100, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.89273>.

MAGRANI, E. **A internet das coisas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=nCKFFmWOnNYC&oi=fnd&pg=PA2&dq=internet&ots=ECPQIv16L&sig=hc5m0qmbWCNLWzfA9b-uCzhXM6g#v=onepage&q=internet&f=false>. Acesso em: 31 dez. 2021.

MENDES, C. L. **Jogos eletrônicos: diversão, poder e subjetivação**. Campinas: Papyrus, 2006.

MENDES, C. L.; FREITAS, M. R.; SILVA, R. A netnografia como pesquisa cibercultural na escola e em suas comunidades online. **Revista UFG**, [S. l.], v. 21, n. 27, 2021. DOI: 10.5216/revufg.v21.69960.

MENDONÇA, A. P. B.; PEREIRA, A. F. N. Critérios de avaliação da qualidade da informação em sites de saúde: uma proposta. **RECIIS - Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 9, n. 1, p. 1-15, jan./mar. 2015. DOI: 10.29397/reciis.v9i1.930.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais - SEE-MG. **Currículo Referência de Minas Gerais**. Ensino Médio. 2021. Disponível em: <https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%BAncia%20do%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2021.

MONTARDO, S. P.; PASSERINO, L. M. Estudo dos blogs a partir da netnografia: possibilidades e limitações. **RENOTE**, v. 4, n. 2, 2006. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.14173>.

NAVAUX, P. O. A.; CÁCERES, E. N.; ZORZO, A. **Documento de Área: Ciência da Computação**. CAPES, 2016.

NOGUEIRA, E. J. GOMES, L. F. SOARES, M. L.A. Netnografia: considerações iniciais para pesquisas em educação. **Quaestio-Revista de Estudos em Educação**, v. 13, n. 2, 2011. Disponível em: <http://periodicos.uniso.br/ojs3/index.php/quaestio/article/view/696/720>. Acesso em: 27 dez. 2021.

OECD. **Students Computers and Learning**. OECD, 2015. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/education/students-computers-and-learning\\_9789264239555-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/students-computers-and-learning_9789264239555-en). Acesso em: 16 mar. 2021.

OLIVEIRA, V.; OLIVEIRA, M. V. Currículo de tecnologia prepara professores e alunos para o novo momento da educação: No cenário pós-pandemia, avançar no desenvolvimento de competências digitais previstas pela BNCC será essencial. Veja como São Paulo e Paraíba desenvolvem seus currículos. *In: Porvir: Inovação em Educação*. [S. l.], 2 set. 2020. Disponível em: <https://porvir.org/curriculo-de-tecnologia-prepara-professores-e-alunos-para-o-novo-momento-da-educacao/>. Acesso em: 7 jul. 2021.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas**. 2. ed. New York: Basic Books. 1993.

PAPPANO, L. Learning to Think Like a Computer. **The New York Times**, New York - EUA, 4. abr. 2017. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2017/04/04/education/edlife/teaching-students-computer-code.html?ref=oembed>. Acesso em: 27 fev. 2021.

PASCOAL J., P. A.; OLIVEIRA, S. Pensamento computacional: uma proposta de oficina para a formação de professores. **RENOTE**, v. 17, n. 1, p. 62-71, 2019. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.95707>.

PEROZIM, L. Quais as principais redes de escolas de programação do país, com surgiram e como crescem. **Projeto Draft**, 2018. Disponível em: <https://www.projtodraft.com/quais-sao-as-principais-redes-de-escolas-de-programacao-do-pais-como-surgiram-e-como-crescem/>. Acesso em: 17 maio. 2022.

PIMENTEL, H. Critérios para Avaliação de Web sites: Pontos a considerar quando se executa uma crítica a Web sites. **Instituto Politécnico de Bragança (IPB)**. Portugal. [s.d] Disponível em: <http://www.ipb.pt/~halestino/II/Criterios%20para%20Avaliacao%20de%20Web%20sites.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2021.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C.; **Metodologia do trabalho científico**. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013. Disponível em: [https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291348/mod\\_resource/content/3/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf](https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291348/mod_resource/content/3/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf). Acesso em: 20 jan. 2022.

RAABE, A. L. A. Pensamento Computacional na Educação: Para todos, por todos!. **Revista Computação Brasil**, SBC, p. 54- 63, 01 jul. 2017. Disponível em: [https://www.sbc.org.br/images/flippingbook/computacaobrasil/computa\\_34/pdf/cb\\_34\\_2017.pdf](https://www.sbc.org.br/images/flippingbook/computacaobrasil/computa_34/pdf/cb_34_2017.pdf). Acesso em: 7 jul. 2021.

RAABE, A. L. A.; BRACKMANN, C. P.; CAMPOS, F. R. Currículo de Referência em Tecnologia e Computação: da Educação Infantil ao Ensino Fundamental. São Paulo, **CIEB**. 2018. Disponível em: [https://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo-de-referencia\\_EI-e-EF\\_2a-edicao\\_web.pdf](https://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo-de-referencia_EI-e-EF_2a-edicao_web.pdf). Acesso em: 7 jul. 2021.

RAABE, A. L. A. et al. Recomendações para introdução do pensamento computacional na educação básica. In: **Anais do IV Workshop de Desafios da Computação aplicada à Educação**. SBC, 2015. p. 141-150. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/desafie/article/view/10049>. Acesso em: 8 fev. 2022.

RAMOS, J. L.; ESPADEIRO, R. G. Pensamento computacional na escola e práticas de avaliação das aprendizagens. Uma revisão sistemática da literatura. **IX Conferência Internacional de TIC na Educação**, Challenges, 2015. Disponível em: <https://goo.gl/taWGEY>. Acesso em: 22 jan. 2022.

RAMOS, J. L.; ESPADEIRO, R. G. Os futuros professores e os professores do futuro. Os desafios da introdução ao pensamento computacional na escola, no currículo e na aprendizagem. **EFT: Educação, Formação & Tecnologias**, v. 7, n. 2, p. 4-25, 2014. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5112361>. Acesso em: 29 jan. 2022.

RAPOSO, A. B. **Uma ferramenta para a introdução à programação e pensamento computacional com motivação usando realidade virtual**. 2017. 111p. Dissertação (Mestrado em Informática) - PUC-Rio. Rio de Janeiro, RJ, 2017. Disponível em: <http://webservice2.tecgraf.puc->

[rio.br/~abraposo/pubs/alunos/dissertacao\\_HerminioPaucar\\_out2017.pdf](http://rio.br/~abraposo/pubs/alunos/dissertacao_HerminioPaucar_out2017.pdf). Acesso em: 2 nov. 2021.

RECUERO, R. Contribuições da Análise de Redes Sociais para o estudo das redes sociais na Internet: o caso da hashtag# Tamojuntodilma e# CalaabocaDilma. **Fronteiras-estudos midiáticos**, v. 16, n. 2, p. 60-77, 2014. DOI: <https://doi.org/10.4013/fem.2014.162.01>.

REPENNING, A.; BASAWAPATNA, A.; ESCHERLE, N. Computational Thinking Tools, to appear at the IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing, Cambridge, UK, 2016. DOI: 10.1109/VLHCC.2016.7739688.

RESNICK, M. Vamos ensinar as crianças a escrever códigos. **TED**. 2012. Disponível em: [http://www.ted.com/talks/mitch\\_resnick\\_let\\_s\\_teach\\_kids\\_to\\_code?language=pt-br#t-19466](http://www.ted.com/talks/mitch_resnick_let_s_teach_kids_to_code?language=pt-br#t-19466). Acesso em: 7 jun. 2021.

RIBEIRO, L.; GRANVILLE, L.Z.; SEREY, D.; CAVALHEIRO, S.A.C. Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básica. *In*: Instituto Ayrton Senna. **Educação Integral por meio do Pensamento Computacional** Letramento em Programação: Relatos de Experiência e Artigos Científicos. São Paulo, 2020. p. 62-81. Disponível em: <https://institutoayrtonsenna.org.br/content/dam/institutoayrtonsenna/radar/estante-educador/instituto-ayrton-senna-educacao-integral-por-meio-do-pensamento-computacional.pdf>. Acesso em: maio, 2020.

RODRIGUEZ, C. L.; REIS, R. C. D.; ISOTANI, S. Recursos e estratégias para desenvolvimento e avaliação do pensamento computacional na escola. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 4, n. 1, p. 59–81, 2021. DOI: <https://doi.org/10.20396/tsc.v4i1.14485>.

SANTOS, J. F. S. Avaliação no ensino a distância. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 38, n. 4, p. 1-9, 2006. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Joao-Severo-Santos-2/publication/28107759\\_Avaliacao\\_no\\_Ensino\\_a\\_Distancia/links/5748408208aef66a78b1f49b/Avaliacao-no-Ensino-a-Distancia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Joao-Severo-Santos-2/publication/28107759_Avaliacao_no_Ensino_a_Distancia/links/5748408208aef66a78b1f49b/Avaliacao-no-Ensino-a-Distancia.pdf). Acesso em: 22 jan. 2022.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Currículo Paulista Etapas Educação Infantil e Ensino Fundamental**. 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Currículo Paulista Etapa Ensino Médio**. 2020. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2020/08/CURRÍCULO%20PAULISTA%20etapa%20Ensino%20Médio.pdf>. Acesso em: 18 nov. 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 jan. 2021.

SBC - SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **CNE aprova normas sobre Computação na Educação Básica**. 2022. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/noticias/10-slideshow-noticias/2380-cne-aprova-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 10 maio. 2022.

SEBRAE. **Quais são principais tendências do mundo dos negócios em 2021?** SEBRAE, 2021. Disponível em <https://www.sebraeatende.com.br/artigo/quais-sao-principais-tendencias-do-mundo-dos-negocios-em-2021>. Acesso em: 25 set. 2021.

SENADO, Agência. Comissão aprova capacitação em letramento computacional de professores. In: **Proposições Legislativas**. [S. l.], 5 nov. 2019. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/11/05/comissao-aprova-capacitacao-em-letramento-computacional-de-professores>. Acesso em: 7 jul. 2021.

SETZER, V. W. Um antídoto contra o pensamento computacional. *Netfuture – Technology with responsibility*, June 20, 1996. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~vwsetzer/antidoto.html>. Acesso em: 13 jan. 2021.

SILVA, A. B. O. et al. Estudo da rede de coautoria e da interdisciplinaridade na produção científica com base nos métodos de análise de redes sociais: avaliação do caso do programa de pós-graduação em ciência da informação - PPGCI / UFMG. **Encontros Bibli**, p. 179-194, 2006. DOI: <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2006v11nesp1p179>.

SILVA, C. L. A. Prefeito de São Paulo quer aulas de programação nas escolas. **Notícias**. 10 mar. 2017. Disponível em: <https://www.codigofonte.com.br/noticias/prefeito-de-sao-paulo-quer-aulas-de-programacao-nas-escolas>. Acesso em: 7 jul. 2021.

SME/COPED. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: Tecnologias para Aprendizagem**. Coordenadoria Pedagógica. São Paulo, SME/COPED, 2017. Disponível em: <http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Portals/1/Files/47275.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2021.

SME/COPED. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Orientações didáticas do currículo da cidade: Tecnologias para Aprendizagem – 2.ed. – São Paulo: SME / COPED, 2019. 104p.** Disponível em: <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/od-cc-tecnologias-para-aprendizagem.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2022.

SOUZA, T. E. S.; MENEZES, A. H. N. Avaliação em Educação a Distância: concepções e possibilidades. **REVASF**, v. 4, n. 6, p. 158-170, 2014. Disponível em: <http://periodicos2.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/571/255>. Acesso em: 22 jan. 2022.

TOMAEL, M. I.; CATARINO, M. E.; VALENTIM, M. L. P.; JÚNIOR, O. F. A.; SILVA, T. E. Avaliação de fontes de informação na Internet: critérios de qualidade. Paraíba: **Revista Informação & Sociedade: Estudos**, v. 11, 2001. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/37014877/293-233-1-PB.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2022.

VALENTE, J. A. 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**, v. 14, n. 3, 2016. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051>. Acesso em: 13 jan. 2021.

VIEIRA, J. A. O uso do diário em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Linguagem e Sociedade**, v. 5, p. 93-104, 2001. Disponível em:

<http://seer.bce.unb.br/index.php/les/article/view/1348/1003>. Acesso em: 13 jul. 2021.

WERLICH, C.; KEMCZINSKI, A.; GASPARINI, I. Pensamento Computacional no Ensino Fundamental: um mapeamento sistemático. In: **XXIII Congresso Internacional de Informática Educativa**. 2018. p. 375-384. Disponível em:

<http://www.tise.cl/Volumen14/TISE2018/375.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2021.

WING, J. M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>.

\_\_\_\_\_. Computational Thinking Computational Thinking Benefits Society. **Social Issues in Computing**, 2014. Disponível em:

<http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>. Acesso em: 21 jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.