



**LEONARDO ANTÔNIO ALVES PIMENTA**

**UMA ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA LITERATURA  
SOBRE COMPUTAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL  
BRASILEIRO À LUZ DAS NORMAS COMPLEMENTARES À  
BNCC 2022**

**LAVRAS – MG  
2025**

**LEONARDO ANTÔNIO ALVES PIMENTA**

**UMA ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA LITERATURA SOBRE COMPUTAÇÃO  
NO ENSINO FUNDAMENTAL BRASILEIRO À LUZ DAS NORMAS  
COMPLEMENTARES À BNCC 2022**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação, área de concentração em Engenharia de Software e Sistemas de Informação, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Paulo Afonso Parreira Júnior  
Orientador

Prof. Dr. Heitor Augustus Xavier Costa  
Coorientador

**LAVRAS – MG  
2025**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Pimenta, Leonardo Antônio Alves.

Uma Análise Quali-quantitativa da Literatura sobre  
Computação no Ensino Fundamental Brasileiro à Luz das Normas  
Complementares à BNCC 2022 / Leonardo Antônio Alves Pimenta.  
- 2024.

276 p. : il.

Orientador(a): Paulo Afonso Parreira Júnior.

Coorientador(a): Heitor Augustus Xavier Costa.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de  
Lavras, 2024.

Bibliografia.

1. Análise Quali-quantitativa. 2. Mapeamento Sistemático da  
Literatura. 3. Normas sobre Computação na Educação Básica. I.  
Parreira Júnior, Paulo Afonso. II. Costa, Heitor Augustus Xavier.

**LEONARDO ANTÔNIO ALVES PIMENTA**

**UMA ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA LITERATURA SOBRE COMPUTAÇÃO  
NO ENSINO FUNDAMENTAL BRASILEIRO À LUZ DAS NORMAS  
COMPLEMENTARES À BNCC 2022**

**A QUALI-QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE LITERATURE ON COMPUTING IN  
BRAZILIAN ELEMENTARY SCHOOL IN LIGHT OF COMPLEMENTARY NORMS  
TO THE BNCC 2022**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação, área de concentração em Engenharia de Software e Sistemas de Informação, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 13 de novembro de 2024.

Prof. Dr. Maurício Ronny de Almeida Souza UFLA

Prof<sup>a</sup>. Dra. Rozelma Soares de França UFRPE

Prof. Dr. Paulo Afonso Parreira Júnior  
Orientador

Prof. Dr. Heitor Augustus Xavier Costa  
Coorientador

**LAVRAS – MG  
2025**

*Aos meus pais, Ilídia e João, e às minhas irmãs, Lidiane e Lígia.  
Dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a DEUS por me conceder saúde, força e perseverança ao longo desta jornada acadêmica, guiando-me em todos os momentos e iluminando meu caminho.

À minha mãe, Ilídia, que, mesmo não estando mais fisicamente ao meu lado, permanece viva em meu coração. Como professora, foi minha maior inspiração, e seu exemplo de dedicação e amor à educação me motivou a seguir por este caminho, honrando sua memória em cada passo.

Ao meu pai, João, pelo apoio incondicional, pelas palavras de incentivo e pela confiança depositada em mim ao longo de minha trajetória.

Às minhas irmãs, Lidiane e Lígia, pelo incentivo constante, pelas palavras de carinho nos momentos difíceis e por acreditarem em meu potencial. Sua presença foi um alicerce em minha caminhada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Afonso Parreira Júnior, pela paciência, orientação criteriosa e dedicação ao longo do desenvolvimento desta dissertação. Sua experiência e conselhos foram cruciais para o amadurecimento deste trabalho e para o meu crescimento profissional e acadêmico.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Heitor Augustus Xavier Costa, por compartilhar seu conhecimento, por suas sugestões valiosas e por me motivar a enfrentar os desafios de maneira criativa e confiante.

Aos professores, Prof. Dr. Maurício Ronny de Almeida Souza (UFLA) e Prof<sup>ª</sup>. Dra. Rozelma Soares de França (UFRPE), que gentilmente aceitaram compor a banca de defesa de minha dissertação. Suas análises e contribuições foram fundamentais para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Aos professores e demais membros do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFLA, cuja dedicação e comprometimento enriqueceram minha formação acadêmica. Em especial, agradeço à Prof<sup>ª</sup>. Dra. Marluce Rodrigues Pereira, por sua generosidade em apresentar meu artigo na sessão de seleção de melhores artigos do SBIE 2024. Sua atitude foi essencial para a conquista deste prêmio, e serei eternamente grato por sua dedicação.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), por proporcionar um ambiente acadêmico acolhedor e de excelência, que foi imprescindível para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os colegas e amigos que, de alguma forma, contribuíram para esta jornada, sejam por meio de palavras de incentivo, troca de conhecimentos ou momentos de descontração. Cada um de vocês fez parte desta conquista.

À CAPES, pelo apoio financeiro. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

A todos, minha mais profunda gratidão.

## RESUMO

Já há muito tempo que se discute a importância de incluir o ensino da Computação ao longo dos anos que compõem a Educação Básica no Brasil. Com o desenvolvimento tecnológico vivenciado nas últimas décadas, a expansão da conexão em rede por meio da Internet e, principalmente, a aplicação da computação em praticamente todos os ramos da atividade humana, a necessidade de realizar essa inclusão tem se tornado cada vez mais evidente. Prova disso, a exemplo do que já tem ocorrido em diversos outros países, é a aprovação de normas que introduzem a obrigatoriedade do ensino dos fundamentos da computação em seus currículos de ensino básico. No Brasil, isso foi feito através da Resolução Nº 1/2022 do Conselho Nacional de Educação - “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)”. Tendo isso em vista, o presente trabalho tem como objetivo principal caracterizar o estado-da-arte sobre o ensino de Computação na Educação Básica no Brasil, especificamente nas etapas I e II do ensino fundamental, relacioná-lo às normas complementares à BNCC 2022 e divulgar os resultados obtidos com os docentes atuantes na referida etapa de ensino. Para isso, os seguintes passos foram definidos como Método de Pesquisa: 1. Estudo preliminar para identificar atos normativos que estabelecem diretrizes curriculares educacionais gerais e específicas sobre educação em computação no ensino fundamental no Brasil; 2. Realização de um Mapeamento Sistemático da Literatura; 3. Desenvolvimento de uma plataforma online chamada “Explorador de Estudos sobre Educação em Computação (E3C)” para apresentar os resultados da pesquisa, seguida da divulgação dessa plataforma aos profissionais da educação e da aplicação de um questionário para coletar *feedback*. Os resultados obtidos indicaram o emprego majoritário respectivamente de práticas de ensino-aprendizagem que fazem uso de computação plugada, programação em blocos, computação desplugada, aprendizagem baseada em resolução de problemas e gamificação. Quanto às ferramentas/recursos, foi possível constatar uma variedade considerável delas, embora apenas uma pequena parcela tenha sido mais frequentemente utilizada, tais como: materiais impressos e/ou concretos/manipulativos, Scratch, atividades desplugadas adaptadas/autorais e atividades do *site* code.org. Foi observada uma forte ênfase no ensino de habilidades de Pensamento Computacional, em detrimento de eixos como Mundo Digital e Cultura Digital. Dentro do eixo de Pensamento Computacional, a programação e estratégias de resolução de problemas foram as habilidades mais enfatizadas, enquanto estrutura de dados e lógica computacional receberam menos atenção. No eixo Mundo Digital, a codificação da informação foi a habilidade mais abordada, com outros objetos de conhecimento como sistemas operacionais e arquitetura de computadores sendo menos explorados. A Cultura Digital focou no uso seguro e responsável das tecnologias. O feedback dos docentes sobre a plataforma E3C foi majoritariamente positivo, comprovando a relevância e as contribuições desse tipo de levantamento para o ensino de computação no ensino fundamental brasileiro. Os resultados obtidos podem ser utilizados em iniciativas de formação inicial e continuada de docentes e no desenvolvimento ou na adaptação de currículos, além de indicarem a necessidade de desenvolvimento de recursos didáticos voltados ao ensino de habilidades relacionadas aos eixos Mundo Digital e Cultura Digital.

**Palavras-chave:** análise quali-quantitativa; mapeamento sistemático da literatura; normas sobre computação na educação básica; ensino fundamental; base nacional comum curricular.

## ABSTRACT

The importance of including Computer Science education throughout the years of K-12 education in Brazil has been a topic of discussion for a long time. With the technological development experienced in recent decades, the expansion of network connectivity through the Internet, and, most importantly, the application of computing in nearly all branches of human activity, the need for this inclusion has become increasingly evident. Proof of this, as has already been happening in several other countries, is the approval of regulations that introduce the mandatory teaching of computing fundamentals in their basic education curricula. In Brazil, this was done through Resolution No. 1/2022 of the National Education Council - "Norms on Computing in Basic Education - Supplement to the National Common Curricular Base (BNCC)." With this in mind, the main objective of this work is to characterize the state-of-the-art on the teaching of Computer Science in Basic Education in Brazil, specifically in stages I and II of K-12 education, relate it to the complementary standards to the BNCC 2022 and disseminate the results obtained with teachers working in that teaching stage. For this purpose, the following steps were defined as Research Method: 1. Preliminary study to identify normative acts that establish general and specific educational curricular guidelines on Computer Science education in K-12 education in Brazil; 2. Conducting a Systematic Literature Mapping; 3. Development of an online platform called "Explorador de Estudos sobre Educação em Computação (E3C)" to present the results of the research, followed by the dissemination of this platform to education professionals and the application of a questionnaire to collect feedback. The results obtained indicated a majority employment of teaching-learning practices that make use of plugged computing, block programming, unplugged computing, problem-solving-based learning, and gamification. Regarding tools/resources, a considerable variety was observed, although only a small portion was more frequently used, such as: printed and/or concrete/manipulative materials, Scratch, adapted/original unplugged activities, and activities from the code.org website. A strong emphasis was observed on the teaching of Computational Thinking skills, at the expense of areas such as Digital World and Digital Culture. Within the Computational Thinking axis, programming and problem-solving strategies were the most emphasized skills, while data structure and computational logic received less attention. In the Digital World axis, information coding was the most addressed skill, with other knowledge objects such as operating systems and computer architecture being less explored. Digital Culture focused on the safe and responsible use of technologies. Feedback from teachers about the E3C platform was mostly positive, proving the relevance and contributions of this type of survey to teaching Computer Science in Brazilian K-12 education. The results obtained can be used in initial and continuous teacher training initiatives and in the development or adaptation of curricula, in addition to indicating the need for the development of teaching resources aimed at teaching skills related to the Digital World and Digital Culture axes.

**Keywords:** quali-quantitative analysis; systematic mapping of the literature; norms on computing in k-12 education; k-12 education; common national curriculum base.

## **INDICADORES DE IMPACTO**

A pesquisa realizada apresentou resultados com potencial significativo para serem aplicados no contexto escolar, especificamente no processo de implementação das Normas sobre Computação na Educação Básica, complementares à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esses achados podem impactar positivamente tanto alunos quanto professores atuantes na educação básica no Brasil, abrangendo desde os anos iniciais até os anos finais do ensino fundamental. Eles podem funcionar como suporte ou referência para programas de formação de professores, tanto inicial quanto continuada, além de auxiliar no desenvolvimento ou na adaptação de currículos e na criação de novos materiais didáticos focados no ensino de computação. Este estudo se alinha à temática de Educação de qualidade, conforme estabelecido pela Política Nacional de Extensão e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, destacando a importância de avançar na capacitação docente e na inclusão efetiva da computação nas escolas. Sabe-se que muitos educadores atuantes na educação básica brasileira não possuem formação em computação e frequentemente têm uma visão limitada da área, acreditando que esta restringe-se ao simples uso de tecnologias digitais. Nessa perspectiva, como parte do método de pesquisa adotado, foi desenvolvido e aplicado um questionário estruturado a cinquenta docentes. Com base nas respostas obtidas, foi possível verificar como os resultados da pesquisa puderam auxiliar na compreensão destes docentes sobre as habilidades e objetos de conhecimento envolvidos no ensino de computação na educação básica e definidos nas normas complementares à BNCC. Isso evidencia como os resultados da pesquisa podem contribuir para a evolução do ensino de computação na educação básica, promovendo uma compreensão mais ampla e aprofundada entre os educadores sobre a importância e o escopo dessa área do conhecimento.

## **IMPACT INDICATORS**

The research conducted showed results with significant potential to be applied in the educational context, specifically in the process of implementing the Norms on Computing in Basic Education - Supplement to the National Common Curricular Base (BNCC). These findings can positively impact both students and teachers in basic education in Brazil, covering from the early years to the final years of elementary education. They can serve as support or reference for teacher training programs, both initial and continuous, as well as assist in the development or adaptation of curricula and in the creation of new teaching materials focused on computing education. This study aligns with the theme of Quality Education, as established by the National Extension Policy and the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), highlighting the importance of advancing teacher training and the effective inclusion of computing in schools. It is known that many educators in basic education in Brazil do not have a background in computing and often have a limited view of the field, believing it to be restricted to the simple use of digital technologies. From this perspective, as part of the adopted research method, a structured questionnaire was developed and applied to fifty teachers. Based on the responses obtained, it was possible to verify how the research results could assist in these teachers' understanding of the skills and knowledge objects involved in teaching computing in basic education and defined in the standards complementary to the BNCC. This demonstrates how the research outcomes can contribute to the evolution of computing education in basic education, promoting a broader and deeper understanding among educators about the importance and scope of this knowledge area.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1	Contextualização.....	13
1.2	Problema e Motivação .....	15
1.3	Objetivo e Justificativa .....	16
1.4	Estrutura do Trabalho .....	18
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
2.1	BNCC e Normas Complementares .....	19
2.1.1	Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	19
2.1.2	Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC.....	22
2.1.3	Atos Normativos Correlatos.....	28
2.2	Estudos Relacionados .....	30
2.2.1	Primeiro Estudo - Como ensinar Ciência da Computação para Crianças? Tendências e Lacunas de Pesquisa na Área .....	31
2.2.2	Segundo Estudo - Mapeamento das Iniciativas de Promoção do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental.....	32
2.2.3	Terceiro Estudo - O Ensino de Programação na Educação Básica: Uma Revisão da Literatura.....	34
2.3	Diferencial dos trabalhos relacionados para a proposta desta pesquisa.....	35
<b>3</b>	<b>MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>37</b>
3.1	Estudo preliminar para identificar atos normativos que estabelecem diretrizes curriculares educacionais na etapa do ensino fundamental no Brasil .....	37
3.2	Realização de um Mapeamento Sistemático da Literatura .....	38
3.3	Desenvolvimento da Plataforma E3C com os Resultados da Pesquisa e Aplicação de Questionário com Profissionais da Educação .....	39
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DA CONJUNTURA.....</b>	<b>41</b>
4.1	Protocolo do MSL.....	41
4.1.1	Definição das Questões de Pesquisa .....	41
4.1.2	Elaboração da <i>String</i> de Busca.....	42
4.1.3	Definição dos Critérios de Inclusão e de Exclusão .....	45
4.1.4	Definição dos Esquemas de Classificação .....	46
4.1.5	Identificação das Habilidades Trabalhadas .....	48
4.2	Resultados.....	50
4.2.1	Quantidade de estudos primários obtidos .....	51
4.2.1.1	Evento ou Periódico .....	52
4.2.1.2	IES de Afiliação.....	57
4.2.2	Informações Complementares .....	61

4.2.2.1	Etapa de Ensino .....	61
4.2.2.2	Ano Escolar .....	66
4.2.3	QP1 – Práticas de ensino-aprendizagem e ferramentas/recursos adotados para o ensino de computação no EF.....	71
4.2.3.1	Práticas de Ensino-Aprendizagem.....	72
4.2.3.1.1	Comparativo na utilização de Atividades Plugadas e Desplugadas .....	81
4.2.3.1.2	Abordagem em Conjunto com Outras Disciplinas .....	84
4.2.3.2	Ferramentas/Recursos .....	89
4.2.4	QP2 – Habilidades Declaradas e Habilidades segundo a Resolução CNE/CEB nº 1/2022.....	105
4.2.4.1	Habilidades Declaradas.....	105
4.2.4.2	Habilidades segundo a Resolução CNE/CEB nº 1/2022 .....	108
4.2.5	QP3 – Possibilidades de Contribuição para Formação de Docentes, Desenvolvimento de Currículos e Elaboração de Recursos Didáticos .....	126
4.3	Ameaças à Validade .....	137
<b>5</b>	<b>DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA PLATAFORMA "EXPLORADOR DE ESTUDOS SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (E3C)" .....</b>	<b>140</b>
5.1	Requisitos.....	141
5.2	Infraestrutura.....	141
5.3	Recursos.....	146
5.4	Avaliação.....	153
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>163</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>167</b>
	<b>APÊNDICE A - Relação de estudos primários incluídos no MSL.....</b>	<b>174</b>
	<b>APÊNDICE B – Dicionário de Dados: Lista de Práticas de Ensino-Aprendizagem</b>	<b>181</b>
	<b>APÊNDICE C – Dicionário de Dados: Lista de Ferramentas/Recursos.....</b>	<b>186</b>
	<b>ANEXO A - Relação de Habilidades de Computação Definidas no Parecer CNE CEB nº 2/2022 – BNCC Computação.....</b>	<b>205</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

Este capítulo introdutório apresenta as informações essenciais para a compreensão do tema abordado nesta pesquisa, estando organizado da seguinte maneira: Na Seção 1.1, é introduzido o contexto em que o estudo foi desenvolvido. Na Seção 1.2, é detalhado o problema que motivou a pesquisa. Na Seção 1.3, são informados o objetivo e a justificativa da relevância do estudo. Na Seção 1.4, é apresentada a estrutura dos capítulos subsequentes.

### **1.1 Contextualização**

É perceptível na sociedade contemporânea, a ubiquidade e a onipresença de dispositivos computacionais, os quais muitas vezes operam de forma ininterrupta, nas mais diversas atividades cotidianas, por exemplo saúde, agricultura, transporte e energia. Tais dispositivos provêm serviços essenciais à sociedade e provocaram mudanças profundas no modelo de desenvolvimento econômico, científico, tecnológico, social e educacional. Segundo pesquisas recentes, a maior parte da informação gerada pela humanidade está armazenada digitalmente, evidenciando a dependência dos indivíduos em relação às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) (Brasil, 2022).

Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), questões como o avanço da inteligência artificial e da robótica estão cada vez mais impactando diretamente o mercado de trabalho. Nesse cenário, algumas ocupações deixam de existir por terem sido automatizadas, enquanto surgem outras, com novas exigências de conhecimento relacionados à computação (OCDE, 2019). Esse mesmo aspecto também é apontado em um relatório sobre o tema, divulgado pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), que estima que 41% dos empregos no Brasil podem ser afetados de algum modo pela adoção do uso de ferramentas baseadas em inteligência artificial generativa (FMI, 2024). De acordo com o mesmo relatório, para as economias emergentes, como a do Brasil, e aquelas em desenvolvimento menos avançadas, é crucial desenvolver infraestruturas e formar uma força de trabalho com habilidades digitais. Desse modo, fica cada vez mais evidente a necessidade de incluir o ensino de computação na educação básica no

Brasil, desde a educação infantil, passando pelo ensino fundamental (anos iniciais e anos finais), até o ensino médio (Brasil, 2022).

Na verdade, essa necessidade já é alvo de discussões desde meados do século XX (Elia, 2021). Ao longo das últimas décadas, vários países gradualmente iniciaram discussões sobre a relevância de se introduzir o ensino de computação na educação básica, apresentando inúmeras iniciativas nesse sentido (Brasil, 2022). Porém, isso não ocorreu de modo uniforme. Segundo Raabe, Zorzo e Blikstein (2020), é possível identificar quatro diferentes propostas de abordagens para introduzir o ensino de computação na educação básica, tanto no Brasil quanto em outros países. Essas quatro abordagens são resumidas a seguir.

A primeira abordagem, Construcionismo e Letramento Computacional, baseada no trabalho de Seymour Papert (1985), prioriza a aprendizagem ativa por meio da construção de projetos significativos, permitindo aos alunos expressar suas ideias através da programação. Este método não só desenvolve uma compreensão profunda dos conceitos computacionais e matemáticos, mas também promove o pensamento crítico e a solução criativa de problemas, valorizando a fluência computacional comparável à fluência linguística. A segunda, Emergência do Pensamento Computacional, proposta por Jeannette M. Wing (2006), trata as habilidades computacionais como fundamentais e transversais, focando no desenvolvimento do pensamento computacional para resolver problemas de maneira estruturada e sistêmica. Esta abordagem sugere uma reformulação curricular que integra o pensamento computacional em diversas disciplinas, reconhecendo sua importância não apenas para cientistas da computação, mas para todos. A terceira abordagem, code.org e a Demanda de Mercado, responde à crescente demanda do mercado por profissionais de tecnologia, promovendo a programação como competência essencial desde cedo. Por meio de atividades lúdicas e eventos como a Hora do Código<sup>1</sup>, busca-se despertar o interesse dos jovens em carreiras tecnológicas, apesar das críticas sobre a simplificação do ensino de computação. Finalmente, a quarta abordagem, Equidade e Inclusão, enfoca a democratização do acesso ao conhecimento computacional, visando superar as barreiras socioeconômicas e culturais para garantir oportunidades iguais de aprendizado em tecnologia. Esta abordagem não apenas prepara os indivíduos para o mercado de

---

<sup>1</sup> [hourofcode.com](http://hourofcode.com)

trabalho, mas também os habilita a participar ativamente das transformações sociais mediadas pela tecnologia, enfatizando a importância da inclusão e da diversidade na educação tecnológica.

Conforme é possível verificar, embora cada uma dessas abordagens apresente uma concepção diferente na introdução do ensino de computação na educação básica, todas elas advogam por realizar essa inserção, reconhecendo a importância que esta área do conhecimento possui na formação dos alunos. E é neste contexto que este trabalho se insere, buscando identificar possíveis tendências e lacunas de pesquisa sobre o tema do ensino de computação na educação básica, por meio do desenvolvimento de uma análise quali-quantitativa da literatura nacional existente e tendo como foco a etapa do ensino fundamental (anos iniciais e anos finais)<sup>2</sup>.

## 1.2 Problema e Motivação

Várias iniciativas públicas têm sido criadas no Brasil, com o intuito de incentivar a adoção e a implementação do ensino de computação no decurso das etapas que constituem a Educação Básica. O Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo (Brasil, 1997) e o Programa de Inovação Educação Conectada (Brasil, 2021) são alguns exemplos dessas iniciativas.

Contudo, foi apenas a partir da implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no âmbito da educação básica (Brasil, 2017), que iniciativas como essas começaram a ser plenamente incorporadas à legislação educacional brasileira. A BNCC definiu como competência do Conselho Nacional de Educação (CNE), órgão vinculado ao Ministério da Educação (MEC), a elaboração de normas complementares, contendo orientações específicas referentes ao ensino de computação na educação básica. Essa elaboração ocorreu no dia 17 de fevereiro de 2022, por meio da aprovação do parecer CNE/CEB nº 2/2022 - “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”. Posteriormente, no dia 4 de outubro do mesmo ano, esse parecer foi homologado por meio da resolução CNE/CEB nº 1/2022 (Brasil, 2022)<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> A justificativa do porquê da escolha da etapa do Ensino Fundamental Anos Iniciais e Anos Finais (EF I e II) é detalhada logo mais adiante no texto.

<sup>3</sup> Tanto a BNCC quanto as Normas sobre Computação na Educação Básica são abordadas em detalhes no Capítulo 2 deste trabalho.

O documento contendo essas normas complementares à BNCC apresenta, entre outros pontos, o conjunto de competências e habilidades específicas à computação a serem adquiridas e desenvolvidas pelos alunos no decorrer dos anos que fazem parte da educação básica brasileira. Além disso, em seu artigo 4º, o referido documento estabelece que o MEC deverá definir uma política nacional para apoiar três importantes pontos para viabilizar a implantação do ensino dessas competências e habilidades, sendo elas (Brasil, 2022): (i) a formação de docentes; (ii) o auxílio para o desenvolvimento de currículos que contemplem as competências e as habilidades específicas; e (iii) o apoio à elaboração de recursos didáticos de acordo com as competências e as habilidades dispostas nas normas complementares.

Mas, para que essa implantação seja possível, é necessário ter conhecimento prévio do estado-da-arte a respeito do ensino de computação na educação básica. Como ocorre na realização de qualquer política pública educacional, a falta de estudos prévios como este pode comprometer ou, até mesmo, inviabilizar a sua implementação (Smarjassi; Arzani, 2021). Como será apresentado mais adiante (Capítulo 2), embora existam estudos que propuseram fazer esse levantamento do estado-da-arte, nenhum deles considerou as novas normas complementares, visto que elas foram aprovadas recentemente (no ano de 2022). Isso é um problema, pois não basta conhecer as práticas que têm sido adotadas no ensino de computação na educação básica, também é necessário saber se e como tais práticas adequam-se com as novas normas complementares. Desse modo é possível compreender a quais habilidades cada uma dessas práticas se relaciona, além da maneira como esse relacionamento se estabelece. Esse é um fator que pode influenciar e contribuir diretamente para os pontos (i), (ii) e (iii) abordados anteriormente. Além disso, no melhor do nosso conhecimento, não foram encontrados trabalhos que divulgassem e avaliassem os resultados de suas pesquisas com profissionais da educação básica.

### **1.3 Objetivo e Justificativa**

Conforme discutido na seção anterior, a formação de docentes, o desenvolvimento de currículos e a elaboração de recursos didáticos configuram-se como alguns dos maiores desafios a serem enfrentados para, de fato, implantar o ensino da computação na educação básica. Contudo, a falta de estudos que realizem uma análise ampla sobre as propostas existentes para apoiar o ensino da computação

na educação básica à luz das novas normas complementares é um fator que pode comprometer iniciativas que busquem mitigar esses três desafios.

Assim, no intuito de mitigar os problemas anteriormente citados, o objetivo principal deste trabalho é caracterizar o estado-da-arte sobre o ensino de Computação na Educação Básica no Brasil, especificamente nas etapas I e II do ensino fundamental, relacioná-lo às normas complementares à BNCC 2022 e divulgar os resultados obtidos com os docentes atuantes na educação básica brasileira.

Para isso, os seguintes objetivos específicos (OE) devem ser alcançados:

- a) **objetivo específico 1**, identificar as práticas de ensino-aprendizagem e as ferramentas/recursos utilizadas nas atividades educacionais presentes na literatura sobre o ensino de computação na educação básica brasileira, mais especificamente nas etapas I e II do ensino fundamental, e a frequência com que cada uma delas ocorre;
- b) **objetivo específico 2**, identificar as habilidades, conforme definidas nas normas complementares à BNCC (resolução CNE/CEB nº 1/2022), trabalhadas nas atividades educacionais presentes na literatura sobre o ensino de computação na educação básica brasileira, mais especificamente nas etapas I e II do ensino fundamental, e a frequência com que cada uma dessas habilidades ocorre;
- c) **objetivo específico 3**, divulgar e avaliar os resultados obtidos com docentes atuantes na educação básica brasileira.

Como possíveis contribuições desta pesquisa, têm-se:

- a) **quanto à formação de docentes**, uma das principais contribuições é a possibilidade de identificar quais práticas e quais ferramentas ou recursos têm sido utilizados no ensino de computação no ensino fundamental no Brasil. Assim, pode-se adotar políticas de formação inicial e continuada de docentes que levem em conta esses elementos;
- b) **quanto ao desenvolvimento de currículos**, por meio do levantamento proposto neste trabalho, é possível verificar quais competências e habilidades propostas pelas normas complementares à BNCC têm sido contempladas pelos estudos publicados, podendo contribuir para o desenvolvimento e a adaptação de novos currículos;
- c) **quanto à elaboração de recursos didáticos**, os resultados obtidos nesta pesquisa possibilitam determinar quais eixos e habilidades necessitam de

maior contribuição; o que permite direcionar esforços de pesquisadores e profissionais da educação na elaboração de recursos didáticos que trabalhem o desenvolvimento desses eixos e habilidades.

Para a realização desta pesquisa, escolheu-se como foco a etapa do ensino fundamental (I e II), excluindo as etapas da educação infantil e do ensino médio. Essa escolha deu-se, principalmente, pois o autor da presente pesquisa atua como Docente Efetivo na referida etapa de ensino, possuindo experiência na atuação e no ensino de computação. Além disso, isto possibilita o acesso facilitado aos profissionais da educação que atuam nessa etapa, favorecendo a execução dos procedimentos avaliativos/investigativos a serem realizados com esse público e que são descritos mais adiante no texto.

#### **1.4 Estrutura do Trabalho**

O restante deste trabalho está organizado da seguinte forma. No Capítulo 2, é introduzido o referencial teórico, com a apresentação dos estudos relacionados utilizados como referência. No Capítulo 3, apresenta-se o detalhamento das etapas do Método de Pesquisa utilizado neste trabalho. No Capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos por meio da execução de uma das etapas do método de pesquisa adotado, a saber, o desenvolvimento de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). No Capítulo 5, é discutido o desenvolvimento de uma ferramenta destinada a divulgar os resultados alcançados: a plataforma online “Explorador de Estudos sobre Educação em Computação (E3C)”. Nesse mesmo capítulo, são apresentados os resultados de uma avaliação dessa plataforma, conduzida com profissionais da educação. Por fim, no Capítulo 6 são apresentadas as considerações finais.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo é apresentado o referencial teórico, estando organizado da seguinte maneira: Na Seção 2.1 são examinados os atos normativos que fundamentam a pesquisa. Na Seção 2.2 são apresentados estudos anteriores relacionados ao tema. Na Seção 2.3 é destacado o diferencial da pesquisa realizada em comparação com os estudos anteriores.

### **2.1 BNCC e Normas Complementares**

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, utilizou-se como referência dois atos normativos que, dentre outros pontos, estabelecem diretrizes curriculares educacionais na etapa do ensino fundamental no Brasil. Esses dois atos normativos são a “Base Nacional Comum Curricular (BNCC)” e as “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”. Ambos os atos normativos são detalhados a seguir.

#### **2.1.1 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um marco importante na história da educação no Brasil. A definição de diretrizes educacionais comuns em todo o território nacional é um aspecto previsto na própria Constituição de 1988, que, em seu artigo 210, determinava a necessidade de criar uma base comum para a educação (Brasil, 1988). No entanto, foi somente a partir de meados de 2015 que os esforços para a efetiva construção da BNCC ganharam forma concreta, com a publicação da Portaria nº 592, de 17 de junho de 2015, que estabeleceu uma comissão de especialistas responsável pela elaboração de uma proposta inicial (Brasil, 2018). Esse processo culminou em 22 de dezembro de 2017, quando o Conselho Nacional de Educação (CNE), por meio da Resolução nº 2, aprovou e oficializou a BNCC, abrangendo as etapas da educação infantil e do ensino fundamental (Brasil, 2017). Esse foi um marco histórico significativo, pois permitiu assegurar formação básica universal e atualizada para promover educação integral a todos os alunos considerando as características e os aspectos históricos e culturais específicos de cada região ou localidade do país. Embora o escopo da presente pesquisa não se

concentre no ensino médio, cabe destacar que a BNCC para o ensino médio recebeu aprovação apenas um ano depois, aproximadamente. Isso foi feito precisamente no dia 17 de dezembro de 2018, por meio da homologação da Resolução CNE/CP nº 4/2018 (Brasil, 2018).

A BNCC trouxe consigo a necessidade de compreender alguns conceitos e definições a ela relacionados e que, frequentemente, aparecem em seu texto. A principal, muito provavelmente, seja a sua própria definição:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, [...] (Brasil, 2017, p. 7).

Esse conjunto de aprendizagens, por sua vez, é expresso na BNCC em termos de competências e habilidades. Para a BNCC, as habilidades “[...] expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares” (Brasil, 2017, p. 29), sendo geralmente expressas por meio de verbos de ação, tais como “reconhecer”, “criar”, “identificar”, “descrever”, dentre outros. É por meio da mobilização conjunta de diversas habilidades relacionadas ser possível obter o domínio de determinada competência. Como exemplo, pode-se citar a Quinta Competência Geral da BNCC, denominada “Cultura Digital”, segundo a qual, espera-se que o estudante possa:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2017, p. 9).

A BNCC apresenta um conjunto de dez competências gerais, comuns a todas as áreas do conhecimento, além de competências próprias a uma área do conhecimento específica ou a determinado componente curricular. As competências gerais devem ser desenvolvidas pelos alunos ao longo de toda a educação básica de modo a “[...] assegurar como resultado do seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, uma formação humana integral que vise à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.” (Brasil, 2017, p. 25). As competências específicas apresentam um conjunto de habilidades “[...] relacionadas a diferentes objetos de conhecimento – entendidos como conteúdos, conceitos e processos – que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas.” (Brasil, 2017, p. 28). Na BNCC,

os objetos de conhecimento e as habilidades são os responsáveis por organizar e estruturar as diretrizes e os conteúdos nela expressos. Embora esses termos estejam interligados, eles desempenham papéis distintos dentro do processo educacional.

Os objetos de conhecimento referem-se aos conteúdos específicos que devem ser ensinados e aprendidos em cada área do conhecimento. Eles são os temas e os conceitos que constituem a base sobre a qual o ensino é construído em cada disciplina (Brasil, 2017). Por exemplo, na área de Matemática, dentro da unidade temática “Geometria”, os objetos de conhecimento incluem temas como “Plano Cartesiano”, “Figuras Geométricas Espaciais”, “Figuras Geométricas Planas”, entre outros. Os objetos de conhecimento especificam o que os alunos devem aprender sobre determinado assunto.

As habilidades, por outro lado, descrevem as capacidades que os estudantes devem desenvolver ao interagir com os objetos de conhecimento. Elas são formuladas como ações que os alunos devem ser capazes de realizar, mostrando a aplicação prática do conhecimento adquirido (Brasil, 2017). Seguindo o exemplo apresentado anteriormente, uma habilidade definida na BNCC é “Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas” (Brasil, 2017, p. 297). Conforme é possível visualizar nesse exemplo, as habilidades estão diretamente relacionadas aos objetos de conhecimento, sendo expressas de forma que destaquem a competência a ser desenvolvida. Elas também são projetadas para serem observáveis e mensuráveis, facilitando a avaliação do processo de ensino-aprendizagem.

Diante do exposto, é possível verificar como a relação entre os objetos de conhecimento e as habilidades na BNCC é intrínseca e complementar. Os objetos de conhecimento fornecem o contexto e o conteúdo para o ensino, enquanto as habilidades definem o que os alunos devem ser capazes de fazer com esse conhecimento. Essa abordagem permite garantir que a educação ocorra para além da mera transmissão de conteúdos, promovendo o desenvolvimento de competências essenciais para a vida pessoal e profissional dos estudantes em uma sociedade em constante mudança.

No que se refere ao ensino de computação a estudantes do ensino fundamental, conforme apresentado anteriormente, a BNCC o trata por meio do que é estabelecido na competência geral “Cultura Digital”. Contudo, nessa perspectiva, é

importante destacar que o processo de definição do que deveria ser ensinado sobre computação na educação básica apresentou conflitos e divergências de entendimento. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC), que participou e contribuiu ativamente no processo de elaboração do texto da BNCC por meio de sua Diretoria de Educação Básica, à época da aprovação da versão final do referido texto, publicou uma nota técnica enumerando vários pontos de discordância e realizando várias críticas relacionadas não apenas, mas principalmente à não inclusão da computação como um componente curricular a ser ensinado ao longo dos anos escolares que integram a educação básica brasileira (SBC, 2018)<sup>4</sup>.

Diante disso, o MEC decidiu incorporar novas disposições nas resoluções que instituíram a BNCC, tanto para a educação infantil e o ensino fundamental quanto para o ensino médio, que incumbissem ao Conselho Nacional de Educação a obrigatoriedade de elaborar normas complementares com orientações específicas ao ensino de computação na educação básica. No caso da BNCC da educação infantil e do ensino fundamental, essa obrigatoriedade ficou definida no artigo 22 da resolução que a instituiu, ou seja, a resolução CNE/CP nº 2/2017. Contudo, a conclusão da elaboração dessas normas complementares ocorreu somente após mais de quatro anos da homologação da resolução CNE/CP nº 2/2017. Esse marco foi alcançado em 17 de fevereiro de 2022, com a aprovação do parecer CNE/CEB nº 2/2022, intitulado “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)” (Brasil, 2022). Posteriormente, no dia 4 de outubro do mesmo ano, esse parecer foi homologado por meio da resolução CNE/CEB nº 1/2022 (Brasil, 2022). Os detalhes relacionados a essas normas complementares são apresentados a seguir.

### **2.1.2 Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC**

Aprovadas em 2022, as normas complementares à BNCC para o ensino de computação na educação básica foram elaboradas de maneira democrática, contando com a participação de toda a sociedade, por meio de várias associações e entidades de classe, tais como a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), o Fórum de

---

<sup>4</sup> A Computação foi incluída como componente curricular a ser ensinado no ensino fundamental e no ensino médio em 2023, por meio da homologação da Lei 14.533, conhecida como “Política Nacional de Educação Digital (PNED)” (Brasil, 2023). Maiores informações sobre a PNED são apresentadas na Subseção 2.1.3 deste Capítulo.

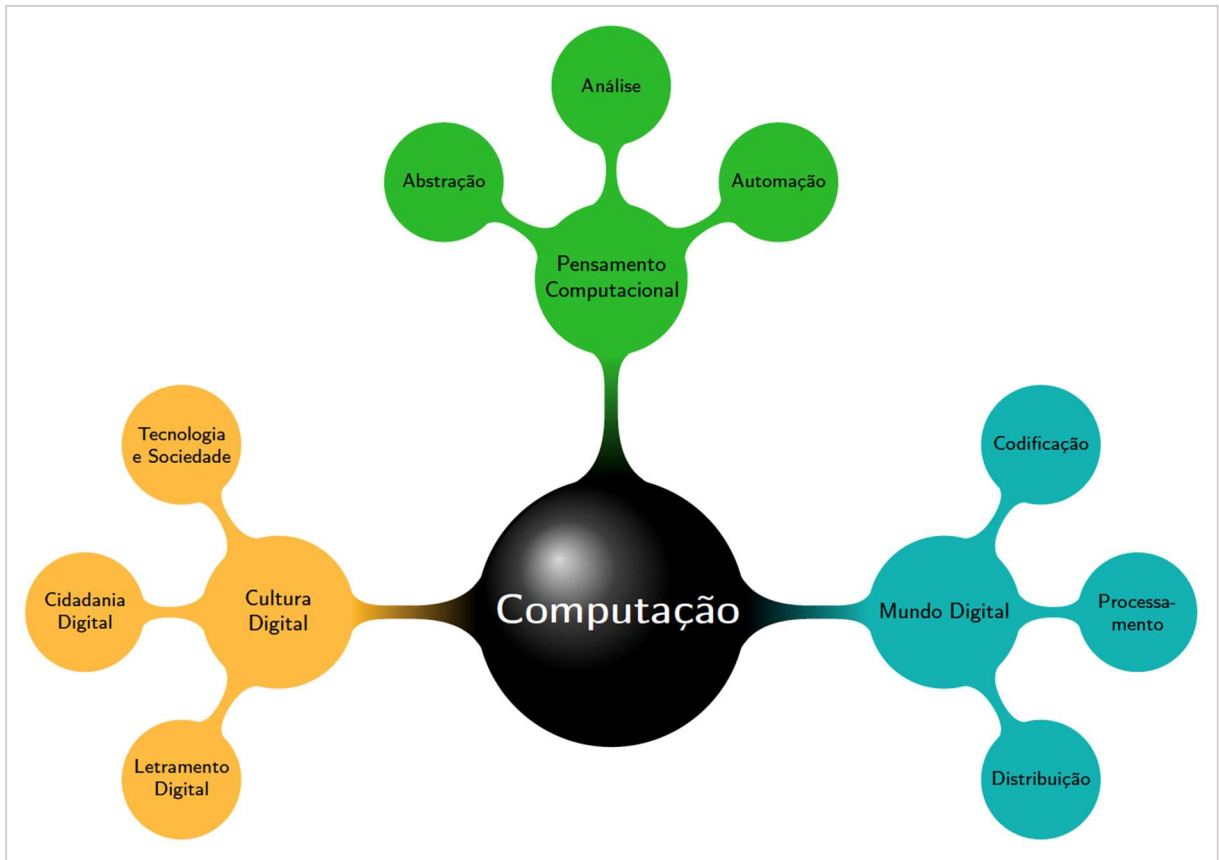
Licenciatura em Computação (ForLic), o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), o Ministério da Educação (MEC), a Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom), o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime), a União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação (UNCME). Além disso, participaram instituições educacionais, profissionais da educação, graduandos e pós-graduandos.

Essas normas definem as habilidades relacionadas aos fundamentos da computação, que devem ser desenvolvidas pelos alunos ao longo dos anos escolares que integram a educação básica no Brasil. Elas estão organizadas em três grandes eixos: **Pensamento Computacional (PC)**, **Mundo Digital (MD)** e **Cultura Digital (CD)**. Na Figura 2.1, originalmente presente no parecer CNE/CEB nº 2/2022, pode-se visualizar a forma como esses três eixos e suas respectivas subdivisões se integram para compor os fundamentos da área de computação dentro da educação básica de acordo com o que é estabelecido nas normas complementares. Além disso, o parecer CNE/CEB nº 2/2022 fornece uma definição dos elementos e conteúdos que compõem cada um desses eixos. Essas definições são apresentadas a seguir.

**Pensamento Computacional:** refere-se à habilidade de compreender, analisar definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, através do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, aplicando fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento (Brasil, 2022, p. 14).

O eixo **Pensamento Computacional** frequentemente é associado a habilidades como decomposição de problemas em partes menores, reconhecimento de padrões, abstração das informações mais relevantes e desenvolvimento de algoritmos. Mas, vale ressaltar que as normas complementares à BNCC também definiram outros objetos de conhecimento que, conforme será detalhado no Capítulo 4, são menos presentes em pesquisas relacionadas ao tema, tais como, “Matrizes e registros”, “Listas e grafos”, “Autômatos e linguagens baseadas em eventos”, “Programação com listas e recursão”, dentre outros.

Figura 2.1 - Eixos da Computação, segundo as Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC.



Fonte: Brasil (2022).

**Mundo Digital:** envolve aprendizagens sobre artefatos digitais, compreendendo tanto elementos físicos (computadores, celulares, tablets) e virtuais (internet, redes sociais e nuvens de dados). Compreender o mundo contemporâneo requer conhecimento sobre o poder da informação e a importância de armazená-la e protegê-la, entendendo os códigos utilizados para a sua representação em diferentes tipologias informacionais, bem como as formas de processamento, transmissão e distribuição segura e confiável (Brasil, 2022, p. 14).

Dentre outros pontos, o eixo **Mundo Digital** aborda a questão da importância em ter compreensão dos fundamentos que permeiam o funcionamento de tecnologias digitais comumente utilizadas por grande parte da população. Alguns dos objetos de conhecimentos pertencentes a esse eixo incluem “Codificação da informação”, “Arquitetura de computadores”, “Sistema Operacional”, “Armazenamento e Transmissão de dados”, “Sistemas distribuídos e internet”, dentre outros.

**Cultura Digital:** envolve aprendizagens voltadas à participação consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que pressupõe compreensão dos impactos da revolução digital e seus avanços na sociedade contemporânea; bem como a construção de atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, e os diferentes usos das tecnologias e dos conteúdos veiculados; assim como fluência no uso da tecnologia digital para proposição de soluções e manifestações culturais contextualizadas e críticas (Brasil, 2022, p. 14).

As tecnologias digitais, especialmente a Internet, têm promovido mudanças significativas em diversos aspectos culturais, que de outra forma ocorreriam de maneira mais lenta ou não ocorreriam. A necessidade de compreender questões como essas são trabalhadas no eixo **Cultura Digital**. Alguns dos objetos de conhecimento incluídos nesse eixo são “Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia”, “Autoria em meio digital”, “Cyberbullying”, “Redes sociais e segurança da informação”, “Produção Digital”, “Tecnologia digital e sustentabilidade”, dentre outros.

Conforme mencionado anteriormente, de forma similar ao que ocorre nos demais componentes curriculares presentes na BNCC, cada um desses eixos é composto por um conjunto de objetos de conhecimento que, por sua vez, estão associados a uma ou mais habilidades. Por exemplo, para o 5º ano do ensino fundamental, o eixo **Mundo Digital** possui o objeto de conhecimento “Arquitetura de Computadores”. Esse objeto de conhecimento está associado a uma única habilidade descrita como “Identificar os componentes principais de um computador (dispositivos de entrada/saída, processadores e armazenamento)” (Brasil, 2022). Além disso, do mesmo modo que acontece com as habilidades dos demais componentes curriculares que integram a BNCC, cada habilidade de computação presente nas normas complementares é identificada por um código alfanumérico. Seguindo o exemplo de habilidade dada anteriormente, ela é identificada pelo código **EF05CO05**. Esses códigos identificadores de habilidade são organizados da seguinte forma:

- a) **EF**, refere-se à etapa de ensino (Ensino Fundamental);
- b) **05**, indica o ano ao qual a habilidade pertence (5º Ano):
  - **obs.:** algumas habilidades não estão relacionadas a apenas um único ano em específico, mas a toda uma etapa de ensino, como o EF I (1º ao 5º ano) ou o EF II (6º ao 9º ano). Essas habilidades apresentam nessa parte do código indicadores como “15” ou “69”;
- c) **CO**, indica o Componente Curricular (Computação);

d) **05**, indica a posição da habilidade na numeração sequencial do ano ou do bloco de anos.

No documento das normas complementares, juntamente com cada habilidade, também são apresentados uma breve explicação e um exemplo de uso dessa habilidade. Continuando o exemplo anterior para a habilidade **EF05CO05**, tem-se:

**Explicação da habilidade:** O objetivo é começar a ensinar ao aluno os elementos principais que compõem a arquitetura de um computador: dispositivos de entrada/saída, processadores e dispositivos de armazenamento temporários (ex: memória RAM) e persistentes (ex: disco rígido); **Exemplo de uso:** Explicar os componentes básicos dos computadores e suas funções: processador, memória, e exemplos de diferentes dispositivos de entrada e saída (Brasil, 2022, p. 31).

Em anexo ao parecer CNE/CEB nº 2/2022, encontram-se as tabelas com a relação de todos os objetos de conhecimento, habilidades, explicação da habilidade e exemplo de uso específicos à computação, os quais devem ser desenvolvidos pelos alunos ao longo dos anos escolares que compõem a educação básica no Brasil (essas tabelas estão no Anexo A). Os objetos de conhecimento e as habilidades definidas nesse documento são utilizados como referência para a condução das etapas do método de pesquisa adotado neste trabalho e descritas no Capítulo 3.

Importante ressaltar que as normas complementares à BNCC não constituem um currículo, mas servem como orientadoras curriculares, permitindo que cada rede de ensino - municipal, estadual ou federal - desenvolva seu próprio currículo com base nessas diretrizes. No que se refere ao prazo de implementação dessas normas complementares, conforme estabelecido no artigo 3º da resolução CNE/CEB nº 1/2022 “Cabe aos Estados, aos Municípios e ao Distrito Federal iniciar a implementação desta diretriz até 1 (um) ano após a homologação” (Brasil, 2022).

Ou seja, desde outubro de 2023, todas as escolas de educação básica no Brasil devem incluir o ensino de computação em seus conteúdos lecionados. E para que isso seja efetivado, foram estipulados mecanismos de indução. O principal deles é estabelecido na resolução MEC/SEB nº 3/2024, que define as condicionalidades para a complementação do Valor Anual por Aluno (VAAR) em 2025, onde consta no art. 3º:

§ 2º As redes de ensino deverão informar se os referenciais curriculares adotados contemplam as normas sobre a Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC, prevista na Resolução CEB/CNE nº 1, de 4 de outubro de 2022.

§ 3º Caso os referenciais curriculares não contemplem a Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC, a rede de ensino não será inabilitada em 2024 para fins de recebimento dos recursos da complementação do VAAR em 2025, devendo providenciar a adequação, de forma que tal situação não implique a inabilitação nos anos subseqüentes (Brasil, 2024).

Outro fator indutor está relacionado à inclusão da avaliação de habilidades digitais em programas internacionais de verificação de desempenho escolar. Um exemplo é o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (*Programme for International Student Assessment - PISA*), coordenado pela OCDE. Desde 2022, o PISA passou a avaliar competências como resolução de problemas e Pensamento Computacional, destacando a importância dessas habilidades na formação dos estudantes (OCDE, 2023).

Além disso, um ponto importante de mencionar refere-se ao fato de que as normas complementares à BNCC não foram desenvolvidas de forma isolada. Elas estão inseridas em um contexto internacional em que diversos países já estabeleceram suas próprias diretrizes, apresentando tanto semelhanças quanto diferenças em relação ao modelo brasileiro. Na Austrália e no Reino Unido, por exemplo, os currículos nacionais, estabelecidos desde 2013, são organizados em torno de conceitos como sistemas computacionais, algoritmos/programação e impactos da computação (Eloy et al., 2024). Nos Estados Unidos, a organização curricular varia entre cada estado, mas, de modo geral, dá maior ênfase às práticas de programação (Ribeiro et al., 2024). O ensino na área é apoiado por associações como a *Computer Science Teachers Association (CSTA)* e a *Association for Computing Machinery (ACM)*, que criaram diretrizes para o ensino da computação. Na Finlândia, a competência digital está integrada de forma interdisciplinar às diversas disciplinas, com foco na programação desde a educação primária (Ribeiro et al., 2024).

Segundo Eloy et al. (2024), as normas complementares à BNCC no Brasil diferenciam-se das normas da Austrália e do Reino Unido pelo maior nível de detalhamento e prescrição de habilidades para cada ano escolar. Além disso, observa-se uma frequência mais elevada de verbos de menor complexidade, acompanhada de uma valorização acentuada da perspectiva social da computação e

dos conceitos de programação, com menor enfoque em práticas que promovam uma compreensão mais ampla do pensamento computacional.

Com base no que foi apresentado até o momento, é possível observar como a implementação dessas normas complementares permite a inclusão do ensino dos fundamentos da computação nos currículos da educação básica brasileira. Essa iniciativa segue o exemplo de iniciativas adotadas em diversos outros países e assegura que todos os estudantes tenham acesso ao aprendizado em uma área de conhecimento essencial para atender às demandas pessoais e profissionais do século atual.

Nesse sentido, tendo em vista que a resolução CNE/CEB nº 1/2022 foi homologada em 2022, ainda não há disponibilidade de estudos e trabalhos científicos que abordem de forma detalhada os objetos de conhecimento e as habilidades relacionados ao ensino de computação na educação básica neles definidas. Por isso, realizou-se um estudo inicial desses elementos, buscando melhor compreendê-los, a fim de abordá-los ao longo do trabalho e, como será visto mais adiante, relacioná-los com o que tem sido proposto e realizado no ensino dos fundamentos da computação na educação básica no Brasil e publicado nos meios de divulgação científica da comunidade acadêmica.

Com isso, conclui-se a apresentação das normas sobre computação na educação básica complementares à BNCC. Na próxima subseção, são apresentados brevemente outros dois atos normativos relacionados ao tema, cuja relevância é secundária ao objetivo principal desta pesquisa.

### **2.1.3 Atos Normativos Correlatos**

Embora a BNCC e as normas complementares sobre Computação tenham sido as principais referências normativas para o desenvolvimento desta pesquisa, é importante destacar a existência de outras regulamentações. Apesar de secundárias ao objetivo central do estudo, essas normativas abordam aspectos relevantes e igualmente significativos para o ensino de Computação na educação básica no Brasil. Por essa razão, duas delas são brevemente apresentadas a seguir.

A primeira se refere à Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (Enec). A Enec é uma iniciativa governamental que busca garantir a universalização da conectividade nas escolas públicas de educação básica. Instituída pelo Decreto

nº 11.713/2023, ela visa garantir o acesso à internet de qualidade para fins pedagógicos e administrativos, promovendo a inclusão digital e fortalecendo o processo de ensino-aprendizagem em todo o Brasil. Ela foi desenvolvida para enfrentar desafios históricos relacionados à infraestrutura escolar, à gestão educacional e ao uso pedagógico das tecnologias digitais. Seu objetivo principal é assegurar que estudantes, professores e gestores tenham acesso a recursos tecnológicos essenciais, permitindo uma educação mais inclusiva e inovadora (Brasil, 2023).

Para isso, ela está organizada em seis eixos. O primeiro é a Conectividade, que visa assegurar a oferta de internet de alta velocidade nas escolas para o desenvolvimento de atividades pedagógicas e administrativas. O segundo eixo, Ambientes e Dispositivos, contempla a distribuição de equipamentos tecnológicos, como desktops, notebooks e tablets, garantindo que as escolas estejam devidamente equipadas para o uso da tecnologia no cotidiano escolar. Outro eixo é a Gestão e Transformação Digital, voltado para a modernização das práticas administrativas nas secretarias de educação e nas escolas, promovendo a integração de dados e a interoperabilidade dos sistemas de gestão educacional. O quarto eixo é o de Recursos Educacionais Digitais, que se concentra na oferta de conteúdos pedagógicos alinhados à BNCC, complementando, mas não substituindo, os materiais didáticos impressos. A Competência e Formação é outro eixo essencial da Enec, pois se dedica à formação continuada de professores e gestores escolares, capacitando-os para práticas pedagógicas inovadoras e uso consciente das tecnologias digitais. Por fim, o eixo de Currículo propõe a inserção de temas como cidadania digital e competências tecnológicas no currículo escolar (Brasil, 2023). Além dos eixos, a Enec prevê ações como a expansão das redes de fibra ótica e a instalação de redes Wi-Fi nas escolas, priorizando salas de aula, bibliotecas, laboratórios e outros ambientes pedagógicos. Também são previstos investimentos em energia elétrica, especialmente em escolas que ainda não têm acesso a fontes renováveis ou à rede pública de energia. Desse modo, pretende-se assegurar que todos os estudantes brasileiros tenham acesso igualitário às tecnologias digitais, promovendo a equidade e a inclusão digital em todas as regiões do país.

A segunda normativa é a Política Nacional de Educação Digital (PNED), que foi instituída pela Lei nº 14.533/2023. A PNED tem por objetivo ampliar o acesso da população brasileira a recursos, ferramentas e práticas digitais. Sua prioridade é

atender as populações mais vulneráveis, promovendo inclusão digital e melhorando os resultados das políticas públicas voltadas à educação e ao desenvolvimento tecnológico. Ela se estrutura em quatro eixos principais: Inclusão Digital, que visa democratizar o acesso às tecnologias e combater o analfabetismo digital; Educação Digital Escolar, focado na integração de competências digitais na educação básica e no ensino médio; Capacitação e Especialização Digital, destinado à formação técnica e profissional nas áreas de tecnologia; e Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias da Informação e Comunicação, que busca fomentar a inovação e o desenvolvimento tecnológico por meio de pesquisa científica e parcerias estratégicas. Além disso, a PNED modificou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), ao incluir a computação como componente curricular no ensino fundamental e médio brasileiro. Isso foi feito por meio do seu artigo 7º, que acrescentou o § 11 ao artigo 26 da LDB, com a seguinte redação: “A educação digital, com foco no letramento digital e no ensino de computação, programação, robótica e outras competências digitais, será componente curricular do ensino fundamental e do ensino médio” (Brasil, 2023).

Nesse contexto, é importante observar que a PNED utiliza o termo “Educação Digital” para se referir ao ensino de computação na educação básica, enquanto as normas complementares à BNCC empregam a expressão “Computação”. Essa diferença na terminologia, associada à homologação relativamente recente de ambas as normativas, pode gerar dúvidas ou interpretações equivocadas, especialmente entre docentes e outros profissionais da educação básica. Muitos podem entender, de forma incorreta, que as duas diretrizes tratam de temas distintos, quando, na verdade, abordam aspectos complementares relacionados ao mesmo campo do conhecimento.

Assim, esses são os aspectos e os elementos relacionados aos atos normativos utilizados como referência no desenvolvimento deste trabalho. Na próxima seção é apresentada uma descrição de estudos relacionados.

## **2.2 Estudos Relacionados**

Três estudos diferentes foram selecionados como relacionados, os quais foram identificados durante a execução do Mapeamento Sistemático da Literatura (Capítulo 4). Antes de apresentá-los, é importante observar que os termos usados na descrição de seus métodos de pesquisa, embora brevemente explicados, são definidos e

detalhados de forma mais ampla no Capítulo 3, onde o método de pesquisa adotado neste trabalho é apresentado.

### **2.2.1 Primeiro Estudo - Como ensinar Ciência da Computação para Crianças? Tendências e Lacunas de Pesquisa na Área**

No primeiro estudo, Santos, Pereira e França (2021) buscaram compreender como diferentes táticas de implementação de atividades podem influenciar no processo de ensino-aprendizagem de computação em estudantes do ensino fundamental, visando identificar também possíveis tendências e lacunas de pesquisa sobre o tema. Para isso, os autores efetuaram uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). A seleção de estudos primários foi feita por meio da formulação e aplicação de uma *string* de busca em bases de dados nacionais e internacionais. As bases de dados nacionais utilizadas foram: Portal de Publicações da CEIE, a Revista Novas Tecnologias na Educação (RENTE) e o Workshop sobre Educação em Computação (WEI). As bases de dados internacionais utilizadas foram: *ACM Digital Library*, *Educational Resources Information Center (ERIC)*, *IEEE Xplore*, *ScienceDirect* e *Scopus*. Foram analisados estudos primários publicados entre 2009 e 2020, sendo 118 nacionais e 257 internacionais, dos quais 46 e 48, respectivamente, foram incluídos após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão definidos. Os resultados obtidos nesta RSL são resumidos a seguir.

A maioria dos estudos primários incluídos foi publicada no ano de 2019 e seus objetivos foram variados, destacando-se o desenvolvimento de atividades desplugadas, o uso de atividades gamificadas e o ensino de habilidades relacionadas ao pensamento computacional. Além disso, o desenvolvimento da pesquisa de grande parte desses estudos foi feito em mais de um ano escolar, sendo o 5º, o 6º e o 9º anos os mais recorrentes. Quanto aos tipos de materiais utilizados nas práticas de ensino-aprendizagem identificadas, a computação desplugada foi a mais recorrente, principalmente nos estudos primários nacionais, seguida pela combinação de materiais plugados e desplugados. Os materiais plugados e híbridos tiveram menor frequência. O eixo Pensamento Computacional foi o mais explorado nos estudos incluídos na RSL, tanto nos nacionais quanto nos internacionais. O eixo Cultura Digital apareceu em apenas dois estudos internacionais, e o eixo da tecnologia digital em cinco estudos nacionais. Embora Matemática tenha sido a área de conhecimento mais

relacionada à computação, também houve outras menos recorrentes, como Língua Portuguesa e STEM (do inglês, *Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

Por fim, respondendo à questão central de pesquisa, o estudo identificou os impactos do emprego de táticas desplugadas, plugadas, uma combinação de ambas e híbridas no processo de ensino-aprendizagem de computação, tanto em ambientes nacionais quanto internacionais. Os resultados são resumidos no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 - Impactos do emprego de táticas desplugadas, plugadas, híbridas e que combinaram materiais plugados e desplugados, identificados nos estudos primários nacionais e internacionais mapeados por Santos, Pereira e França (2021).

	Nacional	Internacional
<b>Táticas Desplugadas</b>	Observou-se aumento gradativo nas notas dos testes após a exploração de pensamento computacional (PC), melhoria no desenvolvimento de PC e aumento na curiosidade dos alunos sobre o PC.	Os resultados indicam significativa melhoria nas habilidades de PC e aumento na curiosidade dos alunos sobre o tema.
<b>Táticas Plugadas</b>	A adoção dessa tática estimulou o raciocínio lógico, criatividade, autonomia e capacidade de resolução de problemas.	Após a intervenção, houve uso efetivo dos conceitos de PC, destacando que o uso de táticas plugadas facilita o desenvolvimento do PC.
<b>Táticas Híbridas</b>	Propõe-se material didático, mas sem resultados concretos do seu uso.	Observou-se melhoria nas habilidades de PC, aumento na curiosidade dos alunos sobre PC e maior participação feminina.
<b>Combinação de Materiais Plugados e Desplugados</b>	Aumento significativo na compreensão do PC, melhoria na participação das atividades e crescente interesse dos alunos por mais conhecimento em computação e PC.	Melhoria nas habilidades de PC e computação, maior motivação no desenvolvimento de PC e associação significativa entre PC e habilidades matemáticas.

Fonte: Adaptado de Santos, Pereira e França (2021).

### 2.2.2 Segundo Estudo - Mapeamento das Iniciativas de Promoção do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental

No segundo estudo, Grebogy, Santos e Castilho (2021) tiveram por objetivo compreender o modo como o pensamento computacional é abordado no ensino fundamental, identificando as ferramentas utilizadas para sua promoção, além de verificar quais práticas são empregadas exclusivamente nos anos iniciais dessa etapa de ensino. Para isso, foi utilizado como método de pesquisa o desenvolvimento de um mapeamento sistemático da literatura (MSL). A busca por estudos primários foi feita por meio da formulação e aplicação de uma *string* de busca nas seguintes bases de dados: *ACM Digital Library, El Compendex, IEEE Xplore, ISI Web of Science, Science*

*Direct*, *Scopus*, *Springerlink*, *Scielo*, Portal de periódicos da Capes, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e Portal de Publicações da CEIE. De acordo com os critérios de inclusão e exclusão definidos, foram considerados estudos publicados entre 2006 e 2020 que abordaram o ensino do pensamento computacional nas etapas do ensino fundamental I e II. Do total de 2.355 estudos primários iniciais, 132 foram selecionados e incluídos no MSL. Desses, 53 foram realizados exclusivamente no EF I. Os dados obtidos são resumidos a seguir.

Os resultados indicaram equilíbrio na quantidade de pesquisas voltadas tanto para o EF I quanto para o EF II, embora tenha sido observada escassez de estudos nos anos iniciais do EF I (1º e 2º anos). Adicionalmente, identificou-se tendência ascendente no volume de pesquisas sobre o ensino de Pensamento Computacional no ensino fundamental ao longo do período analisado.

De forma semelhante ao que foi feito no estudo anterior, os autores criaram categorias para organizar os dados extraídos dos estudos primários incluídos no MSL. As abordagens identificadas foram agrupadas em recursos digitais, computação desplugada e abordagens mistas (recursos digitais + computação desplugada). Quanto às ferramentas, elas foram classificadas em atividades de computação desplugada, jogos digitais, linguagem de programação textual e visual, e robótica pedagógica. Cada categoria inclui diversas ferramentas específicas, variando conforme o público-alvo e o contexto educacional.

O uso de recursos digitais foi a abordagem mais frequente, sendo empregada por 51,5% dos estudos primários incluídos no MSL e 45% daqueles relacionados exclusivamente ao EF I. Dentro dessa categoria, os jogos digitais, como *code.org* e *Lightbot*, além de ferramentas de criação de jogos que facilitam a aprendizagem de lógica de programação, foram as ferramentas mais utilizadas. Linguagens de programação visuais, por exigirem menos abstração, mostraram-se uma alternativa viável para ensinar programação, com *Scratch* sendo amplamente utilizado. Além disso, alguns estudos primários utilizaram a robótica pedagógica, por meio do emprego de dispositivos baseados em *Arduino* ou kits *Legó*.

A abordagem desplugada foi identificada em aproximadamente um terço dos estudos primários incluídos. A mesma proporção se manteve quando considerado apenas os estudos relacionados ao EF I. Aspectos como ausência de infraestrutura adequada e incentivo à promoção de habilidades interpessoais foram citados como principais motivadores para adoção dessa abordagem.

As abordagens mistas, que combinam atividades desplugadas com recursos digitais, representaram cerca de 20% dos estudos primários incluídos no MSL, inclusive para aqueles relacionados exclusivamente ao EF I, mostrando-se eficazes na aprendizagem do pensamento computacional, segundo os autores do estudo. A maior parte dos estudos que utilizaram este tipo de abordagem combinou a computação desplugada com jogos digitais, como code.org, ou com linguagens de programação visuais, como Scratch.

Como último resultado do estudo, foi constatado que, dentre os estudos primários incluídos no MSL, aproximadamente 82% deles ocorreram em escolas. Mas, também houve relatos de atividades realizadas em outros ambientes, como feiras de computação, oficinas, cursos de verão, clubes de programação, projetos sociais e comunidades indígenas, mostrando a diversidade de contextos nos quais o PC pode ser introduzido e desenvolvido.

### **2.2.3 Terceiro Estudo - O Ensino de Programação na Educação Básica: Uma Revisão da Literatura**

No terceiro estudo, Souza, Falcão e Mello (2021) procuraram identificar os objetivos do ensino de programação na educação básica, além das técnicas e ferramentas utilizadas com maior frequência nesse ensino. Para isso, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura. Nessa revisão, a busca por estudos primários foi feita de forma manual nos anais dos seguintes eventos nacionais e internacionais: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE); Workshop de Informática na Escola (WIE); Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E); Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames); Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação (CINTED); Conferência Internacional sobre Informática na Educação (TISE); Mostra de Práticas de Informática na Educação (MPIE) e Workshop de Ensino em Pensamento Computacional, Algoritmos e Programação (WAlgProg). Foram considerados apenas os estudos primários escritos em português e publicados entre 2016 e 2020. Não há menção sobre a quantidade inicial de estudos primários selecionados, sendo informado somente o total de 71 estudos incluídos após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Os resultados obtidos são resumidos a seguir.

Considerando o ano de publicação dos estudos primários incluídos, o ano de 2019 se destacou com a maior quantidade, com 20 estudos primários, enquanto os anos de 2016 e 2018 apresentaram quantidade ligeiramente menor. No ano de 2017 houve 10 estudos primários publicados e no ano de 2020 apenas 5 estudos.

Os objetivos do ensino de programação para alunos da educação básica mais citados nos estudos primários incluídos foram respectivamente: proporcionar diálogo e trabalho em equipe (34,5%); despertar da criatividade (32,7%); desenvolvimento do raciocínio lógico (21,8%) e desenvolver habilidades para resolver problemas (10,9%). Segundo os autores, com esses resultados, foi possível notar que o ensino de programação visa desenvolver autonomia nos alunos para que eles sejam capazes de reconhecer problemas desde cedo e criar soluções adequadas para solucioná-los.

As técnicas de ensino de programação para alunos da educação básica reportadas nos estudos primários incluídos, em ordem decrescente pela quantidade de ocorrências, foram: desenvolvimento de jogos pelos alunos (21 estudos); abordagem através do pensamento computacional (14 estudos); *storytelling* e práticas com o uso da robótica (8 estudos cada uma); oficinas práticas com conteúdo lúdico (6 estudos); ensino interdisciplinar (5 estudos) e computação desplugada (3 estudos). As ferramentas mais utilizadas no processo de ensino-aprendizagem foram, nessa ordem: Scratch, Arduino, Code.org e LightBot.

Os resultados obtidos também indicaram que em alguns dos estudos primários incluídos na RSL, o ensino de programação na educação básica foi integrado de forma interdisciplinar a outras disciplinas do currículo escolar. Especificamente, essa interdisciplinaridade ocorreu principalmente com Matemática, representando 69,2% dos casos, seguida por Química com 15,4% e, em menor proporção, por Geografia e História, ambas com 7,7%.

### **2.3 Diferencial dos trabalhos relacionados para a proposta desta pesquisa**

Diferentemente dos estudos citados anteriormente, esta pesquisa se destaca ao relacionar o ensino de computação no ensino fundamental às habilidades e aos objetos de conhecimento definidos nas normas sobre computação na educação básica complementares à BNCC. Essa abordagem permite uma análise mais aprofundada desses elementos à luz do que é estabelecido nessas normas.

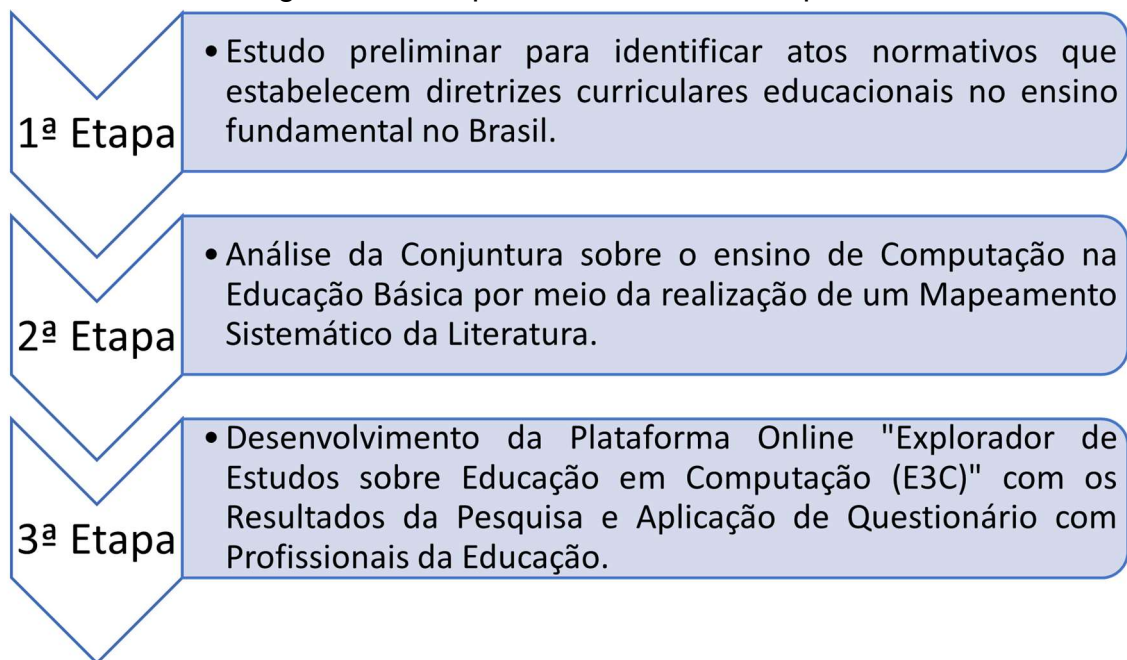
Outro diferencial, igualmente relevante, refere-se à avaliação dos resultados obtidos. Para tal, houve interação direta com docentes atuantes na educação básica. Mais detalhes sobre essa interação são explorados no Capítulo 5, mas, resumidamente, ela ocorreu mediante a apresentação dos resultados alcançados a esses profissionais, seguida da coleta de suas impressões por meio de um questionário estruturado. Esse método de validação, ausente nos trabalhos relacionados analisados, adiciona valor significativo à pesquisa.

Além disso, esta pesquisa amplia o estado-da-arte sobre o tema, utilizando para isso uma relação consideravelmente maior de periódicos/anais de eventos empregados como fonte de estudos primários (mais detalhes são apresentados no Capítulo 3), bem como um período de publicação maior, levando em consideração estudos publicados a partir do ano 2000 até o início de 2022. Isso conclui a apresentação do referencial teórico. O próximo capítulo se dedica à descrição do método de pesquisa empregado para a realização desta pesquisa.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

Neste capítulo é detalhado o planejamento metodológico empregado nesta pesquisa (Figura 3.1). Sua estrutura está organizada da seguinte maneira: Na Seção 3.1 é informada a realização de um estudo preliminar, o qual permitiu identificar os atos normativos utilizados como referência. Na Seção 3.2 é relatada a elaboração de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). Na Seção 3.3 é abordado o desenvolvimento de um recurso contendo os resultados da pesquisa: a plataforma online “Explorador de Estudos sobre Educação em Computação (E3C)”. Nesta seção também é apresentada a forma como esses resultados foram divulgados a docentes atuantes na educação brasileira, além de informar sobre a aplicação de um questionário estruturado a esses profissionais.

Figura 3.1 - Etapas do Método de Pesquisa.



Fonte: Do Autor (2024).

#### 3.1 Estudo preliminar para identificar atos normativos que estabelecem diretrizes curriculares educacionais na etapa do ensino fundamental no Brasil

A primeira etapa do método de pesquisa envolveu a realização de um estudo preliminar com o objetivo de identificar normas que estabelecem diretrizes para o currículo da educação básica brasileira na etapa do ensino fundamental, incluindo

aquelas que se aplicam especificamente ao ensino de computação. Isto resultou na seleção de dois principais atos normativos como referências: um deles estabelece diretrizes gerais para a educação e orientações específicas para diferentes componentes curriculares, e o outro dedica-se exclusivamente às particularidades do ensino de computação. O primeiro se refere a Resolução CNE/CP nº 2/2017, também conhecida como Base Nacional Comum Curricular, ou simplesmente BNCC (Brasil, 2017). O segundo diz respeito à Resolução CNE/CEB nº 1/2022, também conhecida como Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC (Brasil, 2022). Conforme é possível observar, ambas as resoluções foram definidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). O CNE é a entidade responsável por formular e avaliar a política nacional de educação no Brasil. Ele é um órgão colegiado integrante da estrutura do Ministério da Educação (MEC). Nesse sentido, cabe destacar que além desses dois atos normativos (ambos apresentados no Capítulo 2), foram brevemente referenciados outros de menor relevância para o contexto da presente pesquisa. Todos eles são explicados e detalhados no momento oportuno.

### **3.2 Realização de um Mapeamento Sistemático da Literatura**

Após a conclusão da primeira etapa, passou-se ao planejamento dos detalhes necessários ao levantamento do estado-da-arte sobre o ensino de computação na educação básica no Brasil, tendo como escopo a etapa do ensino fundamental. Iniciativas como essa são necessárias para viabilizar a inserção de novos conhecimentos no plano curricular das escolas e das redes de ensino, pois permitem conhecer melhor a forma como o ensino de computação na educação básica tem sido realizada e relatada nos meios de divulgação científica da comunidade acadêmica. Para isso, optou-se pela realização de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), a fim de identificar as principais práticas e ferramentas/recursos que têm sido utilizadas no ensino de computação ao longo dos anos que compõem a educação básica no Brasil, especificamente no ensino fundamental.

Segundo Kitchenham e Charters (2007), um MSL, também conhecido como estudo de escopo, é uma ampla revisão de estudos primários em uma área temática específica que visa identificar quais evidências estão disponíveis sobre o tema. Já um estudo primário é caracterizado como uma investigação empírica focada em uma ou mais questões de pesquisa específicas (Dermeval; Coelho; Bittencourt, 2020). Além

disso, Kitchenham e Charters (2007) detalham as principais etapas envolvidas na realização de um MSL, enfatizando a sua importância no processo de compilação e análise de dados relevantes para a área de estudo em questão. Essas etapas incluem:

- a) definição das questões de pesquisa;
- b) elaboração da *string* de busca;
- c) realização da pesquisa de estudos primários nas bases selecionadas;
- d) triagem dos documentos com base nos critérios de inclusão/exclusão e qualidade estabelecidos;
- e) leitura dos artigos selecionados;
- f) extração e agregação dos dados;
- g) apresentação e análise dos resultados.

Na presente pesquisa, essas etapas foram adaptadas de modo a atender aos objetivos previamente estabelecidos. A execução de cada uma delas, com seus respectivos resultados, é detalhada no Capítulo 4, no qual é descrito o protocolo do MSL.

### **3.3 Desenvolvimento da Plataforma E3C com os Resultados da Pesquisa e Aplicação de Questionário com Profissionais da Educação**

A última etapa envolveu a execução de duas subetapas complementares entre si. A primeira consistiu em planejar e desenvolver um recurso que permitisse a organização e a divulgação dos resultados obtidos durante a execução das etapas anteriores. Esse recurso foi desenvolvido no formato de uma plataforma online acessível via internet, a qual foi nomeada como “Explorador de Estudos sobre Educação em Computação (E3C)”. Os dados extraídos dos estudos primários incluídos no MSL foram inseridos nessa plataforma e disponibilizados para consulta por profissionais da educação e demais interessados. Alguns dos requisitos considerados para a E3C incluíram a possibilidade de encontrar informações relevantes com base nos critérios de busca fornecidos. É possível, por exemplo, encontrar práticas de ensino-aprendizagem que empregam determinada ferramenta/recurso ou que trabalham uma habilidade específica. Além disso, outro ponto almejado se referiu a desenvolver a plataforma de modo que seu uso fosse o mais simples e intuitivo possível, sobretudo para educadores não habituados a empregar TICs na gestão ou no planejamento de suas atividades pedagógicas.

A segunda, consistiu em elaborar e aplicar um questionário direcionado a docentes atuantes em todos os níveis e modalidades da educação brasileira, convidando-os a acessar a plataforma E3C desenvolvida e a utilizar seus recursos e funcionalidades. Esse questionário foi organizado em duas partes principais: a primeira incluiu perguntas destinadas a caracterizar o perfil profissional dos respondentes, verificando aspectos como gênero, idade, tempo de atuação docente e outros. A segunda foi composta por sentenças avaliativas que verificaram a percepção dos participantes quanto à utilidade e à facilidade de uso dos recursos e funcionalidades presentes na plataforma E3C, mediante a coleta de respostas que variaram desde “Concordo totalmente” até “Discordo totalmente”. Isso permitiu colher críticas e sugestões de melhorias para trabalhos futuros, por meio da interação direta com os profissionais que atuam diariamente na educação básica e, conseqüentemente, possuem experiência na atuação nessa etapa de ensino.

Juntas, essas duas subetapas contribuíram para a divulgação e conscientização da importância do ensino de computação na educação básica brasileira. As informações completas sobre a execução das atividades integrantes dessa etapa, bem como a descrição dos detalhes relacionados ao desenvolvimento da plataforma E3C e à aplicação do questionário com profissionais da educação, além dos resultados obtidos, são abordadas no Capítulo 5.

Concluindo este capítulo, estas são as etapas utilizadas no método de pesquisa deste trabalho. No Capítulo 4, além do protocolo do MSL, os resultados obtidos por meio da extração dos dados dos estudos primários incluídos no MSL e as ameaças à validade são apresentados.

## 4 ANÁLISE DA CONJUNTURA

Neste capítulo, é apresentada uma análise da conjuntura sobre o ensino de computação no ensino fundamental brasileiro. Sua estrutura está organizada da seguinte maneira: Na Seção 4.1, é especificado o protocolo empregado no desenvolvimento do Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). Na Seção 4.2, são discutidos os resultados obtidos por meio da extração dos dados dos estudos primários<sup>5</sup>. Na Seção 4.3, são apresentadas as ameaças à validade da pesquisa.

### 4.1 Protocolo do MSL

A organização desta seção é a seguinte: Na Subseção 4.1.1 são apresentadas as questões de pesquisa. Em seguida, na Subseção 4.1.2, é detalhada a elaboração da *string* de busca. Na Subseção 4.1.3, são descritos os critérios de inclusão e exclusão definidos. Posteriormente, na Subseção 4.1.4, são definidos os esquemas de classificação dos dados obtidos dos estudos primários. Por fim, na Subseção 4.1.5, é discutido o processo de identificação das habilidades trabalhadas nas atividades de ensino-aprendizagem presentes nesses estudos.

#### 4.1.1 Definição das Questões de Pesquisa

A primeira parte do protocolo do MSL envolveu a definição das questões de pesquisa (QP), orientando a investigação e especificando, de forma clara e concisa, as informações a serem obtidas. Tendo isso em vista, as questões de pesquisa elaboradas neste trabalho são:

- a) **QP1**, quais práticas de ensino-aprendizagem e quais ferramentas/recursos têm sido utilizadas nas atividades educacionais presentes na literatura sobre o ensino de computação na educação básica brasileira, mais especificamente nas etapas I e II do ensino fundamental, e com que frequência cada uma delas tem ocorrido?;
- b) **QP2**, quais habilidades, conforme definidas nas normas sobre computação complementares à BNCC, têm sido trabalhadas nas atividades educacionais

---

<sup>5</sup> Neste capítulo, sempre que o contexto permitir uma identificação clara e objetiva, será utilizada a expressão “estudos primários” ao se referir aos estudos primários incluídos no MSL.

presentes na literatura sobre o ensino de computação na educação básica brasileira, mais especificamente nas etapas I e II do ensino fundamental, e com que frequência cada uma delas tem ocorrido?;

- c) **QP3**, de quais maneiras a identificação dessas práticas de ensino-aprendizagem e do seu relacionamento com as normas sobre computação complementares à BNCC pode influenciar e contribuir na formação de docentes, no desenvolvimento de currículos e na elaboração de recursos didáticos?

A escolha dessas questões de pesquisa justifica-se, pois a identificação das principais práticas utilizadas no ensino de computação na educação básica, na etapa do ensino fundamental (QP1), permite verificar quais e de quais maneiras essas práticas relacionam-se com as habilidades e as competências definidas nas novas Normas sobre Computação na Educação Básica Complementares à BNCC (QP2). Isso possibilita a implementação de estratégias para a formação de docentes, o desenvolvimento de currículos e a elaboração de recursos didáticos (QP3) que considerem essas práticas. Dessa forma, evita-se a necessidade de desenvolver tais estratégias “do zero”, aproveitando uma base pré-existente como ponto de partida.

#### **4.1.2 Elaboração da *String* de Busca**

Após a definição das questões de pesquisa, o próximo passo foi a elaboração da *string* de busca. Existem na literatura algumas estratégias para definir as palavras-chave que irão compor essa *string*. Um exemplo é a estratégia proposta por Kitchenham e Charters (2007), identificada pelo acrônimo PICO (*Population, Intervention, Comparison, and Outcome*), que em tradução do inglês significa População, Intervenção, Comparação e Resultados. Apenas a população foi utilizada como referência.

Na presente pesquisa, a população refere-se ao conjunto dos estudos primários publicados entre 2000 e o início de 2022 que versam sobre o ensino de computação no ensino fundamental no Brasil. A escolha por esse intervalo de tempo, para a publicação dos trabalhos utilizados como fonte primária na condução desse MSL, deveu-se ao fato de escolher como referência temporal a publicação do artigo “*Computational Thinking*”, em 2006, pela pesquisadora Jeannette M. Wing. Este artigo, amplamente citado em estudos sobre educação em computação, introduziu o

termo "Pensamento Computacional (PC)". Nele, defende-se que essa abordagem é fundamental para desenvolver habilidades de resolução de problemas e que deveria ser ensinada a todos, não apenas aos profissionais da área de computação (Wing, 2006). Por isso ele foi utilizado como referência. Além disso, também foram selecionados artigos publicados a partir do início do século XXI.

Porém, conforme discutido por Wohlin et al. (2013), identificar todos os estudos existentes de uma área de pesquisa muitas vezes não é algo realista. Ao invés disso, esses pesquisadores defendem a obtenção de uma amostra em relação às características da população que os revisores conhecem. Mas, conhecer a população antecipadamente geralmente também não é uma realidade. Dessa forma, buscando mitigar esse problema, esta pesquisa adotou por estratégia, identificar os termos mais comumente utilizados nos títulos dos estudos publicados em periódicos e anais de eventos sobre o ensino de computação na educação básica no Brasil. Para identificar esses termos, foram feitas pesquisas nas mesmas bases de indexação de estudos em que a própria *string* foi aplicada posteriormente para obter os estudos primários. As bases utilizadas nesta pesquisa para obter os estudos primários, foram a Biblioteca Digital da Sociedade Brasileira de Computação, também conhecida como *SBC Open Lib*, ou simplesmente SOL<sup>6</sup> e o Portal de Publicações da Comissão Especial de Informática na Educação - CEIE<sup>7</sup>. Essas plataformas indexam estudos publicados em periódicos e anais de eventos sobre o ensino de computação na educação básica no Brasil.

Tanto a SOL quanto o Portal de Publicações da CEIE não possuem um recurso nativo que permita a exportação dos metadados dos artigos, como título, palavras-chave e outros. Por isso, para conseguir obtê-los, utilizou-se a técnica *web scraping* (raspagem de rede, em tradução livre para português), que consiste no processo de coleta de dados estruturados da web de maneira automatizada. Isso foi feito por meio do desenvolvimento de um *script* na linguagem de programação Python e disponibilizado em um repositório público no GitHub<sup>8</sup>.

Com esse *script*, obteve-se o título, o *link* para download, o periódico ou anais de evento e a data de publicação de todos os estudos disponíveis em ambas as plataformas. Além disso, considerou-se obter as palavras-chave, porém elas não

---

<sup>6</sup> <https://sol.sbc.org.br/busca/>

<sup>7</sup> <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/index>

<sup>8</sup> <https://github.com/leoaapimenta/scrap-sol>

estavam em um formato padrão que facilitasse sua extração. Vale ressaltar que esses metadados foram utilizados não apenas como auxiliares no processo de elaboração da *string* de busca, mas também nas demais etapas de realização do MSL, as quais são discutidas mais adiante no próximo capítulo.

Assim, após a obtenção desses metadados, foi feita uma pesquisa manual no campo “periódico/anais de evento” nos metadados obtidos, selecionando o título dos estudos publicados naqueles relacionados à área do ensino de computação na educação básica. O Quadro 4.1 mostra os nomes desses periódicos ou anais de eventos, os quais são grafados exatamente da mesma forma conforme aparecem em suas respectivas plataformas de indexação de artigos. Adicionalmente, é importante mencionar que, conforme detalhado em seções subsequentes deste texto, apesar da criação da *string* de busca ter sido baseada exclusivamente em palavras presentes no título dos estudos publicados nos periódicos e anais de eventos listados no Quadro 4.1, a busca por estudos primários foi realizada em toda a base de dados disponível nas plataformas de indexação previamente selecionadas. Conseqüentemente, isso inclui uma gama mais ampla de periódicos e anais de eventos além daqueles especificados.

Quadro 4.1 - Periódicos ou Anais de Eventos dos estudos cujos títulos foram utilizados para formular a *string* de busca.

ID	Nome do Periódico ou Anais de Eventos
1	Anais da Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe (ERBASE)
2	Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E)
3	Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)
4	Anais do Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGAMES)
5	Anais do <i>Women in Information Technology</i> (WIT)
6	Anais do Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação (DESAFIE!)
7	Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE)
8	Anais do Workshop sobre Educação em Computação (WEI)
9	Anais do Workshop-Escola de Informática Teórica (WEIT)
10	Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)
11	Anais Estendidos do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)
12	<i>Companion Proceedings of the Brazilian Symposium on Computers in Education</i>
13	<i>Proceedings of the Brazilian Symposium on Computers in Education</i>
14	Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)
15	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)
16	<i>Workshops Proceedings of the Brazilian Congress on Computers in Education (WCBIE)</i>

Fonte: Do Autor (2024).

Em seguida, o título de cada um dos estudos selecionados foi analisado para identificar e catalogar as palavras utilizadas. Cada palavra única foi adicionada a uma lista, com um contador de ocorrências que aumentava cada vez que a mesma palavra era identificada novamente. Artigos, preposições e outras palavras similares foram desconsideradas. Na sequência, essa lista foi organizada em ordem decrescente, baseada na quantidade de vezes que cada palavra ocorreu, permitindo determinar quais palavras eram mais frequentes nos títulos dos estudos selecionados. Com base nessa lista<sup>9</sup>, foram selecionadas as palavras que ocorriam mais frequentemente e que se relacionavam com o tema da pesquisa. Também foram conduzidos vários testes utilizando combinações dessas palavras, aplicando essas combinações nas plataformas selecionadas e verificando os resultados obtidos. Como resultado, a seguinte *string* de busca foi elaborada:

**(ensin\* OR aprend\* OR educa\*) AND (basic\* OR fundament\*) AND  
(programa\* OR computa\* OR pensamento).**

Importante destacar que, exceto pela última palavra (pensamento), apenas os radicais de cada palavra foram utilizados nos elementos que constituem a *string* de busca. Essa abordagem garante que, ao aplicar essa *string* nas plataformas de indexação de estudos definidas anteriormente, sejam consideradas todas as palavras derivadas que tenham o mesmo radical em comum.

#### **4.1.3 Definição dos Critérios de Inclusão e de Exclusão**

Após a elaboração da *string* de busca, foram especificados os critérios de inclusão e exclusão utilizados para selecionar os estudos primários a serem analisados. Esses critérios permitem definir o escopo da análise realizada e garantir a relevância e a qualidade dos estudos incluídos. Eles servem para estabelecer limites claros sobre quais estudos serão considerados no MSL, baseando-se em características específicas que devem ou não estar presentes neles. Esses critérios são definidos de acordo com o objetivo da pesquisa e com as questões de pesquisa a serem respondidas (Kitchenham; Charters, 2007).

---

<sup>9</sup> A planilha com os metadados extraídos das plataformas de busca e utilizados na formulação da *string* de busca pode ser consultada no *link* [bit.ly/47AFETE](https://bit.ly/47AFETE).

Os critérios de inclusão (CI), servem para identificar os estudos primários que devem ser incluídos na análise. Eles definem as características essenciais que esses estudos precisam ter para serem considerados relevantes para o MSL. Isso pode incluir aspectos como tipo de estudo (por exemplo, estudos empíricos, teóricos, revisões), contexto (como educação, saúde), população estudada, e a relevância do tema ou do problema de pesquisa abordado. Eles ajudam a garantir que os estudos primários incluídos estejam alinhados com os objetivos da pesquisa, contribuindo para uma análise mais precisa e relevante.

Os critérios de exclusão (CE) são usados para identificar e descartar os estudos que não atendem aos requisitos estabelecidos para inclusão ou que possuem características que os tornam irrelevantes ou inadequados para a análise pretendida. Isso pode incluir estudos fora do escopo temático, estudos primários de baixa qualidade metodológica, estudos primários duplicados, ou publicações que não apresentam dados originais (como editoriais e comentários). Eles auxiliam na eliminação de ruídos e na redução do volume de informações a serem analisadas, facilitando a gestão da qualidade e relevância dos dados incluídos na análise.

Definir esses critérios de forma consistente é essencial para obter respostas precisas e bem fundamentadas às questões de pesquisa formuladas. Eles também asseguram a transparência e a replicabilidade do estudo, permitindo que outros pesquisadores compreendam as bases para a seleção dos estudos e, se necessário, repliquem ou expandam a pesquisa. Como resultado dessa parte do planejamento, os seguintes critérios de inclusão (CI) e de exclusão (CE) foram definidos:

- a) **CI1**, o estudo aborda o ensino da Computação na Educação Básica Brasileira, na etapa do Ensino Fundamental;
- b) **CE1**, o estudo foi escrito em um idioma que não fosse o português ou o inglês;
- c) **CE2**, o estudo é duplicado ou é uma versão mais antiga de outro estudo;
- d) **CE3**, o estudo pode ser considerado um resumo (até 4 páginas).

#### **4.1.4 Definição dos Esquemas de Classificação**

O próximo passo no planejamento do MSL foi a necessidade de estabelecer esquemas de classificação para os dados extraídos dos estudos primários a serem incluídos. Segundo Petersen, Vakkalanka e Kuzniarz (2015), surge a questão de os esquemas de classificação poderem ser independentes ou específicos do tópico de

estudo e, no caso dos esquemas específicos, eles podem emergir dos estudos primários ou serem baseados na literatura existente.

Para solucionar essa questão, buscou-se identificar outros trabalhos que tivessem sido realizados sobre o ensino de computação na educação básica e apresentassem alguma forma de classificação de conceitos relacionados ao tema. Para isso, foram realizadas buscas manuais nas bases de indexação de estudos mencionadas anteriormente, bem como em mecanismos de busca disponíveis na Internet. Como resultado, três diferentes estudos foram encontrados e tiveram algumas de suas propostas de classificação adaptadas para corresponder à realidade da educação básica brasileira e aos objetivos estabelecidos nesta pesquisa. Esses estudos são resumidos a seguir:

- a) Lee, Francom e Nuatomue (2022) conduziram uma Revisão Sistemática da Literatura e, com base nos resultados, propuseram o desenvolvimento de um modelo conceitual para o pensamento computacional por meio de programação na educação básica. Esse modelo visa descrever as áreas do pensamento computacional e as relações entre elas;
- b) Tikva e Tambouris (2021) também realizaram uma Revisão Sistemática da Literatura, que examinou como o ensino de ciência da computação foi implementado nas escolas dos Estados Unidos e sua eficácia para desenvolver o pensamento computacional dos alunos;
- c) Hsu, Chang e Hung (2018) executaram uma meta-revisão buscando analisar aspectos como as principais estratégias de ensino-aprendizagem e ferramentas de ensino utilizadas no ensino de pensamento computacional na educação básica.

Cabe destacar que, mesmo que esses estudos tenham sido desenvolvidos em contextos educacionais diferentes daqueles comumente encontrados no Brasil, diversas práticas de ensino-aprendizagem e ferramentas/recursos neles informadas são idênticas ou semelhantes àquelas frequentemente reportadas em estudos nacionais. Alguns dos principais esquemas de classificação encontrados nesses estudos e adaptados para serem utilizados nesta pesquisa incluem: tipos de estratégias de ensino-aprendizagem, habilidades declaradas (*CT elements* ou *CT concepts*), recursos/ferramentas utilizados, integração com outras disciplinas, atividades plugadas ou desplugadas, programação baseada em bloco ou programação baseada em texto.

O local e o ano de publicação são exemplos de esquemas de classificação independentes do tópico abordado e utilizados nesta pesquisa. Quanto aos esquemas de classificação específicos a um tópico, neste trabalho, foram utilizados os seguintes (eles são detalhados na próxima seção):

- a) práticas de ensino-aprendizagem identificadas nos estudos primários;
- b) ferramentas ou recursos empregados nessas práticas;
- c) abordagem em conjunto com outras disciplinas;
- d) habilidades declaradas pelos autores do estudo primário;
- e) habilidades identificadas (de acordo com resolução CNE/CEB nº 1/2022);
- f) eixos identificados (de acordo com resolução CNE/CEB nº 1/2022);
- g) possibilidades de contribuição para formação docente;
- h) possibilidades de contribuição para desenvolvimento ou adaptação de currículos;
- i) possibilidades de contribuição para elaboração de recursos didáticos;
- j) anos escolares em que o estudo primário conduziu sua pesquisa;
- k) etapas de ensino em que o estudo primário conduziu sua pesquisa.

Todos esses esquemas de classificação são detalhados mais adiante no texto, na Seção 4.2, onde os resultados do MSL são informados. Além disso, é importante ressaltar que, conforme sugerido por Petersen, Vakkalanka e Kuzniarz (2015), o processo de planejamento e execução do MSL foi realizado de maneira iterativa, com revisões executadas a cada iteração. Assim, durante as primeiras iterações, os esquemas de classificação sofreram pequenas alterações, com novas classificações sendo adicionadas até chegar à lista de itens apresentada anteriormente. Mais detalhes relacionados a essas alterações são apresentados na próxima subseção.

#### **4.1.5 Identificação das Habilidades Trabalhadas**

Após concluir o planejamento inicial e estabelecer os detalhes do MSL, foi realizado um teste preliminar. Nesse teste, foram selecionados aleatoriamente um conjunto reduzido de estudos, os quais foram obtidos por meio da aplicação da *string* de busca nas bases de indexação de estudos previamente escolhidas. Esses estudos foram lidos integralmente, submetidos aos critérios de inclusão e exclusão e tiveram seus dados extraídos seguindo os esquemas de classificação definidos na etapa de planejamento do MSL. Durante o processo de extração desses dados, por diversas

vezes, foi necessário consultar materiais externos referenciados por esses estudos para identificar as habilidades trabalhadas pelas atividades de ensino-aprendizagem descritas nesses materiais. Isso aconteceu pois muitos desses estudos discorrem sobre os resultados alcançados com as atividades de ensino-aprendizagem que promoveram. Porém, o conteúdo dessas atividades (como a descrição detalhada, os recursos utilizados, dentre outros elementos) não consta no corpo do texto principal. Na verdade, frequentemente, esses estudos disponibilizam *links* para acesso público aos materiais que contêm ou detalham essas atividades. Dessa forma, foi necessário consultar esses materiais, verificando se eles realmente ainda permaneciam publicamente acessíveis para analisar as atividades neles descritas e definir as habilidades trabalhadas.

Por isso, foi estabelecido que, na execução do processo de leitura e extração dos dados dos estudos primários, aqueles que disponibilizassem *links* para materiais externos contendo a descrição das atividades de ensino-aprendizagem realizadas teriam esses materiais integralmente lidos e analisados. No caso dos estudos primários que fossem autocontidos, tendo sua atividade de ensino-aprendizagem descrita integralmente no próprio texto do estudo, a identificação das habilidades trabalhadas basear-se-ia somente no conteúdo contido nesse texto. Assim, essa relação de habilidades identificadas seria anotada e posteriormente analisada de forma conjunta com os demais dados extraídos dos estudos primários.

Nesse sentido, é importante destacar que realizar essa consulta de materiais externos possibilitou a inclusão de estudos que ofereceram contribuições relevantes para os objetivos desta pesquisa. A exclusão de estudos que não detalham as atividades de ensino-aprendizagem diretamente no corpo do texto, mas que disponibilizam *links* para materiais externos com esse conteúdo, resultaria na não inclusão de dados relevantes para a pesquisa, tais como atividades de ensino-aprendizagem autorais e recursos didáticos menos conhecidos, prejudicando a abrangência dos resultados do MSL. Desse modo, consultar materiais externos contribuiu para criar uma relação mais ampla de recursos relatados nesses estudos e que podem ser utilizados no ensino de computação. Isso é algo que, de forma indireta, contribui para a elaboração de recursos didáticos (último ponto abordado na QP3) pois, como observado anteriormente, certamente há aqueles recursos mais frequentemente empregados no ensino de computação, porém também foi possível descobrir novos recursos menos utilizados. Por isso, foi desenvolvida uma lista, a qual

pode ser acessada por meio do *link* [bit.ly/3HipEv0](https://bit.ly/3HipEv0), onde o nome e o *link* para esses recursos foram inseridos, conforme foram sendo identificados durante o processo de execução dos passos descritos anteriormente. Essa relação de recursos identificados no MSL também é detalhada logo mais a seguir, na apresentação dos resultados obtidos (Seção 4.2).

Além disso, foram adicionados dois novos itens à lista de dados extraídos dos estudos primários: “Habilidades declaradas pelos autores do estudo primário” e “Eixos identificados (de acordo com resolução CNE/CEB nº 1/2022)”. O primeiro desses itens foi adicionado pois, durante a leitura dos estudos selecionados no teste preliminar, notou-se que frequentemente os autores desses estudos utilizaram termos variados e não diretamente relacionados às habilidades definidas nas normas complementares à BNCC para nomear as habilidades trabalhadas nas atividades de ensino-aprendizagem relatadas em seus estudos. Na maioria dos casos, foram utilizados termos relacionados ao eixo pensamento computacional, tais como “decomposição”, “abstração” ou termos relacionados a habilidades interpessoais, tais como “criatividade” e “colaboração”. O segundo item foi incorporado com o objetivo de simplificar a determinação dos eixos aos quais as habilidades identificadas em cada estudo primário incluído no MSL pertencem. Embora a determinação desses eixos pudesse ser realizada posteriormente, utilizando os códigos das habilidades identificadas nos estudos, registrar essas informações manualmente desde o início facilitou a análise subsequente dos dados.

Isso conclui a especificação dos detalhes envolvidos na definição do protocolo empregado no MSL. A seguir, a próxima seção apresenta os resultados obtidos por meio da extração dos dados dos estudos primários incluídos.

## **4.2 Resultados**

Nesta seção, são detalhados os resultados obtidos por meio da análise dos dados extraídos dos estudos primários. Na Subseção 4.2.1 são apresentados os dados referentes ao total de estudos primários. A seguir, na Subseção 4.2.2, são descritas informações complementares relacionadas à etapa de ensino e ao ano escolar em que cada estudo primário foi realizado. Posteriormente, nas Subseções 4.2.3, 4.2.4 e 4.2.5, são respondidas, respectivamente, às questões de pesquisa QP1, QP2 e QP3.

#### 4.2.1 Quantidade de estudos primários obtidos

Nesta seção, inicialmente, é apresentado um resumo das etapas do processo de execução do MSL, juntamente a seus respectivos resultados. Logo após, são detalhadas informações relacionadas à quantidade de estudos primários obtidos no MSL, organizando os resultados por evento/periódico, ano de publicação e por IES.

A aplicação da *string* de busca nas plataformas definidas anteriormente foi feita no início de 2022. Obteve-se, como resultado dessa aplicação, o total de 1.143 estudos primários, sendo 754 provenientes da SOL e 389 provenientes do Portal de Publicações da CEIE. Em seguida, com a leitura do título e do *abstract* de cada estudo primário, foram aplicados os critérios de inclusão (CI) e exclusão (CE) definidos na Seção 4.1, para selecionar aqueles que tivessem como tema principal o ensino de computação na educação básica brasileira, na etapa do Ensino Fundamental.

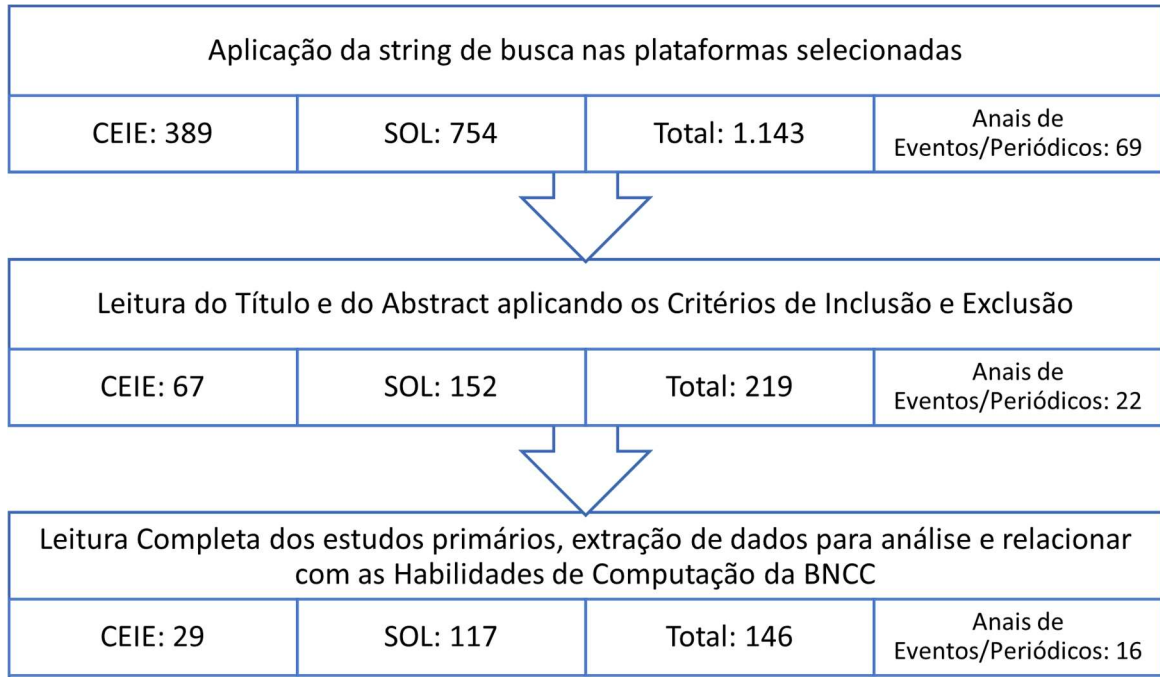
Após a aplicação desses critérios, os seguintes resultados foram obtidos: do total inicial de 1.143 estudos primários, 924 foram excluídos (602 da SOL e 322 do Portal de Publicações da CEIE), restando 219 (152 da SOL e 67 do Portal de Publicações da CEIE). Grande parte dos estudos primários excluídos foi em decorrência do não atendimento do CI1. Uma ocorrência comum foi a utilização das TICs para o ensino de outras disciplinas que não fosse a computação. Nesses casos, o foco do estudo primário estava voltado exclusivamente aos aspectos da disciplina em questão, com as TICs atuando apenas como uma mera ferramenta auxiliar, e não como parte integrante de um ensino direcionado ao desenvolvimento de habilidades relacionadas à computação.

Na etapa de seleção dos estudos primários, foi utilizado o Índice Kappa (Cohen, 1968), sendo realizada uma checagem por parte do orientador deste trabalho, por meio da qual 30% dos estudos resultantes da aplicação da *string* de busca nas bases de dados foram analisados aplicando os mesmos critérios de inclusão e exclusão. Assim, foi possível avaliar o nível de concordância entre o orientador e o autor desta pesquisa a respeito da aplicação desses critérios. Ao fim do processo, obteve-se índice Kappa igual a 0,9777 que, segundo o índice, representa acordo quase perfeito.

Na etapa seguinte do MSL, os 219 estudos primários resultantes da etapa anterior tiveram seu texto integralmente lidos, aplicando novamente os critérios de

inclusão e exclusão. Como resultado, 73 (um terço) foram excluídos por não atenderem a todos os critérios definidos e 146 (dois terços) estavam de acordo com todos esses critérios e foram incluídos, tendo seus dados extraídos para análise<sup>10</sup> e utilizados para responder às questões de pesquisa. Na Figura 4.1, são ilustrados todos esses resultados.

Figura 4.1 - Etapas do processo de execução do MSL.



Fonte: Do Autor (2024).

#### 4.2.1.1 Evento ou Periódico

Os 146 estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, estão distribuídos em 16 Anais de Eventos/Periódicos diferentes. No Quadro 4.2, é apresentado a relação desses Anais de Eventos/Periódicos, com o nome completo e sua respectiva sigla.

Por motivos de limitação de espaço e formatação, nas próximas análises, ao se referir a um evento/periódico, é utilizada sua respectiva sigla.

<sup>10</sup> A planilha contendo os dados extraídos dos 146 estudos primários mapeados pode ser consultada no *link* [bit.ly/41U0EDG](https://bit.ly/41U0EDG).

Quadro 4.2 - Relação de Eventos/Periódicos que tiveram estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

(E)vento/(P)eriódico	Sigla
(E) ANAIS DO WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA	WIE
(E) ANAIS DO WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO	WEI
(E) ANAIS DOS WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO	CBIE
(E) ANAIS DO SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO	EDUCOMP
(E) ANAIS DO CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO	CTRL+E
(E) ANAIS DO WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY	WIT
(P) REVISTA BRASILEIRA DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO	RBIE
(E) SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO	SBIE
(E) PROCEEDINGS OF THE BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION	BSCI
(E) ANAIS DA ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO BAHIA, ALAGOAS E SERGIPE	ERBASE
(E) ANAIS DO CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOFTWARE LIVRE E TECNOLOGIAS ABERTAS	LATINOWARE
(E) ANAIS DA ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE	ERCAS
(E) ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS	ENCOMPIF
(E) ANAIS DO SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ROBÓTICA E SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE ROBÓTICA	SBR/LARS
(E) ANAIS ESTENDIDOS DO SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL	SBGAMES
(E) WORKSHOPS PROCEEDINGS OF THE BRAZILIAN CONGRESS ON COMPUTERS IN EDUCATION	WCBIE

Fonte: Do Autor (2024).

Dos 16 Anais de Eventos/Periódicos diferentes, os três com a maior quantidade de estudos primários publicados, juntos são responsáveis por pouco mais de 69% da totalidade de estudos primários incluídos, sendo respectivamente os seguintes: Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE) - 60 estudos primários, Anais do Workshop sobre Educação em Computação (WEI) - 25 estudos primários e Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) - 16 estudos primários. Na Tabela 4.1, são exibidos quantos e quais foram os estudos primários publicados em cada evento/periódico, organizando os resultados em ordem cronológica crescente pelo ano de publicação. Para nomear cada estudo primário foi utilizado um ID “[número]” que o identifica individualmente. No restante do texto, ao se referir a um estudo primário em específico, é utilizado esse ID. A relação completa, com todos os IDs e títulos dos 146 estudos primários incluídos, pode ser consultada no Quadro A no Apêndice A.

Tabela 4.1 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por evento/periódico e ano de publicação em ordem decrescente.

(Continua)

Evento/Periódico	Ano	Ids	Total
WIE	2013	[34], [378]	60
	2014	[188], [310]	
	2015	[15], [84], [139], [174], [325]	
	2016	[25], [74], [105], [116], [213], [217], [444], [556], [1005]	
	2017	[5], [26], [55], [162], [198], [211], [326]	
	2018	[31], [86], [90], [225], [245], [308], [351]	
	2019	[10], [23], [44], [54], [69], [73], [83], [103], [104], [115], [135], [142], [177], [186], [192], [210], [220], [259], [264], [265], [565]	
	2020	[184], [281], [282], [377]	
	2021	[33], [85], [136]	
WEI	2014	[127], [203]	25
	2015	[82], [149], [244]	
	2016	[35], [80], [219], [290]	
	2017	[52], [376]	
	2018	[36], [134], [138], [372], [486]	
	2019	[79], [124], [193], [196], [315]	
	2020	[143], [530]	
	2021	[165], [254]	
CBIE	2015	[783], [830]	16
	2016	[770], [771], [773]	
	2017	[781]	
	2018	[769], [787], [828]	
	2019	[758], [763], [765], [777], [779], [795], [798]	
EDUCOMP	2021	[17], [56], [99], [106], [404]	8
	2022	[65], [94], [277]	
CTRL+E	2019	[182]	6
	2020	[112], [195], [411]	
	2021	[11], [24]	
WIT	2018	[467]	6
	2019	[274]	
	2020	[110], [386], [631], [659]	

Tabela 4.1 – Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por evento/periódico e ano de publicação em ordem decrescente.

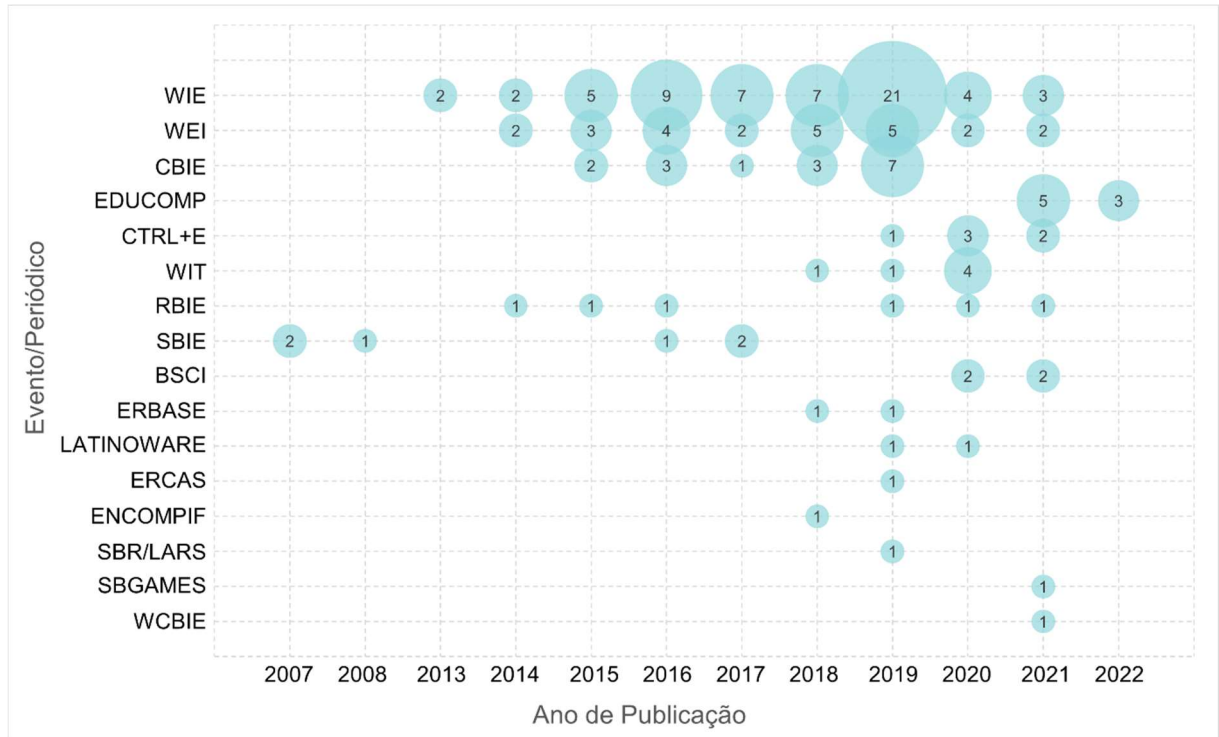
			(Conclusão)
Evento/Periódico	Ano	IDs	Total
RBIE	2014	[876]	6
	2015	[860]	
	2016	[835]	
	2019	[843]	
	2020	[842]	
	2021	[850]	
SBIE	2007	[965], [999]	6
	2008	[987]	
	2016	[1003]	
	2017	[961], [962]	
BSCI	2020	[18], [271]	4
	2021	[20], [27]	
ERBASE	2018	[292]	2
	2019	[541]	
LATINOWARE	2019	[95]	2
	2020	[8]	
ERCAS	2019	[445]	1
ENCOMPIF	2018	[240]	1
SBR/LARS	2019	[682]	1
SBGAMES	2021	[343]	1
WCBIE	2021	[255]	1
<b>Total</b>			<b>146</b>

Fonte: Do Autor (2024).

Outras duas informações relevantes, que relacionam o evento/periódico em que um estudo primário foi publicado com o ano dessa publicação, referem-se à evolução da quantidade de estudos primários publicados em cada um desses eventos/periódicos ao longo dos anos e a comparação da quantidade de estudos primários publicados em cada evento/periódico em um mesmo ano. Nesse sentido,

considerando os estudos primários analisados, a Figura<sup>11</sup> 4.2 permite visualizar essas duas perspectivas de análise.

Figura 4.2 - Quantidade de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por evento/periódico em ordem decrescente, organizados por ano de publicação.



Fonte: Do Autor (2024).

Analisando a Figura 4.2, é possível notar que no ano de 2019 o WIE apresentou aumento substancial da quantidade de estudos primários publicados, se comparado aos anos anteriores e aos demais eventos/periódicos, sendo ele o único evento/periódico que teve dez ou mais estudos primários publicados em um mesmo ano. Uma hipótese que pode explicar esse aumento é ele estar associado às iniciativas da SBC e de várias IES realizadas nos anos seguintes à aprovação da BNCC (homologada entre o final de 2017 e início de 2018) para incluir a Computação como um componente curricular obrigatório na BNCC.

Outra informação que pode ser observada na Figura 4.2 é, até ano de 2020, o WIE ter sido, sozinho ou em conjunto com outros, o evento/periódico que teve a maior quantidade de estudos primários publicados em cada ano. Foi apenas em 2021 que outro evento/periódico apresentou quantidade maior de estudos primários publicados do que ele no respectivo ano (o EDUCOMP teve 5, enquanto o WIE teve apenas 3).

<sup>11</sup> Todos os gráficos apresentados nesta pesquisa foram desenvolvidos utilizando-se a ferramenta Microsoft Excel (<https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/excel>).

O ano de 2022 não foi considerado nesta análise, uma vez que seus dados incluem apenas até o mês de abril (data de conclusão da primeira etapa do MSL).

#### 4.2.1.2 IES de Afiliação

Presente em todos os estudos primários, a informação de qual instituição acadêmica o autor está vinculado permite verificar quais dessas instituições têm se mostrado mais ativas na área de pesquisa sobre o ensino de computação no ensino fundamental no Brasil. Uma ocorrência comum refere-se ao fato de um estudo primário geralmente ser publicado por vários autores, podendo cada um ser vinculado a uma IES diferente. Por isso, nessa perspectiva de análise (por IES), a somatória de todos os estudos primários exibidos é maior que o total de estudos primários únicos incluídos. Tendo isso em vista, na Tabela 4.2, é apresentado quais e quantos foram os estudos primários incluídos. Os dados estão organizados de acordo com a IES à qual seus autores eram filiados e com a data de publicação. Os dados também estão listados em ordem decrescente segundo a quantidade de estudos primários publicados em cada IES. Por motivos de otimização do espaço disponível e formatação, a tabela foi organizada em “duas colunas”, de modo que o sentido de leitura é da esquerda para a direita e de cima para baixo, nessa ordem.

Tabela 4.2 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por instituição de ensino e ano de publicação em ordem decrescente.

				(Continua)			
IES	Ano	IDs	Total	IES	Ano	IDs	Total
UFPel	2013	[34]	12	UEFS	2015	[244]	10
	2014	[188]			2019	[23], [79], [83]	
	2015	[84]			2020	[18], [184], [281], [411]	
	2016	[213], [217]			2021	[85]	
	2017	[211]			2022	[65]	
	2018	[36]					
	2019	[192]					
	2021	[17], [20], [33], [165]					
UFRPE	2016	[556]	7	UFRA	2014	[127], [310]	7
	2017	[961]			2015	[82], [830]	
	2021	[11], [24], [56], [106]			2016	[35]	
	2022	[94]			2019	[315], [682]	

Tabela 4.2 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por instituição de ensino e ano de publicação em ordem decrescente.

(Continuação)

IES	Ano	IDs	Total	IES	Ano	IDs	Total
UPE	2014	[203]	7	USP	2016	[835]	6
	2015	[149]			2018	[90], [467]	
	2016	[116]			2019	[73]	
	2017	[55]			2020	[659]	
	2018	[134], [138]			2021	[850]	
	2019	[196]					
UFRN	2018	[86], [828]	6	IFRN	2018	[86]	5
	2019	[758], [763], [777]			2019	[10], [182]	
	2021	[255]			2020	[112], [195]	
FURB	2018	[351]	5	UNISC	2007	[965]	5
	2019	[54], [186], [765]			2016	[80]	
	2021	[136]			2017	[376]	
		2021	[99], [850]				
IFSertão	2015	[325]	4	UFPE	2017	[961]	4
	2016	[74]			2021	[24], [56], [106]	
	2017	[5], [26]					
UFAM	2016	[25]	4	UFPR	2017	[162]	4
	2017	[198]			2018	[225]	
	2019	[69]			2019	[264]	
	2021	[343]			2020	[842]	
IFSP	2016	[444]	3	UFPB	2015	[860]	3
	2018	[467]			2019	[103], [193]	
	2019	[274]					
UEA	2020	[143], [282], [377]	3	UFSCar	2018	[245]	3
			2019		[565], [843]		
IFPB	2016	[105]	2	IFRS	2019	[779]	2
	2019	[142]			2020	[271]	
UCB	2018	[372]	2	UDESC	2018	[769]	2
	2019	[798]			2021	[27]	

Tabela 4.2 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por instituição de ensino e ano de publicação em ordem decrescente.

(Continuação)

IES	Ano	IDs	Total	IES	Ano	IDs	Total																																																																																																																																																
UEPB	2016	[105]	2	UFMG	2019	[104]	2																																																																																																																																																
	2019	[103]			2021	[254]		UFRGS	2008	[987]	2	UFRJ	2007	[999]	2	2021	[404]	2020	[110]	UFSC	2014	[876]	2	UFU	2016	[773]	2	2016	[835]	2018	[787]	UNICAMP	2017	[326]	2	UNIPAMPA	2017	[962]	2	2018	[486]	2021	[20]	F. Meridional	2015	[15], [174]	2	IFES	2019	[135], [274]	2	IFPA	2019	[115], [795]	2	IFTO	2019	[259], [445]	2	UNINORTE	2016	[25], [1005]	2	UPF	2015	[15], [174]	2	C. Andrews	2016	[771]	1	C. Pedro II	2016	[771]	1	Estácio	2019	[798]	1	F. Ruy Barbosa	2018	[31]	1	FIP-MOC	2018	[308]	1	FURG	2015	[783]	1	IFAM	2016	[1003]	1	IFB	2019	[265]	1	IFCE	2016	[219]	1	IFFar	2017	[781]	1	IFMG	2019	[210]	1	IFNMG	2018	[308]	1	IFPR	2020	[8]	1	IFS	2019	[541]	1	IFSUL	2015	[15]	1	IFSULDEMINAS	2018	[240]	1	UEMS	2019	[44]	1	UFAC	2016	[770]	1	UFAL	2019	[73]	1	UFBA	2020	[195]	1	UFC	2020	[386]	1
UFRGS	2008	[987]	2	UFRJ	2007	[999]	2																																																																																																																																																
	2021	[404]			2020	[110]		UFSC	2014	[876]	2	UFU	2016	[773]	2	2016	[835]	2018	[787]	UNICAMP	2017	[326]	2	UNIPAMPA	2017	[962]	2	2018	[486]	2021	[20]	F. Meridional	2015	[15], [174]	2	IFES	2019	[135], [274]	2	IFPA	2019	[115], [795]	2	IFTO	2019	[259], [445]	2	UNINORTE	2016	[25], [1005]	2	UPF	2015	[15], [174]	2	C. Andrews	2016	[771]	1	C. Pedro II	2016	[771]	1	Estácio	2019	[798]	1	F. Ruy Barbosa	2018	[31]	1	FIP-MOC	2018	[308]	1	FURG	2015	[783]	1	IFAM	2016	[1003]	1	IFB	2019	[265]	1	IFCE	2016	[219]	1	IFFar	2017	[781]	1	IFMG	2019	[210]	1	IFNMG	2018	[308]	1	IFPR	2020	[8]	1	IFS	2019	[541]	1	IFSUL	2015	[15]	1	IFSULDEMINAS	2018	[240]	1	UEMS	2019	[44]	1	UFAC	2016	[770]	1	UFAL	2019	[73]	1	UFBA	2020	[195]	1	UFC	2020	[386]	1	UFES	2013	[378]	1								
UFSC	2014	[876]	2	UFU	2016	[773]	2																																																																																																																																																
	2016	[835]			2018	[787]		UNICAMP	2017	[326]	2	UNIPAMPA	2017	[962]	2	2018	[486]	2021	[20]	F. Meridional	2015	[15], [174]	2	IFES	2019	[135], [274]	2	IFPA	2019	[115], [795]	2	IFTO	2019	[259], [445]	2	UNINORTE	2016	[25], [1005]	2	UPF	2015	[15], [174]	2	C. Andrews	2016	[771]	1	C. Pedro II	2016	[771]	1	Estácio	2019	[798]	1	F. Ruy Barbosa	2018	[31]	1	FIP-MOC	2018	[308]	1	FURG	2015	[783]	1	IFAM	2016	[1003]	1	IFB	2019	[265]	1	IFCE	2016	[219]	1	IFFar	2017	[781]	1	IFMG	2019	[210]	1	IFNMG	2018	[308]	1	IFPR	2020	[8]	1	IFS	2019	[541]	1	IFSUL	2015	[15]	1	IFSULDEMINAS	2018	[240]	1	UEMS	2019	[44]	1	UFAC	2016	[770]	1	UFAL	2019	[73]	1	UFBA	2020	[195]	1	UFC	2020	[386]	1	UFES	2013	[378]	1																				
UNICAMP	2017	[326]	2	UNIPAMPA	2017	[962]	2																																																																																																																																																
	2018	[486]			2021	[20]		F. Meridional	2015	[15], [174]	2	IFES	2019	[135], [274]	2	IFPA	2019	[115], [795]	2	IFTO	2019	[259], [445]	2	UNINORTE	2016	[25], [1005]	2	UPF	2015	[15], [174]	2	C. Andrews	2016	[771]	1	C. Pedro II	2016	[771]	1	Estácio	2019	[798]	1	F. Ruy Barbosa	2018	[31]	1	FIP-MOC	2018	[308]	1	FURG	2015	[783]	1	IFAM	2016	[1003]	1	IFB	2019	[265]	1	IFCE	2016	[219]	1	IFFar	2017	[781]	1	IFMG	2019	[210]	1	IFNMG	2018	[308]	1	IFPR	2020	[8]	1	IFS	2019	[541]	1	IFSUL	2015	[15]	1	IFSULDEMINAS	2018	[240]	1	UEMS	2019	[44]	1	UFAC	2016	[770]	1	UFAL	2019	[73]	1	UFBA	2020	[195]	1	UFC	2020	[386]	1	UFES	2013	[378]	1																																
F. Meridional	2015	[15], [174]	2	IFES	2019	[135], [274]	2																																																																																																																																																
IFPA	2019	[115], [795]	2	IFTO	2019	[259], [445]	2																																																																																																																																																
UNINORTE	2016	[25], [1005]	2	UPF	2015	[15], [174]	2																																																																																																																																																
C. Andrews	2016	[771]	1	C. Pedro II	2016	[771]	1																																																																																																																																																
Estácio	2019	[798]	1	F. Ruy Barbosa	2018	[31]	1																																																																																																																																																
FIP-MOC	2018	[308]	1	FURG	2015	[783]	1																																																																																																																																																
IFAM	2016	[1003]	1	IFB	2019	[265]	1																																																																																																																																																
IFCE	2016	[219]	1	IFFar	2017	[781]	1																																																																																																																																																
IFMG	2019	[210]	1	IFNMG	2018	[308]	1																																																																																																																																																
IFPR	2020	[8]	1	IFS	2019	[541]	1																																																																																																																																																
IFSUL	2015	[15]	1	IFSULDEMINAS	2018	[240]	1																																																																																																																																																
UEMS	2019	[44]	1	UFAC	2016	[770]	1																																																																																																																																																
UFAL	2019	[73]	1	UFBA	2020	[195]	1																																																																																																																																																
UFC	2020	[386]	1	UFES	2013	[378]	1																																																																																																																																																

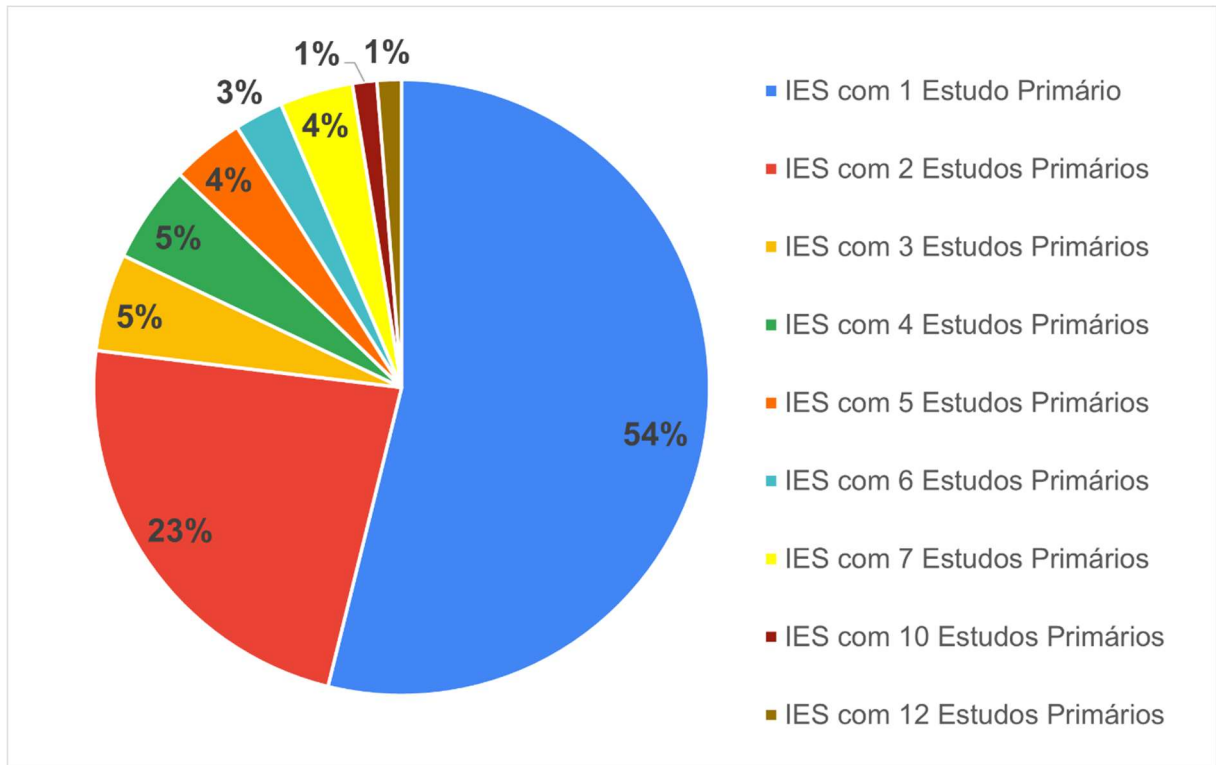
Tabela 4.2 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por instituição de ensino e ano de publicação em ordem decrescente.

				(Conclusão)			
IES	Ano	IDs	Total	IES	Ano	IDs	Total
UFF	2022	[277]	1	UFFS	2019	[220]	1
UFMT	2020	[530]	1	UFOPA	2015	[139]	1
UFPA	2019	[795]	1	UFPI	2018	[292]	1
UFRB	2018	[292]	1	UFRR	2017	[198]	1
UFRRJ	2019	[124]	1	UFS	2019	[177]	1
UFSM	2016	[290]	1	UFV	2018	[90]	1
UNAMA	2019	[795]	1	UnB	2019	[798]	1
UNIFAP	2020	[631]	1	UNIFESP	2017	[52]	1
UNILAGO	2016	[444]	1	UNIOESTE	2019	[95]	1
UNISINOS	2019	[445]	1	UTFPR	2021	[27]	1

Fonte: Do Autor (2024).

As cinco IES com a maior quantidade de estudos primários incluídos foram, respectivamente: UFPel, com 12 estudos primários; UEFS, com 10 estudos primários; UFRPE, UFRA e UPE, todas com 7 estudos primários cada uma. Duas IES (USP e UFRN) tiveram 6 estudos primários incluídos. Três IES (IFRN, FURB e UNISC) participaram com 5 estudos primários cada uma. Quatro IES (IFSertão, UFPE, UFAM e UFPR) contribuíram com 4 estudos primários cada uma. Além disso, quatro IES (IFSP, UFPB, UEA e UFSCar) participaram com 3 estudos primários cada uma. Outras 18 IES participaram na publicação de 2 estudos primários, o que representa 23% do total de IES. Por fim, pode-se verificar que a maioria das IES (42 exatamente) participou da publicação de 1 estudo primário apenas, o que representa 54% das 78 IES diferentes incluídas no MSL. Essas e outras informações estão detalhadas na Figura 4.3.

Figura 4.3 - IES, organizadas segundo a quantidade de estudos primários publicados.



Fonte: Do Autor (2024).

Essas foram as informações relacionadas à quantidade de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Na próxima subseção, são apresentadas informações complementares extraídas desses estudos primários.

#### 4.2.2 Informações Complementares

Nesta seção, são feitas análises que relacionam o ano de publicação de cada estudo primário incluído com a etapa de ensino e com o ano escolar em que esse estudo realizou sua pesquisa. Em um primeiro momento, é dado foco na etapa de ensino e, em seguida, no ano escolar.

##### 4.2.2.1 Etapa de Ensino

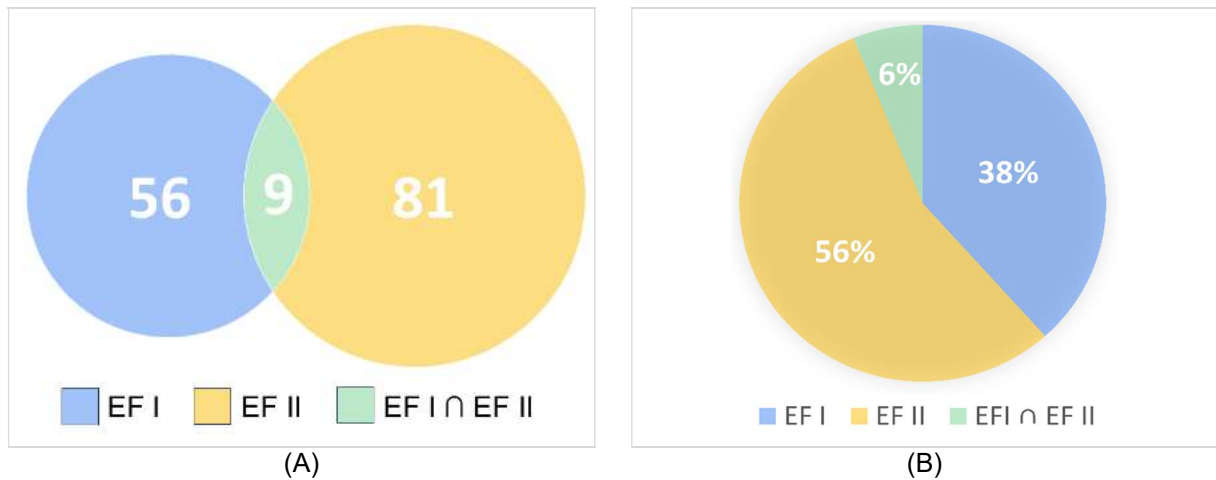
Conforme é possível observar na Figura 4.4, do total de 146 estudos primários incluídos após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 56 (~38%) conduziram suas pesquisas apenas no EF I, 81 (~56%) apenas no EF II e 9 (~6%) em ambas as etapas de ensino simultaneamente. Assim, nota-se que a maioria dos estudos primários focaram suas pesquisas no EF II apenas. Diversos fatores podem ter influenciado nessa maior prevalência de pesquisas nessa etapa de ensino.

Uma hipótese se refere ao fato de que alunos do EF II estão em um estágio do desenvolvimento cognitivo mais avançado se comparados aos alunos do EF I. Isso facilita a utilização de práticas de ensino-aprendizagem e ferramentas/recursos comumente utilizadas no ensino de computação na educação básica para trabalhar o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo e que, possivelmente, necessitem de maior esforço e elaboração para serem aplicadas com alunos do EF I. Um exemplo é a programação baseada em texto: é bem mais complexo ensinar computação utilizando linguagens não-visuais para alunos do EF I, uma vez que eles ainda não dominam plenamente a leitura e a escrita, além de possuírem menor capacidade de interpretação. Isso vale para softwares como o Scratch, p. ex., pois mesmo que ele utilize uma linguagem de programação visual, é necessário ler (e interpretar, compreender o significado) do pequeno excerto de texto que acompanha cada bloco. Por isso, para o EF I, é relevante o emprego de atividades, práticas e recursos que busquem maior interdisciplinaridade, trabalhando o desenvolvimento do raciocínio lógico e de habilidades relacionadas à computação de forma conjunta às questões de alfabetização e letramento, integrando elementos pictográficos e textuais, de modo a incentivar, desde os primeiros anos, o desenvolvimento de senso crítico e criativo, além da capacidade de análise e síntese de situações-problema, de forma a propiciar certa autonomia aos alunos na busca de formas variadas para resolvê-las.

Outra hipótese refere-se ao relacionamento entre a falta de infraestrutura adequada, como computadores e conexão à Internet p. ex. (geralmente mais presente em escolas de EF I), e a grande quantidade de estudos primários que utilizaram a computação plugada como prática de ensino-aprendizagem (abordada em detalhes mais adiante no texto), em que o uso dessa infraestrutura se faz necessário.

Juntas, essas duas hipóteses podem ter contribuído para a maioria dos estudos primários focarem suas pesquisas no EF II apenas. Além disso, em diversas análises discutidas mais adiante no texto, é possível observar a forma como a maior parte dos estudos primários terem realizado suas pesquisas no EF II impactou diretamente no resultado dessas análises.

Figura 4.4 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, organizados por etapa de ensino: (A) Valores totais. (B) Valores percentuais.



Fonte: Do Autor (2024).

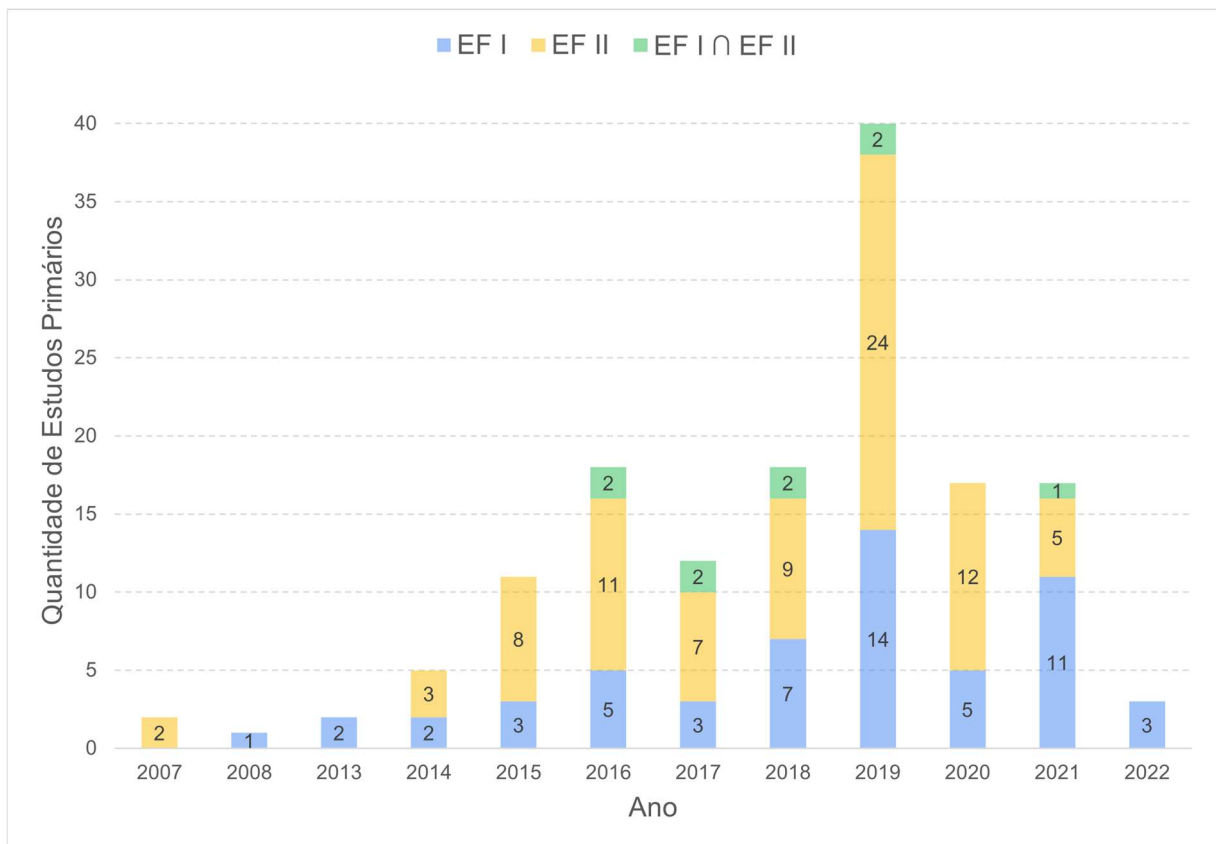
Neste ponto, faz-se necessário realizar a seguinte observação: nesta pesquisa, à exceção dos gráficos que incluem o ano escolar dentre os dados exibidos, todos os demais gráficos, tabelas e partes textuais, ao utilizar os nomes “EF I” e “EF II”, está se referindo aos estudos primários que conduziram suas pesquisas exclusivamente na referida etapa de ensino, excluindo aqueles que trabalharam em ambas as etapas de ensino simultaneamente (os quais são referidos como “EF I ∩ EF II”). Essa convenção foi adotada pois permite relacionar os estudos primários que atendem a determinada característica em análise (subgrupo) com o total de estudos primários, ou seja, comparar uma parte com o todo. Porém, nas análises que incluem o ano escolar como uma das características, a ideia de todo/parte não se faz coerente. Por isso, somente nesses casos, ao se referir aos nomes “EF I” e “EF II”, são incluídos, além dos estudos que realizaram suas pesquisas apenas em uma ou outra etapa de ensino exclusivamente, aqueles que trabalharam em ambas as etapas de ensino simultaneamente.

Outra forma de analisar o total de estudos primários incluídos é quanto à evolução temporal da quantidade desses estudos publicados ano a ano. Isso permite ter uma perspectiva geral da evolução do interesse de pesquisa na área. Nesse sentido, na Figura 4.5, é possível visualizar o desenvolvimento geral da quantidade de estudos primários publicados a cada ano e separados por etapa de ensino.

Embora tenha sido considerado um intervalo de tempo de pouco mais de 22 anos (de 2000 ao início de 2022), na pesquisa dos estudos primários, houve apenas 12 anos diferentes nos quais os estudos primários foram publicados, sendo 2007 e

2008 e de 2013 a 2022. Não terem sido incluídos estudos primários publicados antes de 2007 pode estar associado ao fato de que o artigo “*Computational Thinking*” (Wing, 2006) foi publicado apenas em 2006. A área de pesquisa sobre o ensino de computação voltou a ganhar maior notoriedade após a publicação desse artigo, sendo ele amplamente citado por pesquisadores da área do ensino de computação na educação básica e tido como referência nesta área.

Figura 4.5 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, organizados por ano de publicação e por etapa de ensino.



Fonte: Do Autor (2024).

Em relação à perspectiva de evolução da quantidade de estudos primários publicados ano a ano, é possível notar que, considerando os estudos primários incluídos, a partir de 2015 houve aumento significativo na quantidade de estudos primários publicados na área de pesquisa sobre o ensino de computação no ensino fundamental no Brasil, com destaque para o ano de 2019, com 40 estudos primários incluídos. Também, é possível verificar diminuição na quantidade de estudos primários incluídos nos anos de 2020 e 2021, se comparados com 2019. Embora não seja possível afirmar uma relação de causa e efeito, a pandemia de covid-19 pode ter contribuído para esse impacto negativo na quantidade de estudos primários incluídos.

Quanto ao ano de 2022, como informado anteriormente, apenas os quatro primeiros meses foram considerados nesta pesquisa; por isso, a menor quantidade de estudos primários incluídos referentes a este ano.

Finalizando esta parte da análise, referente à etapa de ensino, a Tabela 4.3 permite conferir, além da quantidade, nominalmente quais foram os estudos primários incluídos no MSL. Eles estão listados em ordem cronológica crescente pelo ano de publicação e organizados de acordo com a etapa de ensino.

Tabela 4.3 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados em ordem cronológica crescente por ano de publicação e organizados por etapa de ensino.

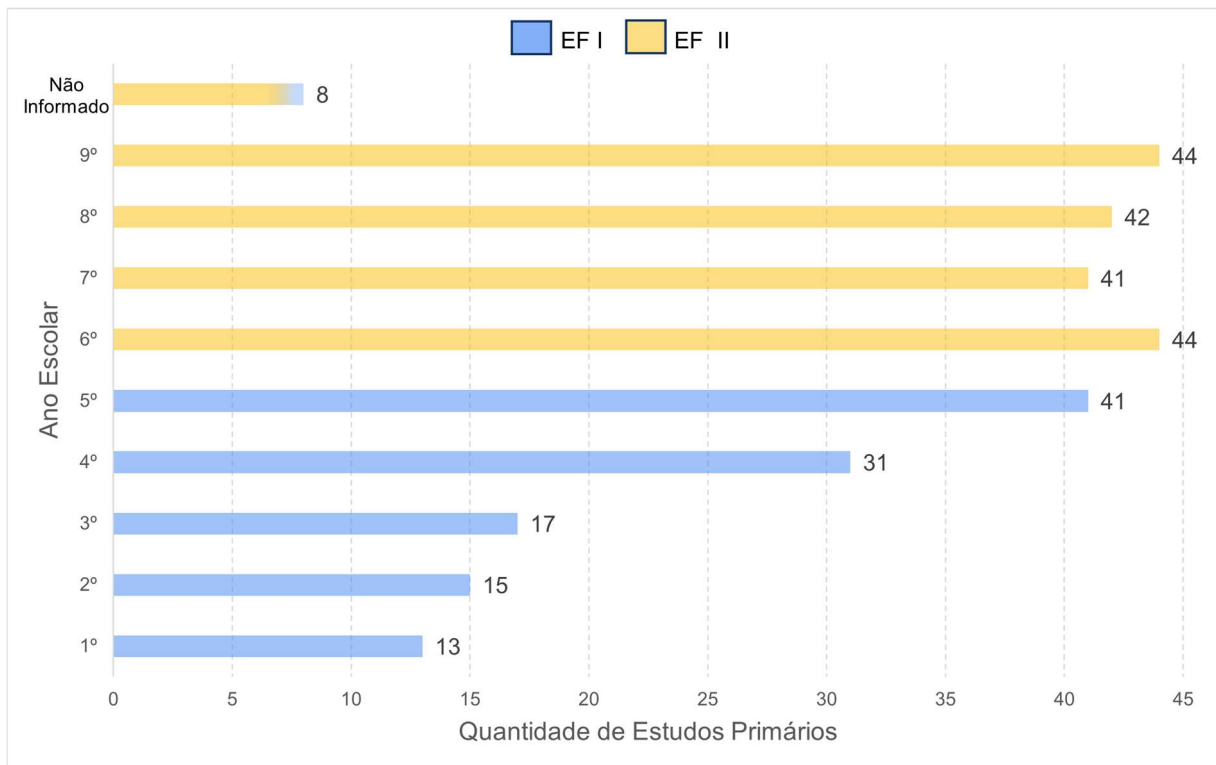
Ano de Publicação	EF I	EF II	EFI ∩ EF II	Total
2007	-	[965], [999]	-	2
2008	[987]	-	-	1
2013	[34], [78]	-	-	2
2014	[188], [876]	[127], [203], [310]	-	5
2015	[84], [139], [830]	[15], [82], [149], [174], [244], [325], [783], [860]	-	11
2016	[105], [213], [217], [444], [770]	[25], [35], [74], [80], [116], [219], [290], [556], [771], [773], [1005]	[835], [1003]	18
2017	[211], [961], [962]	[5], [26], [52], [55], [162], [198], [326]	[376], [781]	12
2018	[225], [245], [292], [351], [486], [769], [828]	[31], [36], [86], [90], [134], [138], [240], [467], [787]	[308], [372]	18
2019	[10], [54], [103], [135], [186], [192], [193], [264], [565], [758], [763], [765], [777], [843]	[23], [44], [69], [73], [79], [83], [95], [104], [124], [142], [177], [182], [196], [210], [220], [259], [265], [274], [315], [445], [541], [682], [779], [798]	[115], [795]	40
2020	[18], [112], [195], [282], [377]	[8], [110], [143], [184], [271], [281], [386], [411], [530], [631], [659], [842]	-	17
2021	[11], [17], [20], [27], [33], [56], [99], [136], [165], [255], [850]	[24], [85], [106], [254], [343]	[404]	17
2022	[65], [94], [277]	-	-	3
Total	56	81	9	146

Fonte: Do Autor (2024).

#### 4.2.2.2 Ano Escolar

Passando a analisar os dados extraídos dos estudos primários, tendo como perspectiva o(s) ano(s) escolar(es) em que a pesquisa foi realizada, é possível constatar novamente a prevalência de estudos primários que focaram sua pesquisa nos anos escolares finais do ensino fundamental (Figura 4.6). Embora o 5º ano tenha tido quantidade de estudos primários similar aos anos escolares subsequentes, do 1º ao 4º essa quantidade foi menor (principalmente do 1º ao 3º ano). No EF I, quanto mais inicial o ano escolar, menor foi a quantidade de estudos primários incluídos que realizaram sua pesquisa no referido ano escolar. Isso reforça a assertiva feita anteriormente, na análise por etapa de ensino, ressaltando a importância de fomentar mais iniciativas que promovam a integração do ensino da computação com os temas abordados nas séries iniciais do EF I, tais como a alfabetização e o aprendizado das operações básicas de matemática. Esse tipo de abordagem pode contribuir para uma forma de ensino que dê mais relevância no desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da capacidade de análise e síntese e da autonomia de aprendizado, em contraposição às práticas que priorizam a memorização de conteúdo.

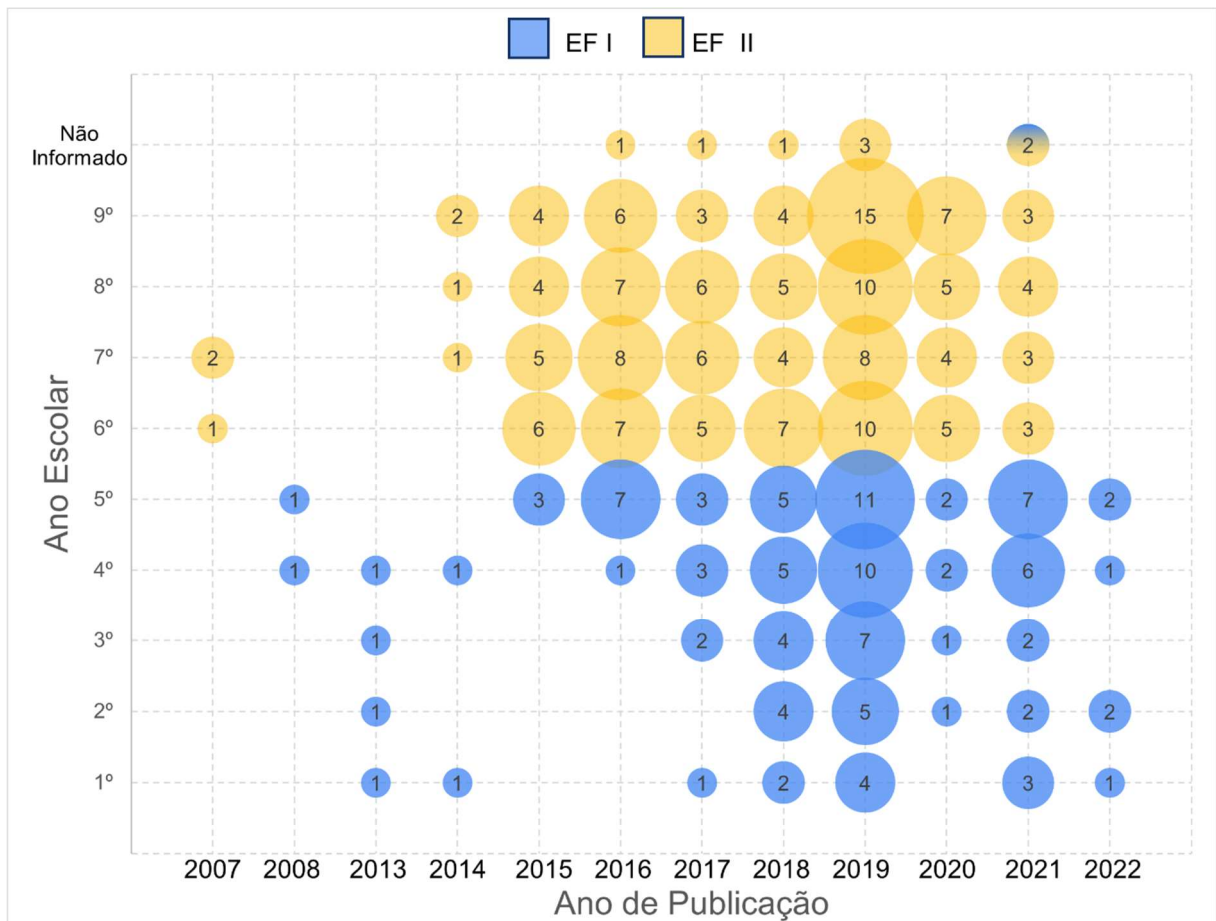
Figura 4.6 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por ano escolar.



Fonte: Do Autor (2024).

Outra forma de analisar os dados mostrados na Figura 4.6 é organizar a quantidade de estudos primários em cada ano escolar de acordo com o ano de publicação do estudo primário, conforme mostra a Figura 4.7. Isso permite verificar a evolução desse quantitativo de estudos primários publicados em cada ano escolar ao longo dos anos. Ao analisar a Figura 4.7, observa-se que os estudos primários foram publicados em todos os anos escolares somente nos anos de 2018, 2019 e 2021. Nos anos de 2017 e 2018, por sua vez, esses estudos abrangeram quase todos os anos escolares, à exceção do 2º ano em 2017 e do 1º ano em 2018.

Figura 4.7 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por ano escolar e organizados em ordem cronológica crescente por ano de publicação.



Fonte: Do Autor (2024).

Um ponto importante de ser mencionado refere-se à observação de que, durante o processo de extração dos dados dos estudos primários incluídos, foi perceptível que, por diversas vezes, a definição dos alunos de qual ou quais anos escolares participaram da pesquisa não foi baseada em um planejamento que alinhasse os conteúdos e as atividades a serem aplicadas com cada um desses anos de forma individual. Na verdade, diversas vezes, as atividades estavam mais

relacionadas a todos (ou quase todos) os anos escolares de uma etapa de ensino (em grande parte dos estudos primários houve pequena variação nos anos escolares escolhidos dentro de uma mesma etapa de ensino). Vários foram os estudos primários em que a mesma atividade foi aplicada em anos escolares diferentes, fazendo a comparação dos resultados em cada um desses anos ou realizando pequenas adaptações conforme o ano escolar (geralmente essas adaptações consistiram em retirar partes consideradas mais complexas conforme mais iniciais eram os anos escolares em que essas atividades foram aplicadas). Na prática, alguns fatores tiveram maior relevância na definição do ano escolar de aplicação da pesquisa. Em vários estudos primários, notou-se que essa definição esteve associada a quais eram os anos escolares em que atuava a escola em que os autores optaram por realizar a pesquisa. Por sua vez, os critérios utilizados pelos autores na escolha das escolas, envolviam aspectos tais como:

- a) a disponibilização de escolas que aceitassem participar da pesquisa;
- b) escolas nas quais os autores dos estudos primários trabalhavam como docentes ou escolas próximas;
- c) proximidade das escolas às IES de filiação dos autores do estudo primário (em diversos estudos primários esse aspecto viabilizou a participação dos alunos em atividades que necessitavam de infraestrutura presente apenas no campus da IES);
- d) a compatibilidade de horários das turmas com o período do dia em que as atividades da pesquisa seriam executadas (de manhã ou à tarde);
- e) outros critérios variados (geralmente específicos ao contexto do estudo primário).

Essa forma de definir o ano escolar em que um estudo primário seria aplicado, relatado no parágrafo anterior, certamente foi um fator que contribuiu para a quantidade praticamente idêntica de estudos primários realizados em cada ano escolar pertencente a uma mesma etapa de ensino (Figura 4.6): entre 41 e 44 estudos primários, do 6º ao 9º ano escolar; e entre 13 e 17 estudos primários, do 1º ao 3º ano escolar. As duas exceções a essa perspectiva foram o 4º ano escolar (31 estudos primários) e o 5º ano escolar (41 estudos primários), que teve quantidade de estudos primários mais próxima àquela apresentada pelos anos escolares pertencentes ao EF II.

Aspectos como os citados nos parágrafos anteriores são importantes pois, em cada uma das faixas etárias (anos escolares), os alunos estão em um estágio do desenvolvimento cognitivo diferente, apresentando necessidades de aprendizado diferentes (Cavicchia, 2010). Por isso, a importância em desenvolver (ou mesmo adaptar) atividades de ensino-aprendizagem que levem em conta essas necessidades. Ademais, alguns desses aspectos podem ser verificados na Tabela 4.4, em que são apresentados os estudos primários de acordo com a combinação dos anos escolares em que a pesquisa ocorreu. Os dados estão listados em ordem decrescente de acordo com a quantidade de estudos primários em cada uma dessas combinações e estão agrupados de acordo com a categoria em que ocorreram.

Tabela 4.4 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados de acordo com o(s) ano(s) escolar(es) em que a pesquisa ocorreu, em ordem decrescente da quantidade de estudos e agrupados por categoria.

(Continua)

<b>Categoria</b>	<b>Ano(s) Escolar(es)</b>	<b>IDs</b>	<b>Qtde. por Ano(s) Escolar(es)</b>	<b>Qtde. por Categoria</b>
Ano Escolar Específico	5º	[18], [56], [84], [99], [105], [112], [139], [193], [213], [217], [225], [255], [565], [770], [777], [830], [843]	17	65
	6º	[23], [36], [52], [69], [79], [86], [104], [110], [116], [134], [149], [244], [254], [411]	14	
	9º	[143], [177], [203], [210], [220], [259], [271], [281], [310], [779], [783]	11	
	4º	[17], [33], [34], [135], [165], [188], [211], [282], [377], [758]	10	
	7º	[55], [83], [196], [530], [771], [999]	6	
	1º	[20], [763], [876], [961]	4	
	8º	[184], [315]	2	
Mais de um Ano Escolar, sendo todos pertencentes ao EF I	3º	[192]	1	23
	1º, 2º, 3º, 4º e 5º	[11], [54], [136], [186], [264], [486]	6	
	4º e 5º	[277], [444], [828], [850], [987]	5	
	1º e 2º	[94], [769]	2	
	2º, 3º e 4º	[245], [292]	2	
	2º, 3º, 4º e 5º	[10], [765]	2	
	3º, 4º e 5º	[103], [962]	2	
	1º, 2º e 3º	[378]	1	
	2º e 3º	[195]	1	
	2º e 5º	[65]	1	
3º e 4º	[351]	1		

Tabela 4.4 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados de acordo com o(s) ano(s) escolar(es) em que a pesquisa ocorreu, em ordem decrescente da quantidade de estudos e agrupados por categoria.

				(Conclusão)
<b>Categoria</b>	<b>Ano(s) Escolar(es)</b>	<b>IDs</b>	<b>Qtde. por Ano(s) Escolar(es)</b>	<b>Qtde. por Categoria</b>
Mais de um Ano Escolar, sendo todos pertencentes ao EF II	6º, 7º, 8º e 9º	[15], [35], [44], [85], [162], [174], [219], [274], [445], [467], [556], [631], [682], [842], [860]	15	41
	8º e 9º	[5], [8], [25], [74], [142], [182], [343], [541], [659], [787], [1005]	11	
	6º e 7º	[290], [325], [386], [965]	4	
	7º e 8º	[24], [82], [127], [198]	4	
	7º, 8º e 9º	[73], [90], [95], [240]	4	
	6º, 7º e 8º	[138], [326], [773]	3	
Mais de um Ano Escolar, pertencentes ao EF I ou ao EF II	5º e 6º	[308], [372]	2	9
	5º, 6º, 7º, 8º e 9º	[404], [781]	2	
	3º, 4º, 5º, 6º, 7º e 8º	[376]	1	
	4º, 5º e 6º	[115]	1	
	4º, 6º e 9º	[795]	1	
	5º, 6º e 7º	[1003]	1	
	5º e 7º	[835]	1	
Ano Escolar Não Informado	Não Informado	[26], [27], [31], [80], [106], [124], [265], [798]	8	8
<b>Total</b>				<b>146</b>

Fonte: Do Autor (2024).

Analisando os dados presentes na Tabela 4.4, é possível verificar quantos estudos primários realizaram sua pesquisa em:

- a) um ano escolar específico: 65 (~44%);
- b) mais de um ano escolar simultaneamente (EF I ou EF II): 73 (50%);
- c) não especificaram o ano escolar: 8 (~6%).

Esses dados corroboram a observação feita anteriormente: embora muitos estudos primários tenham realizado sua pesquisa em um ano escolar específico, a maioria optou por focar em mais de um ano escolar simultaneamente (dentro de uma mesma etapa de ensino ou em etapas de ensino diferentes), aplicando as mesmas

atividades (com ou sem adaptações) em todos eles. Além disso, nos casos em que o estudo primário decidiu realizar sua pesquisa em mais de um ano escolar simultaneamente, a maioria o fez em todos os anos escolares de uma mesma etapa de ensino. Isso reforça a observação feita anteriormente de que, nesses casos, as atividades eram planejadas levando mais em consideração a etapa de ensino em que seriam aplicadas e não o ano escolar em específico.

Uma última informação relacionada aos anos escolares, em que os estudos primários conduziram suas atividades, refere-se aos casos em que o estudo primário não informou o ano escolar em que a pesquisa foi realizada, limitando-se a declarar a etapa de ensino em que a pesquisa foi feita. Esses estudos foram incluídos no MSL pois, apesar deles não informarem o ano escolar, apresentaram outras informações relevantes para o propósito da pesquisa. Assim, apenas 8 estudos não disponibilizaram a informação do ano escolar. Diferentemente da Tabela 4.4, que apresentou apenas o ID e a quantidade, no Quadro 4.3 são exibidos além desses dados, informações sobre a etapa de ensino e o ano de publicação. Dentre esses estudos primários, apenas o [27] efetuou sua pesquisa no EF I, todos os demais trabalharam no EF II.

Quadro 4.3 - Estudos primários que informaram apenas a Etapa de Ensino, não especificando o Ano Escolar, organizados por etapa de ensino e listados em ordem cronológica crescente por ano de publicação.

<b>Etapa de Ensino</b>	<b>Ano de Publicação</b>	<b>IDs</b>
EF I	2021	[27]
EF II	2016	[80]
	2017	[26]
	2018	[31]
	2019	[124], [265], [798]
	2021	[106]

Fonte: Do Autor (2024).

Essas foram as informações relacionadas à etapa de ensino e ao ano escolar extraídas dos estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Na próxima subseção, são detalhadas as informações utilizadas para responder à QP1.

#### **4.2.3 QP1 – Práticas de ensino-aprendizagem e ferramentas/recursos adotados para o ensino de computação no EF**

Nesta subseção, são apresentados os dados extraídos dos estudos primários utilizados para responder à QP1. Primeiro, são detalhados os dados relativos às

práticas de ensino-aprendizagem e às disciplinas com as quais foi feita interdisciplinaridade. Logo após, as informações relacionadas às ferramentas/recursos são exibidas.

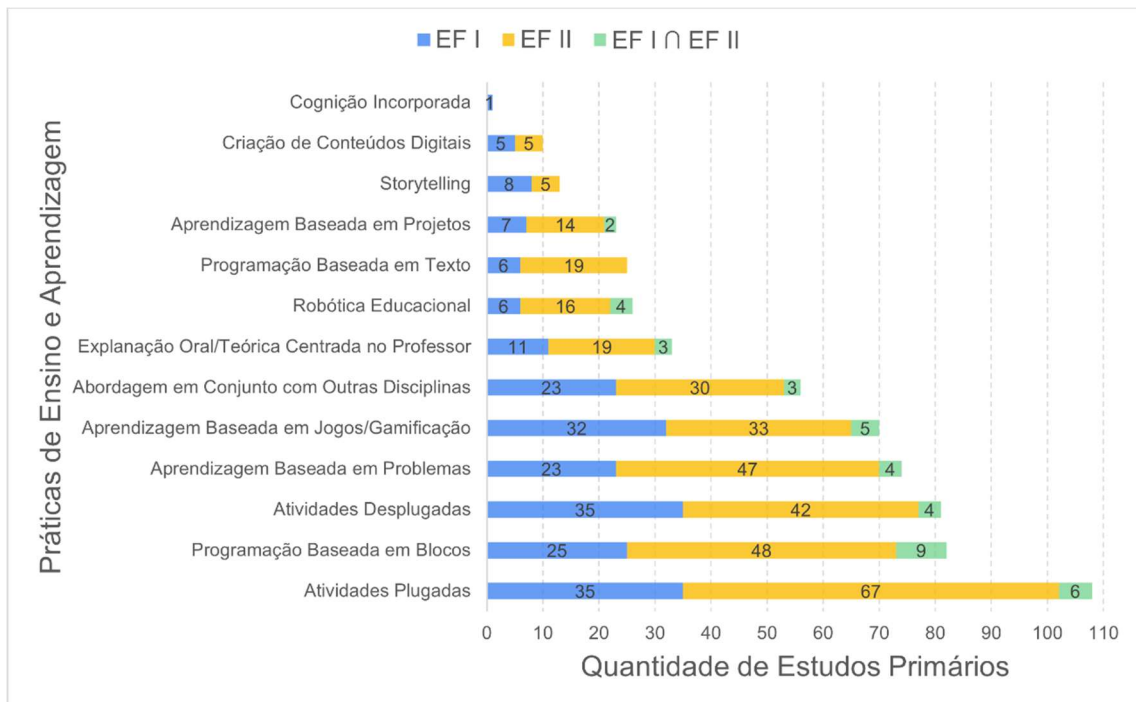
#### **4.2.3.1 Práticas de Ensino-Aprendizagem**

Como parte do processo necessário para responder à QP1, verificou-se, ao longo do processo de extração dos dados dos estudos primários, quais foram as práticas de ensino-aprendizagem empregadas pelos autores durante a condução das atividades de ensino descritas em cada um desses estudos.

Isto posto, vale uma observação: certamente existem inúmeras outras práticas de ensino-aprendizagem além das utilizadas nesta pesquisa para categorizar as intervenções empregadas pelos autores durante a realização das atividades de ensino-aprendizagem descritas nos estudos primários. Alguns desses estudos utilizaram termos como “metodologias ativas” ou “rotação por estações” ou “sala de aula invertida”, dentre outros, para se referir a essas intervenções. Porém, é importante ressaltar que, embora essas práticas de ensino-aprendizagem sejam igualmente importantes no contexto pedagógico, para o propósito de categorização adotado nesta pesquisa, optou-se por incluir apenas aquelas que se revelaram mais significativas e coerentes com o objetivo proposto. Além disso, é importante mencionar que cada uma das atividades descritas na maioria dos estudos primários, fez uso de várias práticas de ensino-aprendizagem diferentes de forma simultânea.

Assim, as práticas de ensino-aprendizagem extraídas dos estudos primários foram classificadas em 13 categorias diferentes. Essas categorias foram definidas de maneira exploratória durante a leitura dos estudos primários, sendo identificadas e adaptadas conforme o contexto da presente pesquisa. A relação com todas as 13 categorias, além de uma definição detalhada de cada uma, pode ser encontrada no Dicionário de Dados, localizado no Apêndice B deste trabalho. Feitas essas observações, a Figura 4.8 exibe as 13 práticas de ensino-aprendizagem com a respectiva quantidade de estudos primários que a utilizaram. Elas estão listadas em ordem crescente segundo essa quantidade e organizadas de acordo com a etapa de ensino em que ocorreram.

Figura 4.8 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados em ordem crescente por práticas de ensino-aprendizagem e organizados por etapa de ensino.



Fonte: Do Autor (2024).

A seguir, são feitas análises sobre esses dados, seguindo a ordem inversa, ou seja, da prática mais recorrente para a menos recorrente:

- atividades plugadas**, 108 estudos primários (aprox. 74% do total). A maioria dos estudos primários conduziu práticas de ensino-aprendizagem em que os alunos utilizaram dispositivos eletrônicos digitais, como computadores, *notebooks* e *tablets*. Essa tendência sugere preferência dos autores por pesquisas que incorporam esses recursos tecnológicos. Esse predomínio pode ser atribuído aos benefícios lúdicos, pedagógicos e de ensino que essas práticas oferecem, os quais, de outra forma, não seriam viáveis sem a utilização de dispositivos eletrônicos digitais. Vale ressaltar que, dentre os 108 estudos primários que adotaram essa abordagem, 67 deles, representando cerca de 62%, a aplicaram exclusivamente no contexto do EF II. Mais detalhes sobre essa prática são abordados na Subseção 4.2.3.1.1;
- programação baseada em blocos**, 82 estudos primários (aprox. 56% do total). Segunda prática mais recorrente. Esse resultado pode ser atribuído à capacidade desse tipo de prática em oferecer aspectos lúdicos e de aprendizagem ativa que facilitam aos alunos compreenderem os fundamentos básicos da programação, como estruturas de repetição ou de tomada de

- decisão. Ela faz isso utilizando recursos visuais como cenários, personagens (*sprites*) e blocos de cores e formas variadas para representar os comandos, entre outros elementos. Em diversos contextos, essa abordagem emerge como a escolha mais eficaz para ensinar programação aos alunos do ensino fundamental, pois, de outra forma, instruir programação com linguagens textuais se revelaria consideravelmente mais complexo para esse público;
- c) **atividades desplugadas**, 81 estudos primários (aprox. 55,5% do total). Grande parte dos estudos primários ocorreram em escolas que não possuíam estrutura tecnológica adequada, como computadores com acesso à Internet em quantidade suficiente para todos os alunos. Por isso, nesses casos, optou-se por empregar a prática da Computação Desplugada. Porém, vale ressaltar que ela também foi utilizada de forma conjunta com a Computação Plugada em outros estudos. Mais detalhes sobre essa prática são abordados na Subseção 4.2.3.1.1;
- d) **aprendizagem baseada em problemas**, 74 estudos primários (aprox. 50,7% do total). A maioria dos estudos primários utilizou algum tipo de metodologia ativa de ensino. Uma das mais recorrentes foi a Aprendizagem Baseada em Problemas. É importante notar que, embora essa prática não esteja restrita exclusivamente a esse tipo de estudo, ela é especialmente prevalente nas pesquisas que trabalham o Pensamento Computacional. Isso ocorre, pois ela é uma das práticas que mais enfatizam o desenvolvimento de habilidades essenciais ao PC, tais como a criatividade, o autoaprendizado, o raciocínio lógico/crítico e a capacidade de análise, síntese e resolução de situações-problema;
- e) **aprendizagem baseada em jogos/gamificação**, 70 estudos primários (aprox. 48% do total). De forma semelhante à Aprendizagem Baseada em Problemas, esta prática é caracterizada pela utilização de métodos de aprendizagem ativa. Além disso, ela incorpora elementos lúdicos frequentemente explorados para envolver e motivar os alunos durante as práticas de ensino-aprendizagem. A combinação desses dois aspectos ajuda a explicar a elevada quantidade de estudos primários que optaram por adotar essa prática;
- f) **abordagem em conjunto com outras disciplinas**, 56 estudos primários (aprox. 38,4% do total). Esta é uma prática que pode desempenhar papel fundamental na promoção da inclusão do ensino de computação na educação

básica no Brasil. Isso ocorre pois ela incorpora elementos de outras disciplinas familiares aos educadores e aos alunos. Além disso, ao combinar conhecimentos da computação com os de outras áreas, os alunos podem compreender como essa combinação pode ser aplicada para solucionar desafios do mundo real. Essa abordagem permite uma conexão natural entre a computação e outras matérias do currículo escolar, tornando o aprendizado mais acessível e relevante. Os alunos adquirem habilidades computacionais e aprendem a aplicá-las de forma interdisciplinar. Por isso, seria benéfico para o avanço do ensino da computação na educação básica no Brasil a condução de mais pesquisas com esse enfoque;

- g) **explicação oral/teórica centrada no professor**, 33 estudos primários (aprox. 22,6% do total). Uma parcela dos estudos primários fez uso dessa prática, considerada mais tradicional, por ser amplamente utilizada no ensino de outras disciplinas do currículo escolar. Porém, todos que a utilizaram, não o fizeram de isoladamente, mas em conjunto com outras práticas. Embora ela não seja considerada tão efetiva quanto às práticas baseadas em metodologias ativas (Freeman, 2004), notou-se suas contribuições em algumas atividades relatadas nos estudos primários. Ela foi mais utilizada nas etapas iniciais das atividades - momento em que era feita uma explicação inicial introdutória do conteúdo - ou em conjunto com assuntos considerados mais complexos, como a Programação Baseada em Texto (abordada logo mais adiante);
- h) **robótica educacional**, 26 estudos primários (aprox. 17,8% do total). Essa prática apresenta vários elementos benéficos ao processo de ensino-aprendizagem, tais como: implementação prática de conceitos aprendidos, interdisciplinaridade, resolução de problemas, colaboração, aplicação em problemas reais, criatividade, autonomia na aprendizagem e desenvolvimento de habilidades de programação. Mesmo assim, apenas pequena parcela dos estudos primários fez uso dessa prática. Isso pode ser atribuído, provavelmente, aos custos associados à aquisição dos *kits* de robótica necessários para a implementação dessa prática;
- i) **programação baseada em texto**, 25 estudos primários (aprox. 17,1% do total). Essa prática de ensino-aprendizagem foi adotada em uma proporção relativamente baixa quando comparada à quantidade total de estudos primários. Além disso, é interessante notar que a maioria dos estudos que a

- empregaram (total de 19 estudos, correspondendo a 76%) optou por fazê-lo no EF II. Isso pode ser reflexo das dificuldades em utilizar essa prática de ensino-aprendizagem com alunos do ensino fundamental, uma vez que ela envolve a necessidade de conhecimentos da sintaxe da linguagem de programação escolhida e de possuir certo nível de compreensão de Inglês, idioma no qual a maioria das linguagens de programação são baseadas;
- j) **aprendizagem baseada em projetos**, 23 estudos primários (aprox. 15,8% do total). Baseada em metodologias ativas de ensino-aprendizagem, essa prática foi mais utilizada por estudos primários que conduziram sua pesquisa no EF II apenas (14 estudos; aprox. 61%). Em todos os estudos primários, ela foi realizada em conjunto com outras práticas;
- k) **storytelling**, 13 estudos primários (aprox. 8,9% do total). Traduzida do Inglês como “contação de história”, essa prática é comumente utilizada na educação infantil e nos anos iniciais do EF I no ensino de outras disciplinas integrantes do currículo escolar. Apenas pequena parcela dos estudos primários fez uso dessa prática. Nessa perspectiva, cabe destacar que, mesmo a maioria dos estudos primários tendo se concentrado no EF II, essa prática foi mais utilizada no EF I, com 8 estudos primários, o que corresponde a 61,5% do total de estudos primários que a empregaram;
- l) **criação de conteúdos digitais**, 10 estudos primários (aprox. 6,9% do total). Relacionada ao eixo Cultura Digital, essa prática envolve a elaboração e a divulgação de informações, de conceitos e de manifestações artísticas por meio de plataformas e tecnologias digitais. Nota-se que ela foi pouco utilizada pelos estudos primários. Possivelmente isso é um reflexo do quantitativo menor desses estudos que focaram sua pesquisa em aspectos do referido eixo, o que pode denotar a necessidade de mais pesquisas sobre o tema. Outras informações sobre o eixo Cultura Digital e as possíveis causas da quantidade menor de estudos primários que a empregaram são abordadas na Subseção 4.4.2;
- m) **cognição incorporada**, 1 estudo primário (aprox. 0,7% do total). Traduzida do inglês “*embodied cognition*”, essa prática se baseia na ideia de que o processo cognitivo está profundamente enraizado nas interações do corpo com o mundo. Ela apresenta diversos elementos que contribuem para a aprendizagem, tais como a aprendizagem experiencial e multissensorial, a integração mente-corpo

e a interatividade ambiental (Wilson, 2002). Porém, foram encontradas poucas pesquisas, em âmbito nacional, que utilizaram a cognição incorporada para fins de ensino de computação na educação básica, como em (França, 2020). Isso evidencia a relevância da condução de mais pesquisas com esse enfoque.

Complementando os dados exibidos na Figura 4.8 e as informações sobre cada prática de ensino-aprendizagem, são exibidos, na Tabela 4.5, nominal e quantitativamente, os estudos primários incluídos após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Os dados estão listados em ordem decrescente segundo a quantidade de estudos em cada prática de ensino-aprendizagem e organizados de acordo com a etapa de ensino.

Tabela 4.5 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados em ordem crescente segundo a quantidade de estudos em cada prática de ensino-aprendizagem e organizados por etapa de ensino.

(Continua)

Prática	EF I	EF II	EF I ∩ EF II	Total
Atividades Plugadas	[10], [27], [54], [56], [65], [94], [99], [103], [105], [135], [136], [139], [193], [211], [225], [245], [264], [282], [292], [351], [377], [378], [444], [486], [565], [758], [763], [770], [828], [830], [843], [876], [961], [962], [987]	[5], [8], [15], [25], [26], [31], [44], [52], [55], [69], [73], [74], [79], [80], [82], [83], [85], [95], [104], [106], [110], [116], [124], [127], [134], [138], [142], [143], [149], [162], [174], [182], [184], [196], [198], [203], [219], [220], [240], [244], [254], [265], [271], [281], [290], [310], [325], [326], [343], [386], [411], [445], [467], [541], [556], [631], [682], [771], [773], [779], [783], [787], [842], [860], [965], [999], [1005]	[308], [376], [404], [781], [835], [1003]	108
Programação Baseada em Blocos	[10], [56], [65], [84], [94], [105], [139], [193], [211], [213], [245], [292], [377], [444], [486], [565], [758], [763], [770], [828], [843], [876], [961], [962], [987]	[5], [8], [15], [25], [31], [52], [69], [73], [79], [80], [83], [85], [95], [104], [106], [124], [127], [134], [142], [149], [162], [174], [177], [182], [184], [196], [203], [219], [220], [240], [244], [254], [271], [281], [290], [315], [325], [326], [386], [411], [445], [467], [556], [631], [779], [783], [999], [1005]	[115], [308], [372], [376], [404], [781], [795], [835], [1003]	82

Tabela 4.5 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados em ordem crescente segundo a quantidade de estudos em cada prática de ensino-aprendizagem e organizados por etapa de ensino.

(Continuação)				
Prática	EF I	EF II	EF I ∩ EF II	Total
Atividades Desplugadas	[10], [11], [17], [18], [20], [33], [34], [56], [84], [94], [103], [112], [136], [165], [186], [188], [192], [195], [213], [217], [245], [255], [264], [277], [351], [377], [444], [758], [763], [765], [769], [777], [828], [843], [850]	[5], [8], [23], [24], [35], [36], [55], [69], [74], [79], [80], [83], [85], [86], [90], [95], [104], [116], [124], [134], [138], [149], [177], [184], [196], [203], [210], [254], [259], [265], [271], [274], [281], [315], [325], [411], [530], [631], [659], [779], [798], [842]	[115], [308], [372], [795]	81
Aprendizagem Baseada em Problemas	[10], [11], [18], [56], [94], [103], [105], [112], [139], [186], [188], [211], [245], [264], [282], [351], [377], [444], [565], [765], [777], [843], [850]	[8], [15], [24], [25], [35], [69], [74], [79], [80], [82], [83], [90], [95], [104], [116], [124], [134], [138], [142], [143], [149], [174], [177], [182], [184], [196], [198], [220], [240], [244], [259], [265], [271], [274], [281], [310], [325], [326], [343], [411], [530], [541], [631], [659], [682], [779], [787]	[115], [308], [372], [781]	74
Aprendizagem Baseada em Jogos/Gamificação	[10], [11], [17], [20], [27], [33], [34], [54], [56], [84], [94], [136], [165], [186], [193], [211], [213], [217], [245], [282], [351], [377], [378], [444], [486], [763], [765], [777], [828], [843], [850], [961]	[8], [15], [23], [25], [36], [44], [55], [69], [74], [79], [80], [83], [104], [124], [134], [143], [177], [184], [196], [265], [271], [281], [310], [315], [325], [326], [343], [386], [411], [787], [798], [842], [1005]	[115], [308], [372], [376], [795]	70
Abordagem em Conjunto com Outras Disciplinas	[20], [56], [65], [94], [105], [112], [135], [165], [188], [195], [225], [245], [255], [264], [351], [444], [565], [758], [770], [777], [828], [850], [876]	[15], [23], [26], [55], [69], [73], [79], [82], [83], [86], [90], [95], [110], [149], [162], [177], [184], [210], [220], [254], [271], [281], [310], [325], [343], [530], [659], [771], [798], [965]	[115], [372], [835]	56
Explicação Oral/Teórica Centrada no Professor	[84], [94], [99], [103], [139], [225], [255], [264], [763], [843], [876]	[8], [52], [55], [69], [74], [79], [83], [86], [124], [138], [196], [219], [240], [254], [281], [541], [773], [842], [860]	[115], [795], [1003]	33
Robótica Educacional	[103], [135], [139], [211], [565], [987]	[8], [26], [31], [184], [198], [219], [240], [281], [556], [631], [682], [773], [783], [787], [965], [999]	[308], [376], [404], [1003]	26

Tabela 4.5 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados em ordem crescente segundo a quantidade de estudos em cada prática de ensino-aprendizagem e organizados por etapa de ensino.

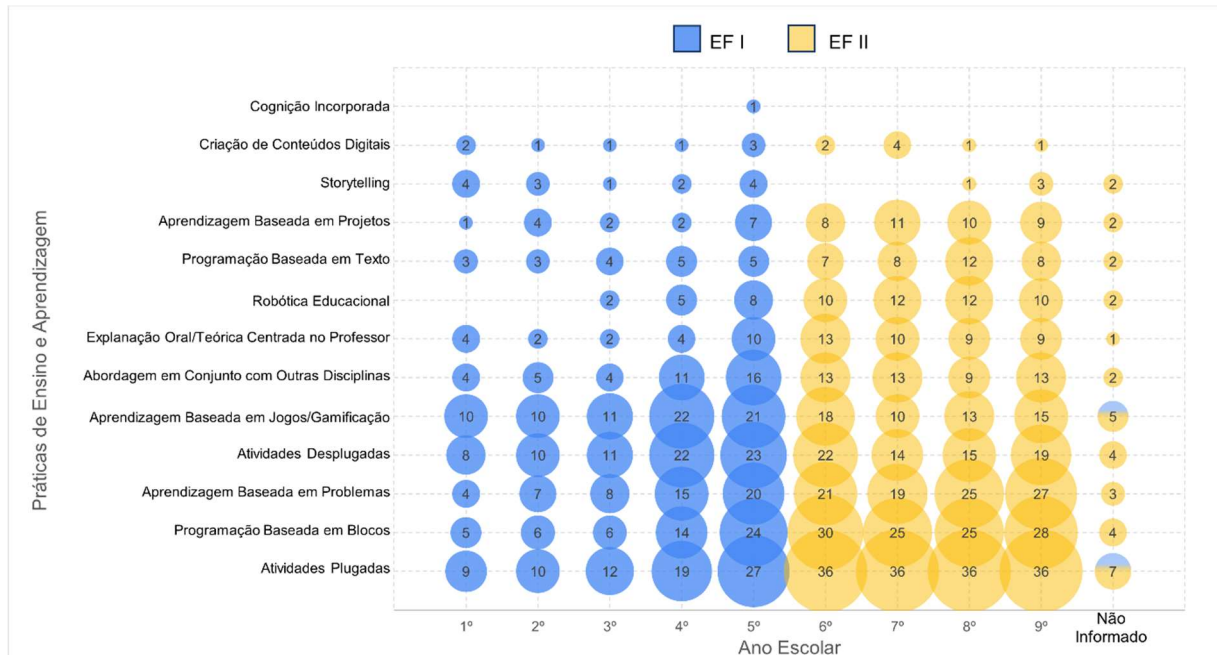
Prática	EF I	EF II	(Conclusão)	
			EF I ∩ EF II	Total
Programação Baseada em Texto	[54], [136], [264], [351], [830], [850]	[5], [26], [44], [74], [82], [86], [110], [116], [124], [127], [184], [196], [198], [219], [281], [541], [682], [773], [787]	-	25
Aprendizagem Baseada em Projetos	[10], [56], [65], [94], [292], [770], [843]	[24], [26], [52], [69], [73], [85], [106], [127], [174], [240], [281], [467], [682], [771]	[404], [781]	23
Storytelling	[33], [56], [84], [94], [136], [213], [769], [876]	[106], [124], [143], [177], [343]	-	13
Criação de Conteúdos Digitais	[56], [94], [225], [876], [962]	[55], [79], [83], [771], [860]	-	10
Cognição Incorporada	[56]	-	-	1

Fonte: Do Autor (2024).

Continuando a análise das práticas de ensino-aprendizagem, outras duas informações relevantes que podem ser verificadas com base nos dados extraídos dos estudos primários, referem-se a quais foram as práticas mais e menos utilizadas em cada ano escolar e quais foram os anos escolares em que cada prática foi mais e menos utilizada. Isso pode ser verificado na Figura 4.9.

É importante observar que, embora a Figura 4.9 permita verificar quais foram os anos escolares em que cada prática foi mais e menos utilizada dentre os estudos primários incluídos, não é possível fazer generalizações como “uma prática X é menos utilizada em um ano escolar do que em outro” (salvo algumas exceções), pois deve-se levar em conta que cada ano escolar teve uma quantidade de estudos primários diferente incluída (vide Figura 4.6). Por exemplo, a menor recorrência de uma prática no ano escolar “X” em comparação com o “Y” pode ser atribuída à quantidade reduzida de estudos primários realizados no ano “X” em relação ao ano “Y”.

Figura 4.9 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados em ordem crescente por práticas de ensino-aprendizagem e organizados por ano escolar.



Fonte: Do Autor (2024).

Analisando a Figura 4.9 é possível fazer várias constatações, dentre as quais pode-se destacar:

- nenhum estudo utilizou Robótica Educacional no 1º e 2º ano escolar;
- mesmo que a maior parte dos estudos primários tenha focado sua pesquisa nos anos escolares do EF II, a prática *Storytelling* foi mais recorrente nos anos escolares do EF I, não sendo utilizada no 6º e 7º ano escolar. Isso indica ser uma prática mais comumente adotada nos anos escolares do EF I, para o ensino de Computação;
- mesmo considerando a diferença na quantidade de estudos primários conduzidos em cada ano escolar, é possível verificar que a prática “Aprendizagem Baseada em Problemas” foi pouco utilizada principalmente nos anos iniciais do EF I (1º, 2º e 3º ano escolar);
- confirmando o que foi observado em outras análises, grande parte dos estudos primários incluídos se concentrou principalmente em cinco práticas: Atividades Plugadas, Programação Baseada em Blocos, Aprendizagem Baseada em Problemas, Atividades Desplugadas e Aprendizagem Baseada em Jogos/Gamificação; sendo estas mais frequentes a partir do 4º ano escolar; em geral aumentando a quantidade de estudos primários conforme mais final era o ano escolar.

A seguir, é feito um breve comparativo entre a quantidade de estudos primários que utilizaram apenas Atividades Plugadas, os que utilizaram apenas Atividades Desplugadas e os que utilizaram ambos os tipos de atividades.

#### **4.2.3.1.1 Comparativo na utilização de Atividades Plugadas e Desplugadas**

Nesta subseção, é feito um breve comparativo entre a quantidade de estudos primários incluídos que utilizaram: apenas Atividades Desplugadas, apenas Atividades Plugadas e Atividades Desplugadas e Plugadas. De forma simplificada, as atividades desplugadas podem ser compreendidas como uma abordagem para ensinar os fundamentos básicos da Ciência da Computação sem o uso de computadores ou qualquer tipo de tecnologia digital. Enquanto, no sentido oposto, as atividades plugadas são abordagens que fazem uso dessas tecnologias digitais para realizar este ensino (a definição completa e detalhada de cada uma dessas práticas pode ser encontrada no Dicionário de Dados, localizado no Apêndice B desta pesquisa).

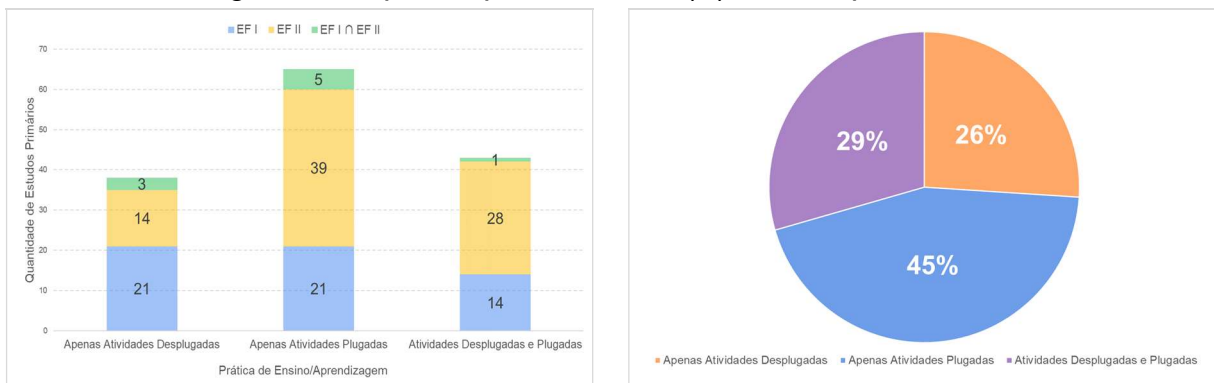
Sobre as atividades desplugadas, vale ressaltar que elas são um importante recurso para possibilitar a inclusão do ensino de computação na educação básica brasileira. Existem vários problemas relacionados - não só, mas principalmente - à falta de infraestrutura adequada nas escolas públicas no Brasil. Alguns exemplos incluem a indisponibilidade de dispositivos eletrônicos (computadores, *notebooks*, *tablets*, entre outros) em quantidade suficiente para utilização de todos os alunos. Outro problema comum refere-se à ausência de acesso à Internet com velocidade de navegação suficiente para acesso simultâneo de diversos alunos (uma classe durante a realização de uma atividade, por exemplo), independentemente do tipo de mídia acessada (texto, áudio, imagem ou vídeo). Esses são alguns dos principais problemas identificados na maioria das escolas públicas brasileiras, de acordo com as publicações mais recentes sobre o tema (CETIC.BR, 2023; CIEB, 2022).

Nesse sentido, importante lembrar que as atividades plugadas foram a prática de ensino-aprendizagem mais utilizada pelos estudos primários. Possivelmente isso ocorreu devido à preferência dos autores desses estudos em realizarem esse tipo de atividade. Talvez, isso possa dar a ideia equivocada de que a infraestrutura presente nas escolas onde esses estudos conduziram sua prática era adequada para a sua realização e para o aprendizado regular dos alunos. Porém, durante a leitura dos estudos primários incluídos que utilizaram computação plugada, pôde-se notar

justamente o contrário: grande parte desses estudos fez uso da infraestrutura da IES à qual um dos autores da pesquisa era filiado, informando que isso foi feito devido à ausência da infraestrutura necessária na escola dos estudantes que participaram da pesquisa realizada. Isso sempre introduziu outros problemas, como a necessidade desses estudantes se deslocarem para outro local, muitas vezes distante de sua escola, o que ocasionava na desistência de muitos em decorrência das dificuldades de transporte para se deslocarem até a IES.

Outra observação relevante sobre as atividades desplugadas refere-se ao fato de que, dentre os estudos primários incluídos que realizaram esse tipo de atividade, houve aqueles que também realizaram atividades plugadas. Alguns fizeram isso integrando/relacionando as atividades desplugadas com as plugadas (denominando-as de atividades híbridas), enquanto outros o fizeram de forma independente, sem relacionar um tipo de prática com a outra. Contudo, para os fins de classificação adotados nesta pesquisa, essa diferenciação não é feita. Assim, sob essa perspectiva, as atividades utilizadas nos estudos primários são consideradas apenas como plugadas ou desplugadas, podendo um estudo primário utilizar ambos os tipos de atividade. Feitas essas observações, com a Figura 4.10 pode-se visualizar o total de estudos primários incluídos que empregaram apenas atividades desplugadas, apenas atividades plugadas e ambas as atividades. Os dados estão organizados em valores absolutos por etapa de ensino (A) e em valores percentuais (B).

Figura 4.10 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, que utilizaram apenas atividades desplugadas ou apenas atividades plugadas ou ambas as atividades: (A) Valores totais, organizados por etapa de ensino. (B) Valores percentuais.



Fonte: Do Autor (2024).

Analisando a Figura 4.10, percebe-se que a maior parte dos estudos primários utilizou apenas atividades plugadas e que as outras duas formas de abordagem tiveram percentual próximo uma da outra. Mas, especificamente com a parte (A) da figura, é possível realizar a mesma análise para cada etapa de ensino individualmente:

- a) entre os 56 estudos primários que conduziram sua pesquisa exclusivamente no EF I, observou-se equilíbrio entre os que adotaram somente atividades desplugadas e os que se concentraram apenas em atividades plugadas, cada grupo contando com 21 estudos, o que representa 37,5% do total. Além disso, 14 estudos, correspondendo a 25% do conjunto analisado, integraram ambas as práticas de ensino em suas abordagens;
- b) entre os 81 estudos primários que conduziram sua pesquisa exclusivamente no EF II, 14 estudos (aprox. 17,3%) realizaram apenas atividades desplugadas; 39 estudos (aprox. 48,1%) realizaram apenas atividades plugadas; e 28 estudos (aprox. 34,6%) realizaram ambas as atividades;
- c) entre os nove estudos primários que realizaram suas pesquisas simultaneamente no EF I e no EF II, três utilizaram exclusivamente atividades desplugadas no processo de ensino-aprendizagem, cinco adotaram apenas atividades plugadas e apenas um estudo empregou ambos os tipos de atividades.

Em alguns estudos analisados, observou-se uma questão relevante que se manteve consistente, independentemente do tipo de atividade realizada - seja ela plugada, desplugada, ou uma combinação de ambas. Essa questão diz respeito à compreensão dos alunos sobre o conceito de instruções de repetição (*loops*), especialmente quando aninhadas (uma instrução dentro de outra). Embora a maioria dos alunos tenha conseguido entender o conceito de um *loop* simples (não aninhado), eles enfrentaram dificuldades em compreender que uma instrução aninhada em um *loop* de M repetições, que, por sua vez, está inserido dentro de outro *loop* de N repetições, resultará em uma execução total de  $N \times M$  vezes.

Complementando as informações apresentadas, no Quadro 4.4 são exibidos nominalmente os IDs dos estudos primários incluídos, de acordo com cada uma das práticas de ensino-aprendizagem discutidas nesta seção (de forma isolada ou conjunta). Os dados também estão organizados de acordo com a etapa de ensino.

Quadro 4.4 - Estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, que utilizaram apenas atividades desplugadas ou apenas atividades plugadas ou ambas as atividades, organizados por etapa de ensino.

	EF I	EF II	EF I $\cap$ EF II
Apenas Atividades Desplugadas	[11], [17], [18], [20], [33], [34], [84], [112], [165], [186], [188], [192], [195], [213], [217], [255], [277], [765], [769], [777], [850]	[23], [24], [35], [36], [86], [90], [177], [210], [259], [274], [315], [530], [659], [798]	[115], [372], [795]
Apenas Atividades Plugadas	[27], [54], [65], [99], [105], [135], [139], [193], [211], [225], [282], [292], [378], [486], [565], [770], [830], [876], [961], [962], [987]	[15], [25], [26], [31], [44], [52], [73], [82], [106], [110], [127], [142], [143], [162], [174], [182], [198], [219], [220], [240], [244], [290], [310], [326], [343], [386], [445], [467], [541], [556], [682], [771], [773], [783], [787], [860], [965], [999], [1005]	[376], [404], [781], [835], [1003]
Atividades Desplugadas e Plugadas	[10], [56], [94], [103], [136], [245], [264], [351], [377], [444], [758], [763], [828], [843]	[5], [8], [55], [69], [74], [79], [80], [83], [85], [95], [104], [116], [124], [134], [138], [149], [184], [196], [203], [254], [265], [271], [281], [325], [411], [631], [779], [842]	[308]

Fonte: Do Autor (2024).

A seguir, são apresentadas informações e feitas análises relacionadas às disciplinas regulares do currículo escolar com as quais alguns dos estudos primários abordaram conjuntamente com a computação.

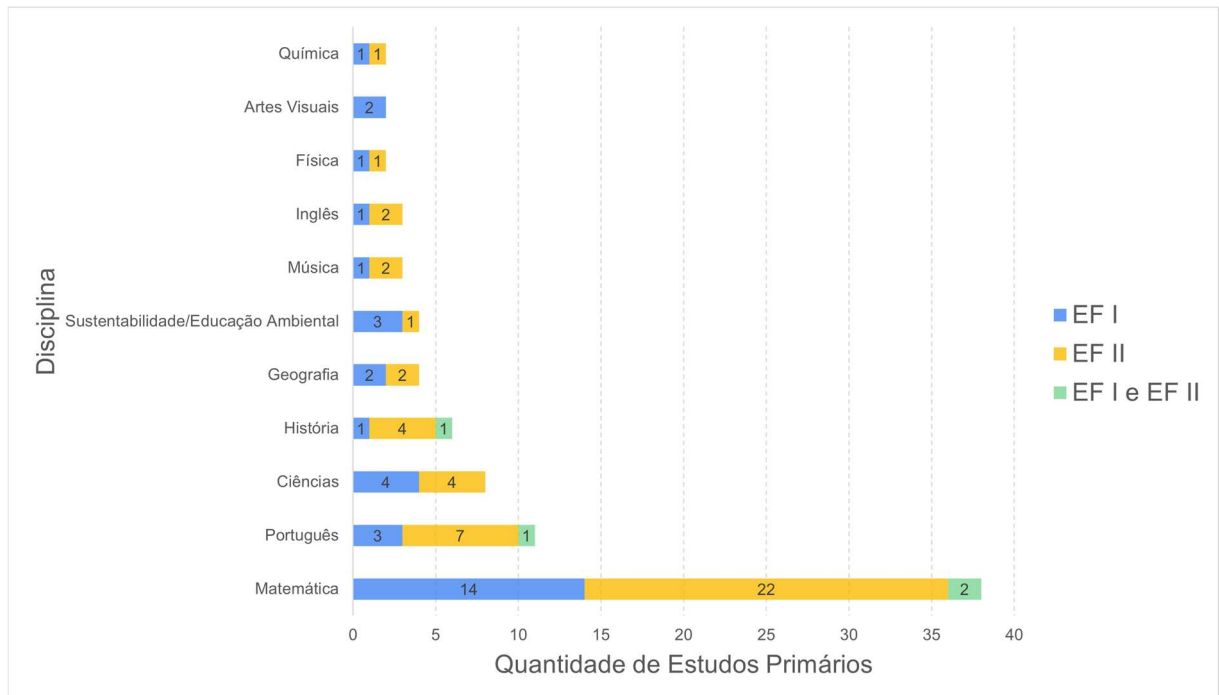
#### 4.2.3.1.2 Abordagem em Conjunto com Outras Disciplinas

Entre as práticas de ensino-aprendizagem identificadas nos estudos primários, destacam-se aquelas que integraram o ensino de computação com outras disciplinas do currículo escolar. Sobre esse aspecto, dos 146 estudos primários analisados e incluídos na pesquisa, 90 deles, correspondendo a aproximadamente 61,6%, não integraram o ensino da computação com outras disciplinas regulares do currículo escolar. Por outro lado, 56 estudos, cerca de 38,4%, adotaram uma abordagem de ensino combinada, integrando a computação com outra disciplina curricular. Dentro dos 56 estudos, a distribuição quanto ao nível de ensino foi a seguinte: 23 estudos (aproximadamente 41%) realizaram a integração no EF I; 30 estudos (53,6%) no EF II; e 3 estudos (aproximadamente 5,4%) abordaram a integração tanto no EF I quanto no EF II simultaneamente.

Nessa perspectiva de análise, na Figura 4.11 são exibidas as disciplinas com as quais a computação foi abordada conjuntamente. Essas disciplinas estão listadas

em ordem crescente segundo a quantidade de estudos primários em cada uma delas. Os resultados também estão organizados por etapa de ensino. Além disso, vale ressaltar que, em alguns casos um mesmo estudo abordou o ensino de computação de forma conjunta com mais de uma disciplina regular do currículo escolar; por isso, o total de estudos primários observados na Figura 4.11 é maior que o total de estudos primários únicos que utilizaram esse tipo de abordagem conjunta com outra disciplina.

Figura 4.11 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados em ordem crescente por disciplina e organizados por etapa de ensino.



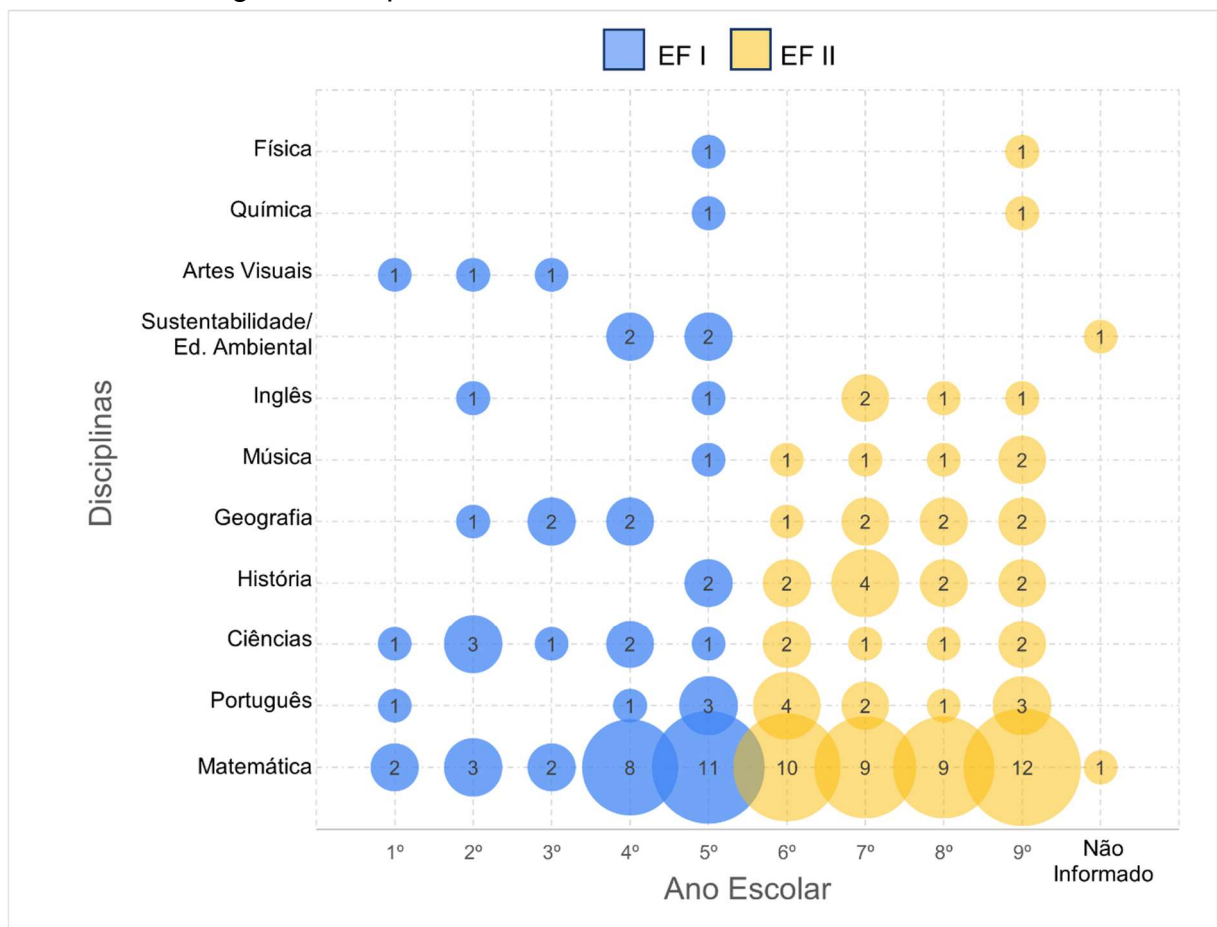
Fonte: Do Autor (2024).

Ao examinar a Figura 4.11, observa-se que o ensino de computação foi integrado a 11 disciplinas distintas. Dessas, a matemática se destacou como a mais prevalente, sendo incorporada em 38 estudos primários. Pode-se dizer que esse resultado era previsível, considerando a estreita relação entre computação e matemática, ambas pertencentes às disciplinas exatas dentro da área de conhecimento denominada como STEM “*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*” (que em português significa Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Também houve quantitativo relevante, embora significativamente menor, de estudos primários que fizeram a abordagem em conjunto com disciplinas da área de humanas, tais como Português, Ciências, História, Geografia, dentre outras. Além disso, conforme discutido na Subseção 4.3.1, a adoção desse tipo de prática pode contribuir significativamente para a inclusão do ensino de computação na educação

básica no Brasil por incorporar conhecimentos familiares aos educadores e aos alunos.

De forma similar ao que foi feito em análises anteriores, é possível relacionar essas disciplinas com o ano escolar em que o estudo primário conduziu sua pesquisa. Isso é mostrado na Figura 4.12, que permite verificar, dentre outros aspectos, quantos estudos primários abordaram a computação de forma conjunta com uma disciplina específica em determinado ano escolar.

Figura 4.12 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados em ordem crescente por disciplina e organizados por ano escolar.



Fonte: Do Autor (2024).

Os dados constantes na Figura 4.12 permitem fazer várias constatações, tais como:

- nenhum estudo primário abordou a computação conjuntamente com português no 2º e 3º ano escolar, nem com geografia no 1º e 5º ano escolar;
- além da matemática, apenas ciências figurou em todos os anos escolares;

c) o 1º, 3º e 2º ano escolar foram, nessa ordem, os que apresentaram a menor quantidade de estudos primários que abordaram a computação de forma conjunta com outra disciplina.

Complementando os dados exibidos na Figura 4.12, com a Tabela 4.6, verifica-se quais e quantos estudos primários abordaram a computação de forma conjunta com uma disciplina específica em determinado ano escolar.

Tabela 4.6 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados em ordem crescente por disciplina e organizados por ano escolar.

(Continua)

Disciplina	Ano Escolar	IDs	Total
Matemática	1º	[20], [264]	2
	2º	[65], [245], [264]	3
	3º	[245], [264]	2
	4º	[115], [135], [165], [188], [245], [264], [828], [850]	8
	5º	[56], [65], [105], [112], [115], [264], [372], [565], [777], [828], [850]	11
	6º	[15], [23], [79], [115], [149], [162], [254], [325], [372], [965]	10
	7º	[15], [73], [82], [83], [90], [95], [162], [325], [965]	9
	8º	[15], [73], [82], [90], [95], [162], [184], [343], [659]	9
	9º	[15], [73], [90], [95], [162], [177], [220], [271], [281], [310], [343], [659]	12
	Não Informado	[798]	1
Português	1º	[876]	1
	4º	[115]	1
	5º	[56], [115], [255]	3
	6º	[23], [79], [86], [115]	4
	7º	[55], [95]	2
	8º	[95]	1
	9º	[95], [177], [310]	3
	1º	[94]	1
	2º	[65], [94], [245]	3
Ciências	3º	[245]	1
	4º	[135], [245]	2
	5º	[65]	1
	6º	[69], [110]	2
	7º	[73]	1
	8º	[73]	1
	9º	[73], [281]	2

Tabela 4.6 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados em ordem crescente por disciplina e organizados por ano escolar.

(Conclusão)			
Disciplina	Ano Escolar	IDs	Total
História	5º	[56], [835]	2
	6º	[110], [162]	2
	7º	[73], [162], [771], [835]	4
	8º	[73], [162]	2
	9º	[73], [162]	2
Geografia	2º	[245]	1
	3º	[245], [351]	2
	4º	[245], [351]	2
	6º	[162]	1
	7º	[73], [162]	2
	8º	[73], [162]	2
	9º	[73], [162]	2
Sustentabilidade/Educação Ambiental	4º	[444], [758]	2
	5º	[444], [770]	2
	Não Informado	[26]	1
Música	5º	[56]	1
	6º	[15]	1
	7º	[15]	1
	8º	[15]	1
	9º	[15], [210]	2
Inglês	2º	[65]	1
	5º	[65]	1
	7º	[95], [530]	2
	8º	[95]	1
	9º	[95]	1
Artes Visuais	1º	[876]	1
	2º	[195]	1
	3º	[195]	1
Física	5º	[225]	1
	9º	[281]	1
Química	5º	[225]	1
	9º	[281]	1

Fonte: Do Autor (2024).

As análises realizadas até este ponto nesta subseção permitem a obtenção de uma visão abrangente sobre a quantidade de estudos primários que realizaram atividades interdisciplinares entre computação e outras disciplinas regulares do currículo escolar. A seguir, são feitas algumas observações de natureza qualitativa relacionadas a essa questão da interdisciplinaridade nos estudos primários.

Nem todos os estudos primários que incorporaram alguma forma de abordagem conjunta entre computação e outra disciplina declararam isso de forma explícita. Na realidade, a identificação da presença ou ausência de interdisciplinaridade em um estudo primário específico baseou-se na análise das atividades de ensino nele descritas. Essa abordagem foi adotada devido à frequência de situações em que era claramente necessário possuir conhecimentos relacionados a outras disciplinas para concluir as atividades de ensino mencionadas, embora isso não fosse declarado de forma explícita. Esse fenômeno foi mais notável em relação à disciplina de matemática. Além disso, em certos casos, apenas uma pequena parte da atividade de ensino descrita demandava o uso de conhecimentos de outra disciplina para sua execução. Nesses casos, levou-se em consideração a intencionalidade pedagógica dos autores do estudo primário na condução da atividade de ensino descrita.

Essas foram as informações extraídas dos estudos primários, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, utilizadas para responder à primeira parte da QP1 (práticas de ensino-aprendizagem). A seguir, são analisadas as informações referentes à segunda parte da QP1 (ferramentas/recursos).

#### **4.2.3.2 Ferramentas/Recursos**

Nesta subseção, são analisados os dados referentes às ferramentas/recursos identificadas nos estudos primários. Optou-se por utilizar a expressão “ferramentas/recursos”, sem distinção entre cada um dos termos, para se referir a qualquer tipo de material utilizado pelos alunos como meio de interação, apoio ou suporte na realização das práticas de ensino-aprendizagem descritas nos estudos primários, independentemente se fossem objetos físicos ou virtuais.

No processo de extração desses dados, foi identificado o total de 82 ferramentas/recursos distintos. Porém, vale ressaltar que, diferentemente do que foi

feito nas análises anteriores, são utilizados apenas tabelas e quadros na exibição desses dados. Isso foi feito por conta de dois aspectos:

- a) a quantidade considerável de ferramentas/recursos diferentes utilizados nos estudos primários (mais categorias para serem analisadas);
- b) a minoria dessas ferramentas/recursos foi muito mais recorrente nos estudos primários, enquanto a maioria foi empregada em um único estudo primário (não necessariamente o mesmo estudo).

Juntos, esses dois fatores tornam difícil a visualização e a formatação dos dados nos gráficos gerados, pois resultam em muitas categorias com grande amplitude de valores entre elas. Por isso optou-se pelo emprego apenas de tabelas e quadros na visualização dos dados referentes às ferramentas/recursos.

Feita essa observação e, conforme explicado anteriormente, algumas ferramentas/recursos foram utilizadas por apenas um único estudo primário. Por exemplo: a ferramenta/recurso “Portugol IDE” foi utilizada apenas pelo estudo primário [830]. Esse tipo de ocorrência, onde uma ferramenta/recurso específica é utilizada em um único estudo primário, foi bastante comum: das 82 ferramentas/recursos diferentes identificadas no processo de extração dos dados dos 146 estudos primários, 52 se enquadram nessa situação. Em contraste, 7 ferramentas/recursos mostraram-se particularmente populares, sendo utilizadas repetidamente em vários estudos: elas foram empregadas em 10, 13, 15, 27, 38, 49 e 82 estudos primários, respectivamente. Na Tabela 4.7, é apresentada a distribuição detalhada do uso dessas ferramentas/recursos nos estudos primários analisados.

Tabela 4.7 - Distribuição das 82 ferramentas/recursos diferentes identificadas ao longo dos 146 estudos primários.

<b>Qtde. Ferramentas/Recursos diferentes</b>	<b>Qtde. estudos primários em que foram utilizadas</b>
52	1
14	2
3	3
2	4
1	5
2	6
1	7
1	10
1	13
1	15
1	27
1	38
1	49
1	82

Fonte: Do Autor (2024).

Complementando os dados apresentados na Tabela 4.8, a seguir, são listadas nominalmente cada uma das 82 ferramentas/recursos diferentes identificadas nos estudos primários. Junto com cada uma, também são fornecidos os IDs dos estudos primários nos quais elas foram utilizadas. Esses dados estão organizados de acordo com a etapa de ensino em que o estudo primário ocorreu. Para isso, por questões de formatação e espaçamento, são utilizadas duas tabelas: primeiro, a Tabela 4.8 lista os dados das ferramentas/recursos utilizadas em mais de um estudo primário; e em seguida a Tabela 4.9 faz o mesmo para aquelas que tiveram seu uso realizado em um único estudo primário.

Tabela 4.8 - Ferramentas/Recursos utilizados em mais de um estudo primário, com os respectivos IDs desses estudos e sua quantidade; listados em ordem decrescente de acordo com essa quantidade e organizados por etapa de ensino.

(Continua)

Ferramenta / Recurso	EF I	EF II	EF I ∩ EF II	Qtde. Estudos Primários
Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos	[10], [11], [17], [18], [20], [33], [34], [56], [84], [94], [103], [112], [136], [165], [186], [188], [192], [195], [213], [217], [245], [255], [264], [277], [351], [377], [444], [758], [763], [765], [769], [777], [828], [843], [850], [962]	[5], [23], [24], [26], [35], [36], [55], [69], [74], [79], [80], [83], [85], [86], [90], [95], [104], [116], [124], [134], [138], [177], [184], [196], [203], [210], [259], [265], [271], [274], [281], [310], [315], [325], [411], [530], [659], [779], [798], [842]	[115], [308], [372], [404], [795], [835]	(36 + 40 + 6)  <b>82</b>
Scratch	[10], [56], [65], [94], [105], [139], [211], [245], [292], [377], [444], [770], [828], [843], [876], [962]	[8], [15], [52], [69], [73], [79], [80], [83], [85], [104], [106], [116], [124], [127], [142], [149], [162], [174], [182], [184], [196], [203], [220], [244], [254], [281], [326], [411], [445], [631], [779]	[835], [1003]	(16 + 31 + 2)  <b>49</b>
Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais	[33], [84], [186], [195], [217], [245], [255], [264], [277], [351], [377], [444], [758], [763], [765], [769], [777], [828], [843], [850]	[104], [177], [210], [254], [265], [274], [281], [310], [315], [325], [411], [631], [659], [779], [798], [842]	[372], [795]	(20 + 16 + 2)  <b>38</b>

Tabela 4.8 - Ferramentas/Recursos utilizados em mais de um estudo primário, com os respectivos IDs desses estudos e sua quantidade; listados em ordem decrescente de acordo com essa quantidade e organizados por etapa de ensino.

(Continuação)				
Ferramenta / Recurso	EF I	EF II	EF I ∩ EF II	Qtde. Estudos Primários
Atividades do <i>site</i> code.org	[211], [377], [758], [763], [843], [961]	[5], [25], [79], [83], [95], [104], [134], [142], [219], [254], [271], [290], [325], [386], [411], [530], [779], [1005]	[308], [781], [795]	(6 + 18 + 3) <b>27</b>
Livro <i>Computer Science Unplugged</i>	[112], [188], [843]	[90], [116], [124], [134], [138], [149], [196], [203], [259], [310], [315]	[115]	(3 + 11 + 1) <b>15</b>
Arduino	[139]	[26], [31], [219], [240], [281], [556], [631], [682], [773], [787]	[308], [404]	(1 + 10 + 2) <b>13</b>
kit Lego Mindstorms	[103], [135], [211], [987]	[8], [26], [198], [783]	[376], [1003]	(4 + 4 + 2) <b>10</b>
ApplInventor	-	[8], [106], [290], [467], [556], [631]	[781]	(0 + 6 + 1) <b>7</b>
LightBot	[10]	[8], [104], [134], [196], [254]	-	(1 + 5 + 0) <b>6</b>
Linguagem de Programação Python	-	[86], [110], [124], [184], [198], [281]	-	(0 + 6 + 0) <b>6</b>
Linguagem de Programação C++	-	[74], [219], [682], [773], [787]	-	(0 + 5 + 0) <b>5</b>
Slides	[225]	[83], [124], [281]	-	(1 + 3 + 0) <b>4</b>
Atividades do <i>site</i> computacional.com.br	[763]	[271], [779]	[115]	(1 + 2 + 1) <b>4</b>

Tabela 4.8 - Ferramentas/Recursos utilizados em mais de um estudo primário, com os respectivos IDs desses estudos e sua quantidade; listados em ordem decrescente de acordo com essa quantidade e organizados por etapa de ensino.

(Continuação)

Ferramenta / Recurso	EF I	EF II	EF I ∩ EF II	Qtde. Estudos Primários
Atividades do Projeto Exp-PC - UFPel	[165], [192], [213]	-	-	(3 + 0 + 0) <b>3</b>
Componentes de Hardware (HD, Processador, etc.)	[225]	[240], [842]	-	(1 + 2 + 0) <b>3</b>
Linguagem de Programação Logo	[264]	[82], [127]	-	(1 + 2 + 0) <b>3</b>
JED FurBOT	[54], [136]	-	-	(2 + 0 + 0) <b>2</b>
Atividades do <i>site</i> codeclubbrasil.org.br	[211]	[162]	-	(1 + 1 + 0) <b>2</b>
Linguagem de Programação Portugal	[830]	[787]	-	(1 + 1 + 0) <b>2</b>
RED SuperLogo	[264]	[116]	-	(1 + 1 + 0) <b>2</b>
Kahoot!	-	[104], [254]	-	(0 + 2 + 0) <b>2</b>
Linguagem de Programação C	-	[26], [74]	-	(0 + 2 + 0) <b>2</b>
Livro Computação & Eu 6º Ano	-	[79], [411]	-	(0 + 2 + 0) <b>2</b>
RED KTurtle	-	[82], [127]	-	(0 + 2 + 0) <b>2</b>

Tabela 4.8 - Ferramentas/Recursos utilizados em mais de um estudo primário, com os respectivos IDs desses estudos e sua quantidade; listados em ordem decrescente de acordo com essa quantidade e organizados por etapa de ensino.

(Conclusão)				
Ferramenta / Recurso	EF I	EF II	EF I $\cap$ EF II	Qtde. Estudos Primários
RED mBlock	-	[184], [281]	-	(0 + 2 + 0) <b>2</b>
RED RoboMind	-	[116],[196]	-	(0 + 2 + 0) <b>2</b>
RED Visualg	-	[74], [196]	-	(0 + 2 + 0) <b>2</b>
Blockly Games	-	[134]	[781]	(0 + 1 + 1) <b>2</b>
RED Ardublock	-	[631]	[404]	(0 + 1 + 1) <b>2</b>
Scratch for Arduino (S4A)	-	[240]	[308]	(0 + 1 + 1) <b>2</b>

Fonte: Do Autor (2024).

Tabela 4.9 - Ferramentas/Recursos utilizados em um único estudo primário, com o respectivo ID desse estudo, organizados por etapa de ensino.

Etapa de Ensino	Ferramenta/Recurso e ID	Total
EF I	Animações Computacionais: [99]; Atividades do <i>site</i> programae.github.io: [828]; Editor de Texto: [225]; FranzMakey: [56]; JED codeSpark: [961]; JED Crocro Adventure: [486]; JED Minecraft: [282]; JED NewProg: [378]; JED Robotizen: [193]; JED Run Marco: [961]; JED Super ThinkWash: [27]; JED Tabuleiro: [351]; JED Tynker: [961]; Livro Os Pequenos Inventores: [94]; Livro-Jogo sertão.bit: [56]; Portugol IDE: [830]; Recursos Multimídia (Texto, Vídeos e Imagens Online): [225]; RED ZerobotApp: [565]; Robô Zerobot: [565]	19
EF II	Arduino IDE: [682]; CodeCombat: [44]; CSS: [541]; Diorama: [842]; Ferramentas Google (Gmail, Drive, Documentos, Apresentações): [184]; HQs dos Almanques para Popularização de Ciência da Computação: [177]; HTML: [541]; Impressora 3D: [682]; JED Interland: [265]; JED O sequestro de Magrafo: [143]; JED The Foos: [196]; JED ZoeAm Gamebot: [343]; Kit de robótica Hajime: [999]; Kit de robótica ROBOKIT: [965]; Linguagem de Programação Pascal: [5]; Livro Computação & Comunidade 7º Ano: [83]; Livro Computação & o Mundo 9º Ano: [281]; Livro Computação & Sociedade 8º Ano: [184]; Pythonanywhere: [110]; Questões da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI): [325]; RED beecrowd: [787]; RED Construct 3: [138]; RED GameMaker: [860]; RED GP Blocks: [184]; RED HagáQuê: [55]; RED JES (Jython Environment for Students): [281]; RED Modelix System: [31]; Robô mBot: [184]; RPG Maker VX Ace: [771]; Stencyl: [142]; Thingiverse: [682]; Tinkercad: [682]	32
EF I $\cap$ EF II	Atividades do <i>site</i> rachacuca.com.br: [1003];	1

Fonte: Do Autor (2024).

A seguir, são feitas algumas análises e ponderações a respeito dos dados apresentados nas Tabelas 4.7, 4.8 e 4.9. É feita uma análise geral e são discutidas algumas das ferramentas/recursos mais recorrentes. Não são analisadas individualmente cada uma das 82 ferramentas/recursos, pois a relação com todas elas, além de uma definição detalhada de cada uma, podem ser encontradas no Dicionário de Dados, localizado no Apêndice C deste trabalho.

Conforme comentado anteriormente, há uma variedade considerável de ferramentas/recursos diferentes nos estudos primários, sendo que uma pequena parcela é muito mais utilizada do que a maioria delas, que estão presentes em um único estudo primário. Certamente, a forma como elas foram definidas pode ter contribuído para isto: algumas não se referem a uma ferramenta/recurso específica, mas a um conjunto delas. Porém, é importante destacar que os critérios adotados para nomear cada uma delas foram escolhidos para caracterizá-las da forma mais precisa e significativa em relação ao objetivo da pesquisa. Além disso, os aspectos subjetivos presentes em algumas dessas ferramentas/recursos, como nas “Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais”, não permitiram uma nomeação individualizada, conforme explicado no item 5 da lista de ferramentas/recursos no Dicionário de Dados (Apêndice C).

Outro ponto importante de ser mencionado refere-se ao fato de que a maioria dessas ferramentas/recursos foi utilizada com foco em trabalhar o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao eixo Pensamento Computacional (abordado mais adiante). Para isso, uma parte considerável delas adotou, com pequenas variações, as mesmas dinâmicas. Dentre essas dinâmicas, as mais recorrentes foram aquelas que se baseiam na programação em blocos e as que se baseiam no fornecimento de instruções direcionais para locomoção de um personagem em um tabuleiro ou labirinto. Essa recorrência de ferramentas/recursos com dinâmicas semelhantes denota certa falta de variação na forma de desenvolvimento das atividades de ensino-aprendizagem realizadas nos estudos primários. Isso é relevante, pois pode prejudicar o engajamento/interesse dos alunos na condução de atividades de ensino-aprendizagem seguidas que utilizem ferramentas/recursos com essas mesmas dinâmicas. Mas, vale ressaltar que, no caso das ferramentas/recursos cuja dinâmica central é o fornecimento de instruções direcionais para locomoção de um personagem em um tabuleiro ou labirinto, elas também contribuíram para o desenvolvimento da lateralidade dos alunos, como, por exemplo, a compreensão das noções de direita e

esquerda. Contudo, notou-se que alguns alunos tiveram dificuldades em identificar essas direções de maneira relativa, ou seja, determinar esquerda e direita em relação à posição do personagem no tabuleiro ou labirinto.

Dando sequência à análise, é certo afirmar que o MSL realizado não obteve todas as ferramentas/recursos desenvolvidas e utilizadas para ensinar computação a alunos do ensino fundamental no Brasil e reportadas em estudos da comunidade acadêmica, ainda mais considerando que esta nem mesmo é sua pretensão. Mesmo assim, com base nas observações feitas nos parágrafos anteriores, pode-se afirmar que seria relevante o desenvolvimento de novas ferramentas/recursos que levassem em conta os outros dois eixos definidos na BNCC Computação: Mundo Digital e Cultura Digital. Também, seria pertinente o desenvolvimento de mais Recursos Educacionais Digitais (REDs) voltados especificamente às necessidades de aprendizagem dos alunos dos anos iniciais do EF I. Essas observações são igualmente válidas para boa parte das ferramentas/recursos utilizadas em um único estudo primário, pois elas também apresentaram dinâmicas de uso semelhantes às discutidas anteriormente, além de não serem voltadas aos alunos dos anos iniciais do EF I, visto que muitas pressupõem o domínio da leitura, escrita e operações matemáticas básicas.

Na verdade, a importância de ter ferramentas/recursos alinhadas com o currículo e com as necessidades de aprendizagem dos alunos em todas as faixas etárias é um aspecto abordado anteriormente na literatura científica. Em 2015, um estudo denominado “*Four in Balance Monitor*” feito pela Kennisnet, uma organização pública holandesa dedicada à inovação em TICs para educação básica e profissional, apontava essa importância (Valente; Almeida, 2020). A teoria “*Four in Balance*” (Quatro em Equilíbrio, em tradução livre) é um modelo conceitual usado principalmente no contexto da educação e da integração de tecnologias digitais no ensino. Essa teoria enfatiza que quatro elementos-chave devem estar em equilíbrio para garantir uma implementação eficaz e sustentável da tecnologia educacional (Kennisnet, 2015). Resumidamente, os quatro elementos são:

- a) **visão**, refere-se à clareza e à coerência da visão educacional sobre o uso da tecnologia. Isso inclui a compreensão de como a tecnologia pode apoiar e melhorar as práticas de ensino-aprendizagem, e a definição de objetivos claros para sua implementação;

- b) **competências digitais**, esse elemento destaca a importância das habilidades e competências digitais dos professores e alunos. Para que a tecnologia seja efetivamente integrada, todos os envolvidos devem possuir as habilidades necessárias para usar as ferramentas digitais de maneira eficiente e crítica;
- c) **conteúdos e aplicações**, refere-se à qualidade e à relevância do conteúdo digital e das aplicações utilizadas. As ferramentas/recursos devem ser adequadas, atualizadas e alinhadas com os objetivos de aprendizagem. Esse é o elemento-chave relacionado aos aspectos discutidos nos parágrafos anteriores;
- d) **infraestrutura**, a infraestrutura inclui não apenas o hardware e o software, mas aspectos como a conectividade à internet e a manutenção técnica. Uma infraestrutura robusta e confiável é essencial para suportar o uso efetivo da tecnologia na educação.

O equilíbrio entre esses quatro elementos é considerado crucial para o sucesso da integração da tecnologia na educação. Se um dos elementos for fraco ou estiver ausente, pode prejudicar o êxito na utilização da tecnologia como ferramenta de ensino-aprendizagem. Por exemplo, ter a tecnologia mais avançada (infraestrutura) será pouco útil se os professores e alunos não tiverem as competências digitais necessárias para utilizá-la efetivamente. Outro exemplo que pode ser citado, refere-se à falta de manutenção dos equipamentos dos laboratórios de informática de algumas escolas. Essa falta de manutenção foi apontada em alguns dos estudos primários. Situações como essa, em que equipamentos ficam inutilizados por falta de manutenção preventiva ou corretiva, também podem estar relacionadas ao eixo Visão da teoria *four in balance*, uma vez que elas nem sempre decorrem de limitações de infraestrutura ou de recursos, mas da falta de compreensão da relevância do uso das TICs na educação (ou mesmo negligência) por parte dos gestores educacionais.

Ainda nessa perspectiva de análise, durante a leitura do texto dos estudos primários notou-se que parte das ferramentas/recursos identificadas pararam de receber atualizações, melhorias e novos recursos. Em alguns casos, os estudos primários não disponibilizaram um *link* para acessar a ferramenta/recurso desenvolvida. Mesmo ao fazer buscas na Internet, não foi possível encontrá-las. Como exemplo, é possível citar os estudos primários que conduziram Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais: apenas pequena parcela disponibilizou os *links* dos

materiais dessas atividades. Os *links* para essas e outras atividades (plugadas) podem ser acessadas em [bit.ly/3HipEv0](http://bit.ly/3HipEv0).

Quanto aos nomes que identificam cada uma das ferramentas/recursos exibidas nas Tabelas 4.8 e 4.9, é possível notar que alguns possuem as siglas “RED” ou “JED” em sua composição. Recursos Educacionais Digitais (REDs) são materiais didáticos ou de aprendizagem disponibilizados em formato digital, projetados para apoiar a educação em diversos níveis e contextos. Eles abrangem ampla gama de formatos e tipos de conteúdo, tais como textos, vídeos, áudios, animações, simulações, software educativo, aplicativos, jogos e plataformas de aprendizagem interativas. Eles podem ser utilizados tanto em ambientes de ensino presencial quanto a distância. Por sua vez, Jogos Educacionais Digitais (JEDs) são jogos projetados com o objetivo principal de educar ou treinar seus usuários. Eles combinam elementos de jogabilidade com conteúdos educacionais para criar experiências de aprendizado envolventes e interativas. Nos JEDs, os conceitos educacionais são integrados diretamente na mecânica e na narrativa do jogo. Isso significa que aprender é uma parte fundamental de jogar e os jogadores adquirem conhecimento ou habilidades enquanto se engajam na atividade lúdica.

Passando para uma análise individual de algumas das ferramentas/recursos mais comumente utilizadas nos estudos primários (Tabela 4.8), observa-se que “Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos” foi a mais utilizada, estando presente em 82 desses estudos. Em segundo lugar, aparece o “Scratch”, utilizado em 49 estudos; seguido por “Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais” em terceiro, com 38 estudos; “Atividades do *site* code.org” em quarto com 27 estudos; e “Livro *Computer Science Unplugged*” em quinto com 15 estudos primários.

O fato de que a maior parte dos estudos primários tenha utilizado Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos está relacionado ao uso recorrente de Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais e do Livro *Computer Science Unplugged* (Bell; Witten; Fellows, 2011) por muitos desses mesmos estudos. Porém, vale ressaltar que o uso desse tipo de material não é feito exclusivamente nesse tipo de atividade. Por exemplo, várias atividades de ensino-aprendizagem focadas em Robótica Educacional, descritas nos estudos primários, também fizeram uso desses materiais.

Quanto ao Scratch, acredita-se que ele seja uma das ferramentas mais utilizadas para ensinar computação aos alunos da educação básica. Sua popularidade pode ser atribuída a vários fatores, entre eles, o fato de se basear na programação em blocos, segunda prática de ensino-aprendizagem mais recorrente nos estudos primários mapeados.

Além disso, Scratch é frequentemente empregado para desenvolver habilidades ligadas ao pensamento computacional, que, conforme será discutido posteriormente, é o eixo mais trabalhado nos estudos primários.

Quanto às atividades do *site* code.org, seu nome é um dos que fazem referência a um conjunto de ferramentas/recursos e não apenas a uma única de forma isolada. Isso foi feito tendo em vista os aspectos subjetivos presentes em cada ferramenta/recurso disponível no *site* e os objetivos da pesquisa; pois é mais relevante saber **onde** podem ser encontradas essas ferramentas/recursos do que quais são esses aspectos subjetivos presentes em cada uma individualmente.

Assim, é importante ressaltar que, ao nomear algumas das ferramentas/recursos, levou-se em conta as suas principais características e, no caso das atividades do *site* code.org, foi considerada a sua capacidade de servir como um verdadeiro **repositório** de ferramentas/recursos que podem ser utilizadas para ensinar computação a alunos do ensino fundamental.

Esse critério também foi adotado para “Atividades do Projeto Exp-PC – UFPel”, “Atividades do *site* codeclubbrasil.org.br”, “Atividades do *site* computacional.com.br”, “Atividades do *site* programae.github.io” e “Atividades do *site* rachacuca.com.br”.

O conteúdo abordado até este ponto resume o uso das 82 ferramentas/recursos diferentes ao longo dos 146 estudos primários. Vale lembrar que informações detalhadas sobre cada ferramenta/recurso podem ser encontradas no Dicionário de dados, localizado no Apêndice C deste trabalho. As próximas análises levam em consideração o ano escolar em que cada ferramenta/recurso foi utilizada.

Na Tabela 4.10 são exibidas as ferramentas/recursos utilizadas em cada ano escolar abordado na pesquisa (do 1º ao 9º ano), organizando-as em ordem decrescente de uso, da mais utilizada para a menos utilizada.

Ela permite verificar, dentre outros aspectos, quantos estudos primários utilizaram determinada ferramenta/recurso em um ano escolar específico.

Tabela 4.10 - Ferramentas/Recursos, organizadas por ano escolar, e listadas da mais utilizada para a menos utilizada.

		(Continua)
Ano Escolar	Ferramenta/Recurso	Qtde. de Estudos Primários
1º	Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos	8
	Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais	4
	Atividades do <i>site</i> code.org, JED FurBOT, Scratch	2
	Atividades do <i>site</i> computacional.com.br, JED codeSpark, JED Crocro Adventure, JED NewProg, JED Run Marco, JED Tynker, Linguagem de Programação Logo, Livro Os Pequenos Inventores, RED SuperLogo	1
2º	Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos	10
	Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais	6
	Scratch	5
	JED FurBOT	2
	JED Crocro Adventure, JED NewProg, LightBot, Linguagem de Programação Logo, Livro Os Pequenos Inventores, RED SuperLogo	1
3º	Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos	12
	Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais	6
	Scratch	4
	JED FurBOT, kit Lego Mindstorms	2
	Atividades do Projeto Exp-PC - UFPel, JED Crocro Adventure, JED NewProg, JED Tabuleiro, LightBot, Linguagem de Programação Logo, RED SuperLogo	1
4º	Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos	23
	Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais	13
	Scratch	8
	kit Lego Mindstorms	5
	Atividades do <i>site</i> code.org	4
	JED FurBOT, Livro <i>Computer Science Unplugged</i>	2
	Atividades do Projeto Exp-PC - UFPel, Atividades do <i>site</i> codeclubbrasil.org.br, Atividades do <i>site</i> computacional.com.br, Atividades do <i>site</i> programae.github.io, JED Crocro Adventure, JED Minecraft, JED Tabuleiro, LightBot, Linguagem de Programação Logo, RED SuperLogo	1

Tabela 4.10 - Ferramentas/Recursos, organizadas por ano escolar, e listadas da mais utilizada para a menos utilizada.

(Continuação)

Ano Escolar	Ferramenta/Recurso	Qtde. de Estudos Primários
	Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos	26
	Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais	13
	Scratch	12
	kit Lego Mindstorms	4
	Arduino, Atividades do <i>site</i> code.org, Livro <i>Computer Science Unplugged</i>	3
5º	JED FurBOT	2
	Animações Computacionais, AppInventor, Atividades do Projeto Exp-PC - UFPel, Atividades do <i>site</i> computacional.com.br, Atividades do <i>site</i> programae.github.io, Atividades do <i>site</i> rachacuca.com.br, Blockly Games, Componentes de Hardware (HD, Processador, etc), Editor de Texto, FranzMakey, JED Crocro Adventure, JED Robotizen, LightBot, Linguagem de Programação Logo, Linguagem de Programação Portugol, Livro-Jogo sertão.bit, Portugol IDE, Recursos Multimídia (Texto, Vídeos e Imagens Online), RED Ardublock, RED SuperLogo, RED ZerobotApp, Robô Zerobot, Scratch for Arduino (S4A), Slides	1
	Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos	20
	Scratch	17
	Atividades do <i>site</i> code.org	12
	Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais	9
	Arduino	7
	AppInventor, Livro <i>Computer Science Unplugged</i>	5
6º	LightBot, Linguagem de Programação C++	3
	Blockly Games, Kahoot!, kit Lego Mindstorms, Linguagem de Programação Python, Livro Computação & Eu 6º Ano, RED Ardublock	2
	Arduino IDE, Atividades do <i>site</i> codeclubbrasil.org.br, Atividades do <i>site</i> computacional.com.br, Atividades do <i>site</i> rachacuca.com.br, CodeCombat, Componentes de Hardware (HD, Processador, etc), Diorama, Impressora 3D, Kit de robótica ROBOKIT, Pythonanywhere, Questões da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), RED Construct 3, RED GameMaker, RED RoboMind, RED SuperLogo, Scratch for Arduino (S4A), Thingiverse, Tinkercad	1

Tabela 4.10 - Ferramentas/Recursos, organizadas por ano escolar, e listadas da mais utilizada para a menos utilizada.

(Continuação)

Ano Escolar	Ferramenta/Recurso	Qtde. de Estudos Primários
7º	Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos	15
	Scratch	13
	Atividades do <i>site</i> code.org	8
	Arduino	7
	AppInventor	5
	Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais	4
	kit Lego Mindstorms, Linguagem de Programação C++, Livro <i>Computer Science Unplugged</i>	3
8º	Componentes de Hardware (HD, Processador, etc.), Linguagem de Programação Logo, RED Ardublock, RED KTurtle	2
	Arduino IDE, Atividades do <i>site</i> codeclubbrasil.org.br, Atividades do <i>site</i> rachacuca.com.br, Blockly Games, CodeCombat, Diorama, Impressora 3D, JED The Foos, Kit de robótica Hajime, Kit de robótica ROBOKIT, LightBot, Linguagem de Programação Python, Livro Computação & Comunidade 7º Ano, Questões da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), RED Construct 3, RED GameMaker, RED HagáQuê, RED RoboMind, RED Visualg, RPG Maker VX Ace, Scratch for Arduino (S4A), Slides, Thingiverse, Tinkercad	1
	Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos	14
	Scratch	13
	Arduino	8
	Atividades do <i>site</i> code.org	7
	AppInventor, Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais, Linguagem de Programação C++	5
kit Lego Mindstorms, Livro <i>Computer Science Unplugged</i>	3	
8º	Componentes de Hardware (HD, Processador, etc.), Linguagem de Programação Logo, Linguagem de Programação Python, RED Ardublock, RED KTurtle	2
	Arduino IDE, Atividades do <i>site</i> codeclubbrasil.org.br, Blockly Games, CodeCombat, CSS, Diorama, Ferramentas Google (Gmail, Drive, Documentos, Apresentações), HTML, Impressora 3D, JED ZoeAm Gamebot, LightBot, Linguagem de Programação C, Linguagem de Programação Pascal, Linguagem de Programação Portugal, Livro Computação & Sociedade 8º Ano, RED beecrowd, RED Construct 3, RED GameMaker, RED GP Blocks, RED mBlock, RED Visualg, Robô mBot, Scratch for Arduino (S4A), Stencyl, Thingiverse, Tinkercad	1

Tabela 4.10 - Ferramentas/Recursos, organizadas por ano escolar, e listadas da mais utilizada para a menos utilizada.

		(Conclusão)
Ano Escolar	Ferramenta/Recurso	Qtde. de Estudos Primários
	Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos	19
	Scratch	14
	Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais, Atividades do <i>site</i> code.org	10
	Arduino	8
	AppInventor	5
	Linguagem de Programação C++, Livro <i>Computer Science Unplugged</i>	4
9º	Atividades do <i>site</i> computacional.com.br, Componentes de Hardware (HD, Processador, etc.), kit Lego Mindstorms, RED Ardublock	2
	Arduino IDE, Atividades do <i>site</i> codeclubbrasil.org.br, Blockly Games, CodeCombat, CSS, Diorama, HQs dos Almanques para Popularização de Ciência da Computação, HTML, Impressora 3D, JED O sequestro de Magrafo, JED ZoeAm Gamebot, LightBot, Linguagem de Programação C, Linguagem de Programação Pascal, Linguagem de Programação Portugol, Linguagem de Programação Python, Livro Computação & o Mundo 9º Ano, RED beecrowd, RED GameMaker, RED JES (Jython Environment for Students), RED mBlock, RED Visualg, Scratch for Arduino (S4A), Slides, Stencyl, Thingiverse, Tinkercad	1
	Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos	5
	Scratch	3
Não Informado	Arduino, Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais	2
	AppInventor, JED Interland, JED Super ThinkWash, kit Lego Mindstorms, Linguagem de Programação C, Linguagem de Programação Python, Livro <i>Computer Science Unplugged</i> , RED Modelix System, Slides	1

Fonte: Do Autor (2024).

Complementando as informações presentes na Tabela 4.10, no Quadro 4.5, são listadas as cinco ferramentas/recursos mais utilizadas em cada ano escolar, da mais utilizada para a menos utilizada. Esse quadro permite obter uma visão geral, fazendo um comparativo entre cada uma dessas ferramentas/recursos ano a ano. Por questões de limitação do espaço e formatação, cada ferramenta/recurso é representada por uma letra, conforme definido na lista abaixo do referido quadro. O número entre parênteses indica a quantidade de estudos primários que utilizaram a respectiva ferramenta/recurso no ano escolar correspondente.

Quadro 4.5 - As cinco ferramentas/recursos mais utilizadas em cada ano escolar, listadas da mais utilizada para a menos utilizada.

	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano	8º Ano	9º Ano
1ª	A (8)	A (10)	A (12)	A (23)	A (26)	A (20)	A (15)	A (14)	A (19)
2ª	B (4)	B (6)	B (6)	B (13)	B (13)	C (17)	C (13)	C (13)	C (14)
3ª	C, D, G (2)	C (5)	C (4)	C (8)	C (12)	D (12)	D (8)	E (8)	B, D (10)
4ª		G (2)	F, G (2)	F (5)	F (4)	B (9)	E (7)	D (7)	
5ª		K (1)		D (5)	D, E, J (3)	E (7)	H (5)	B, H, I (5)	E (8)

Fonte: Do Autor (2024).

A: Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos;

B: Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais;

C: Scratch;

D: Atividades do *site* code.org;

E: Arduino;

F: kit Lego Mindstorms;

G: JED FurBOT;

H: AppInventor;

I: Linguagem de Programação C++;

J: Livro *Computer Science Unplugged*;

K\*: Diversos.

\* Indica várias Ferramentas/Recursos diferentes, onde cada uma foi utilizada por um único estudo primário no referido ano escolar.

Com base nos dados exibidos na Tabela 4.10 e no Quadro 4.5, pode-se verificar que, das 82 ferramentas/recursos diferentes identificadas nos estudos primários, apenas 10 compõem o conjunto das mais utilizadas em todos os anos escolares. Além disso:

- “materiais impressos e/ou concretos/manipulativos” foi a ferramenta/recurso mais utilizada em todos os anos escolares;
- nos anos escolares do EF I, a segunda ferramenta/recurso mais utilizada foi “Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais”. Já nos anos escolares do EF II, a segunda ferramenta/recurso mais empregada foi o “Scratch”;
- o “Scratch” foi, sozinho ou em conjunto com outras, a terceira ferramenta/recurso mais utilizada dentre os anos escolares do EF I;
- a terceira ferramenta/recurso mais utilizada nos anos escolares do EF II foi “Atividades do *site* code.org”, com exceção do 8º ano escolar, posição ocupada pelo “Arduino”;
- a quarta e quinta ferramenta/recurso mais utilizadas em cada um dos anos escolares variaram entre: “Atividades do *site* code.org”, “Arduino, kit Lego Mindstorms”, “JED FurBOT”, “AppInventor”, “Linguagem de Programação C++” e “Livro *Computer Science Unplugged*”;

- f) no 1º, 3º, 5º, 8º e 9º anos escolares, houve mais de uma ferramenta/recurso com a mesma quantidade de estudos primários.

Essas são as informações extraídas dos estudos primários utilizadas para responder à QP1. A seguir, são relacionadas as informações e suas respectivas análises utilizadas para responder à QP2.

#### **4.2.4 QP2 – Habilidades Declaradas e Habilidades segundo a Resolução CNE/CEB nº 1/2022**

A fim de responder à QP2, foram utilizadas duas informações diferentes, com base nos dados extraídos dos estudos primários:

- a) **habilidades declaradas**, são habilidades explicitamente declaradas pelos autores dos estudos primários. Essas habilidades não seguem, necessariamente, algum esquema de classificação reconhecido na literatura. Elas apenas representam as palavras que os autores dos estudos primários utilizaram para designar quais habilidades eram trabalhadas nas atividades relatadas, segundo o seu próprio entendimento;
- b) **habilidades segundo as normas complementares**, são as habilidades listadas na Resolução CNE/CEB nº 1/2022 - (Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC) e detalhadas no Capítulo 2.

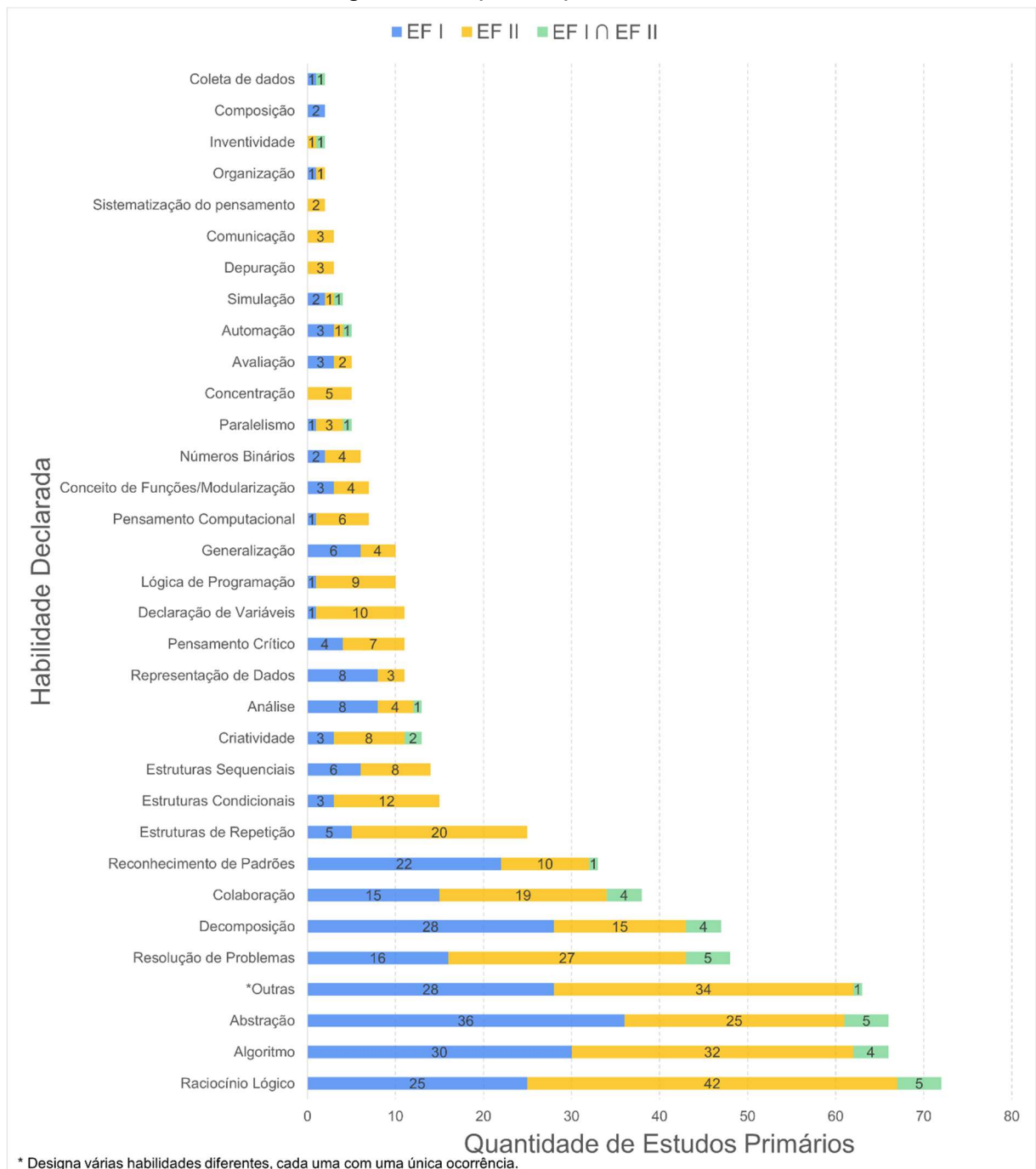
Para evitar ambiguidades, nos casos em que o contexto não permitir diferenciação clara, as habilidades explicitamente declaradas pelos autores dos estudos primários são referenciadas no texto apenas por “habilidades declaradas”. As habilidades segundo as normas complementares são referenciadas no texto por meio da expressão “habilidades de computação da BNCC”. A seguir, são apresentados os dados e feitas as respectivas análises relacionadas a esses dois tipos de habilidades.

##### **4.2.4.1 Habilidades Declaradas**

Em relação às habilidades declaradas, notou-se que muitas palavras utilizadas para defini-las eram iguais ou semelhantes a algumas utilizadas para nomear conceitos presentes em alguns *frameworks* conhecidos e propostos para estudar e avaliar o desenvolvimento de habilidades referentes ao pensamento computacional. Um exemplo é o *framework* proposto por Brennan e Resnick (2012), no qual a utilização de algumas palavras comuns a esse *framework* foram Sequência, *Loops*,

Eventos, Paralelismo, Condicionais, Abstração e Modularização. Vale ressaltar que existem outros *frameworks* teóricos sobre o Pensamento Computacional. Por exemplo, Tikva e Tambouris (2021) realizaram um MSL, enquanto Zhang e Nouri (2019) conduziram uma RSL, ambos focados nos diferentes *frameworks* e conceitos relacionados ao Pensamento Computacional. Na Figura 4.13, essas habilidades são exibidas com a quantidade de estudos primários que as declararam.

Figura 4.13 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados em ordem crescente por habilidade declarada e organizados por etapa de ensino.



Fonte: Do Autor (2024).

Na Figura 4.13, as habilidades que apresentaram mais de uma ocorrência estão nominalmente listadas. Aquelas com uma única ocorrência foram agrupadas na categoria “Outras”. Elas estão listadas em ordem crescente (da menos recorrente para a mais recorrente) e agrupadas de acordo com a etapa de ensino em que a pesquisa relatada no estudo primário foi realizada. A relação nominal completa com todas as 95 habilidades declaradas diferentes (incluindo as 63 com uma única ocorrência, agrupadas na categoria “Outras”) pode ser consultada em [bit.ly/47AE11A](https://bit.ly/47AE11A).

Importante frisar que as habilidades com nomes semelhantes foram agrupadas em uma mesma habilidade declarada. Por exemplo: “Conceito de algoritmo”, “Definição de Algoritmo”, “Desenvolvimento de Algoritmos” foram agrupadas na habilidade declarada “Algoritmo”. Isso também vale para nomes que variaram em número (singular e plural) e gênero (masculino e feminino).

Considerando as habilidades declaradas com mais de uma ocorrência e analisando os termos utilizados pelos autores dos estudos primários para descrevê-las, é possível verificar que, na maioria dos casos, esses termos estão relacionados a quatro perspectivas<sup>12</sup>:

- a) **fundamentos e conceitos relacionados ao Pensamento Computacional (incluindo o próprio PC)**, “Raciocínio Lógico”, “Algoritmo”, “Abstração”, “Resolução de Problemas”, “Decomposição”, “Reconhecimento de Padrões”, “Pensamento Computacional”;
- b) **aspectos específicos relacionados às práticas de programação**, “Estruturas de Repetição”, “Estruturas Condicionais”, “Estruturas Sequenciais”, “Declaração de Variáveis”, “Lógica de Programação”, “Generalização”, “Conceito de Funções/Modularização”, “Depuração”;
- c) **desenvolvimento de habilidades interpessoais e de comportamento (*soft skills*)**, “Pensamento Crítico”, “Colaboração”, “Criatividade”, “Concentração”, “Comunicação”, “Sistematização do pensamento”, “Organização”, “Inventividade”;
- d) **aspectos relacionados ao Mundo Digital**, “Representação de Dados”, “Números Binários”, “Paralelismo”.

---

<sup>12</sup> O relacionamento das habilidades declaradas com as perspectivas apresentadas foi realizado pelo autor desta pesquisa e revisado por dois pesquisadores, todos com experiência na área de educação em computação.

Também, é possível notar que, mesmo tendo havido quantidade maior de estudos primários que realizaram sua pesquisa no EF II do que no EF I, em boa parte das habilidades declaradas, a quantidade de estudos primários que realizaram sua pesquisa no EF I foi bem próxima ou, até mesmo, maior do que a quantidade de estudos primários que realizaram sua pesquisa no EF II. Além disso, considerando as cinco primeiras habilidades declaradas mais recorrentes (“Raciocínio Lógico”, “Algoritmo”, “Abstração”, “Resolução de Problemas” e “Decomposição”), todas designam conceitos e fundamentos relacionados ao Pensamento Computacional, evidenciando a prevalência de estudos primários com foco nesse eixo.

Essas foram as informações extraídas dos estudos primários referentes às habilidades declaradas. A seguir, são apresentadas as informações relacionadas às habilidades de computação da BNCC.

#### **4.2.4.2 Habilidades segundo a Resolução CNE/CEB nº 1/2022**

Antes de apresentar as informações sobre as habilidades de computação da BNCC extraídas dos estudos primários, é importante fazer algumas observações.

Primeiramente, vale ressaltar que, ao contrário das habilidades declaradas, as habilidades de computação da BNCC não foram explicitamente citadas nos estudos primários. A identificação de quais habilidades de computação da BNCC foram trabalhadas pelas atividades educacionais descritas em um estudo primário foi feita pelo autor desta pesquisa e revisada por outros dois pesquisadores com conhecimento na área do ensino de computação.

Além disso, durante a análise das atividades, foi possível perceber que, em algumas delas, apesar de diversas habilidades serem trabalhadas, certas habilidades recebiam maior foco e intensidade do que outras. Por exemplo, uma atividade educacional pode ensinar habilidades de computação da BNCC relacionadas ao desenvolvimento de algoritmos, à decomposição e ao reconhecimento de padrões.

Porém, o enfoque maior é dado apenas às habilidades relacionadas ao desenvolvimento de algoritmos, enquanto as habilidades relacionadas à decomposição ficam em segundo plano e as habilidades relacionadas ao reconhecimento de padrões são utilizadas em apenas pequena parte da atividade.

Um fator, que colabora para essa variação no foco e na intensidade com que as habilidades são trabalhadas em uma atividade, decorre principalmente da forma

de intervenção empregada pelo docente no desenvolvimento da atividade. Isso fica evidente principalmente no decorrer da leitura do desenvolvimento da atividade com os alunos.

Importante mencionar também que as habilidades de computação da BNCC são representadas por siglas como “EF06CO02”, por exemplo. A parte “06” da sigla identifica o ano escolar em que essa habilidade deve ser ensinada. Outras siglas, como “EF69CO02”, não identificam um ano escolar em específico, mas uma etapa (EF II, 6º ao 9º ano).

Porém, como essas habilidades de computação da BNCC foram homologadas apenas recentemente, em outubro de 2022, uma ocorrência comum nos estudos primários foi a divergência entre o ano escolar que uma habilidade de computação da BNCC deveria ser ensinada e o ano escolar em que ela realmente foi ensinada.

Nesse sentido, foi possível observar que fatores como infraestrutura também influenciaram nessa divergência, uma vez que, levando em consideração a realidade da maioria das escolas públicas brasileiras, as habilidades de computação da BNCC foram definidas de forma que no EF I privilegiasse a utilização de linguagem oral, escrita ou pictográfica, enquanto no EF II introduzisse a utilização de linguagens de programação (como as visuais em bloco).

Porém, em vários estudos primários, ocorreu o inverso: utilizou-se linguagens de programação visuais (em blocos) ou, até mesmo, em texto, no EF I, enquanto no EF II utilizou-se atividades que empregavam o uso de linguagem oral, escrita ou pictográfica.

Outra observação refere-se ao fato de que, conforme pode ser observado na Tabela 4.11, além das habilidades de computação da BNCC serem organizadas por ano escolar, elas também são “agrupadas” em três eixos: Pensamento Computacional (PC), Mundo Digital (MD) e Cultura Digital (CD).

Considerando apenas a etapa do ensino fundamental (EF I e EF II), a resolução CNE/CEB nº 1/2022 - (Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC) definiu o total de 104 habilidades diferentes, sendo 43 (41,35%) do eixo Pensamento Computacional, 27 (25,96%) do eixo Mundo Digital e 34 (32,69%) do eixo Cultura Digital.

Tabela 4.11 - Quantidade de Habilidades de Computação na BNCC, listadas por ano escolar ou por etapa de ensino e organizadas por Eixo.

Ano Escolar ou Etapa de Ensino	Pensamento Computacional	Mundo Digital	Cultura Digital	Total
1º	3	2	2	7
2º	2	2	2	6
3º	3	3	3	9
4º	3	2	3	8
5º	4	3	4	11
EF I	4	3	2	9
6º	6	2	2	10
7º	5	2	4	11
8º	4	2	5	11
9º	3	2	5	10
EF II	6	4	2	12
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>27</b>	<b>34</b>	<b>104</b>

Fonte: Do Autor (2024).

Dada a grande quantidade de habilidades diferentes, optou-se por utilizar o recurso que proporcionasse uma melhor visão geral dos dados durante sua exibição. Em algumas análises, o uso de gráficos se fez mais coerente, enquanto em outras preferiu-se utilizar tabelas. Feitas essas observações, são apresentadas a seguir as informações sobre as habilidades de computação da BNCC extraídas dos estudos primários.

Das 104 habilidades diferentes estabelecidas na resolução CNE/CEB nº 1/2022, apenas 8 não foram identificadas nos estudos primários. Elas estão listadas no Quadro 4.6:

Quadro 4.6 - Habilidades de computação da BNCC não identificadas nos estudos primários.

Eixo	Código	Descrição
MD	EF05CO06	Reconhecer que os dados podem ser armazenados em um dispositivo local ou remoto.
CD	EF04CO07	Demonstrar postura ética nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados.
	EF05CO09	Usar informações considerando aplicações e limites dos direitos autorais em diferentes mídias digitais.
	EF05CO11	Identificar a adequação de diferentes tecnologias computacionais na resolução de problemas.
	EF08CO09	Analisar criticamente as políticas de termos de uso das redes sociais e demais plataformas.
	EF08CO11	Avaliar a precisão, relevância, adequação, abrangência e vieses que ocorrem em fontes de informação eletrônica.
	EF09CO08	Discutir como a distribuição desigual de recursos de computação em uma economia global levanta questões de equidade, acesso e poder.
	EF09CO09	Criar ou utilizar conteúdo em meio digital, compreendendo questões éticas relacionadas a direitos autorais e de uso de imagem.

Fonte: Do Autor (2024).

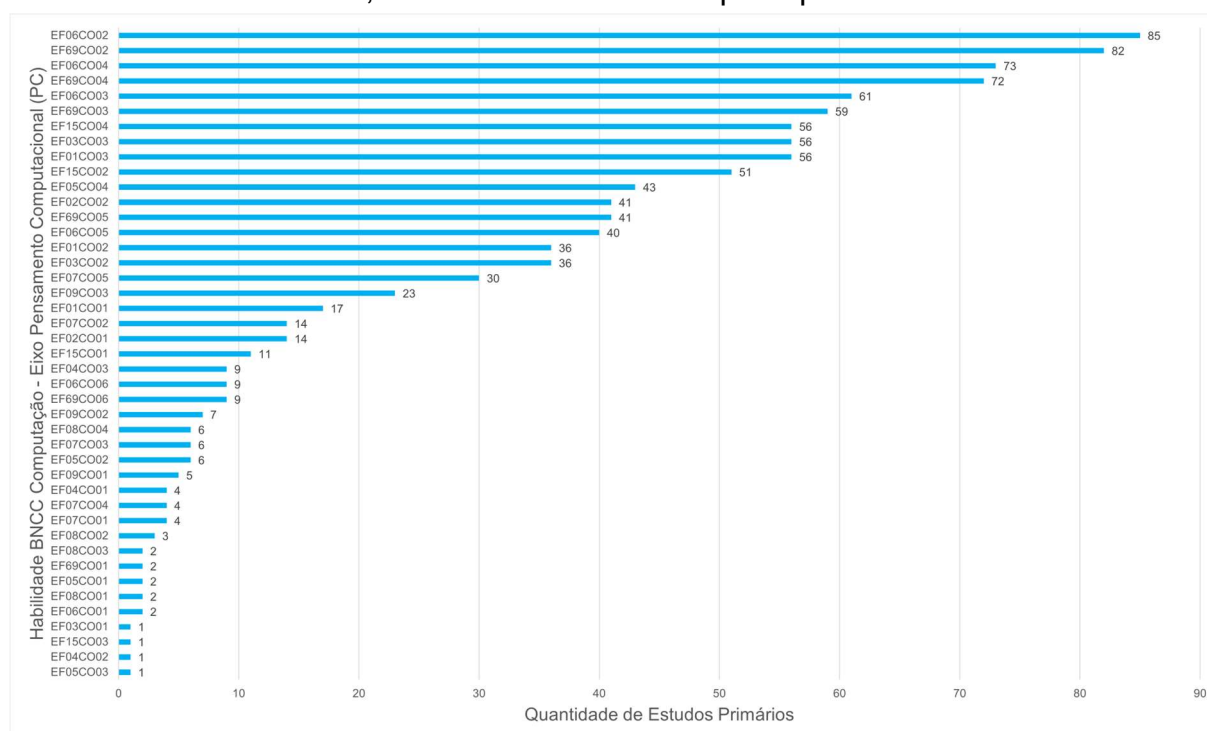
Nenhum dos estudos primários trabalhou, em suas atividades educacionais, de forma intencional ou explícita, os aspectos de ensino referidos nessas 8 habilidades;

nem tampouco, foi identificada a presença de tais aspectos durante a análise dessas atividades. Talvez isso decorra do fato de que essas habilidades representam temas bem específicos dentro de seus respectivos eixos, sendo relativamente poucas as pesquisas que se concentram nesses temas. Além disso, como visto mais adiante, dentre os três eixos, as habilidades pertencentes ao eixo Cultura Digital foram as menos trabalhadas pelos estudos primários.

Quanto às demais 96 habilidades de computação da BNCC identificadas nas atividades educacionais descritas nos estudos primários, elas podem ser visualizadas, juntamente com a respectiva quantidade de estudos primários em que ocorreram, nas Figuras 4.14, 4.15 e 4.16. A Figura 4.14 exhibe as habilidades relacionadas ao eixo Pensamento Computacional, a Figura 4.15 exhibe as habilidades relacionadas ao eixo Mundo Digital, e a Figura 4.16 exhibe as habilidades relacionadas ao eixo Cultura Digital. Para facilitar a visualização dos dados, adotou-se cores diferentes para cada eixo. Essa convenção é mantida nas próximas figuras apresentadas.

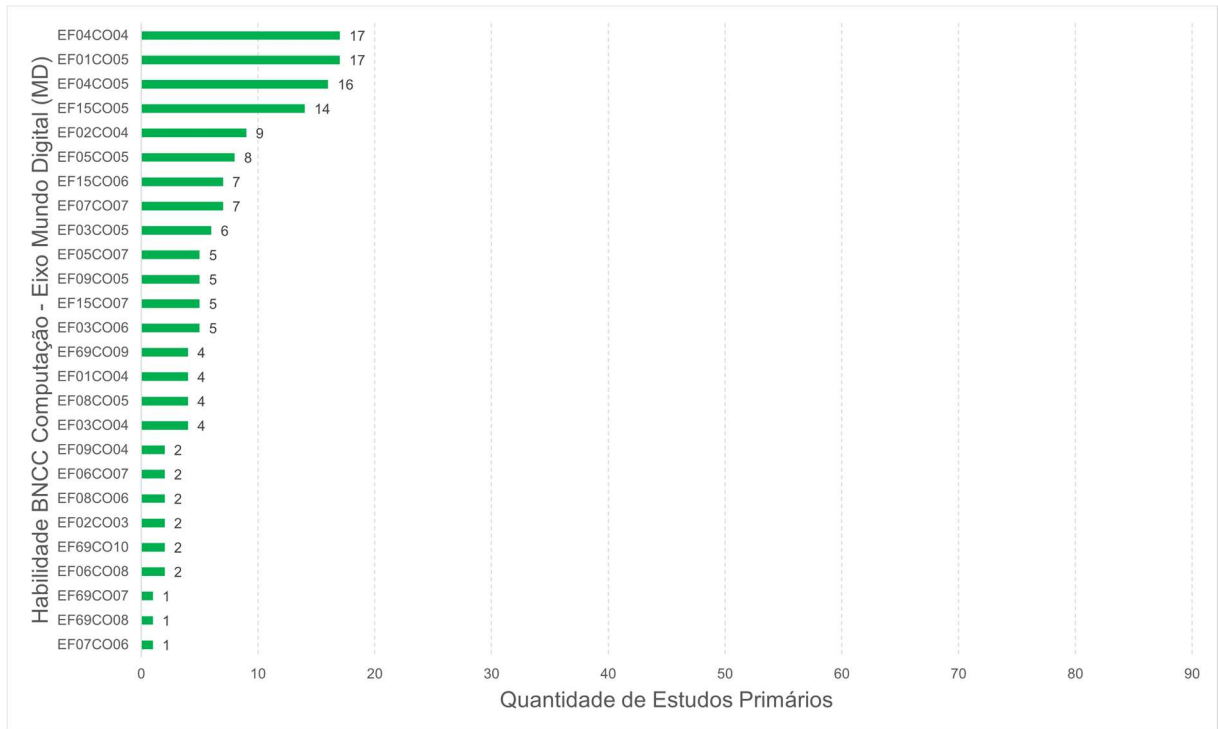
A seguir, são feitas análises referentes aos dados apresentados nessas três figuras. Tendo em vista a quantidade considerável de habilidades, a análise concentra-se na distribuição da ocorrência delas dentro do seu respectivo eixo.

Figura 4.14 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por habilidade de computação da BNCC do Eixo PC, em ordem decrescente pela quantidade de ocorrências.



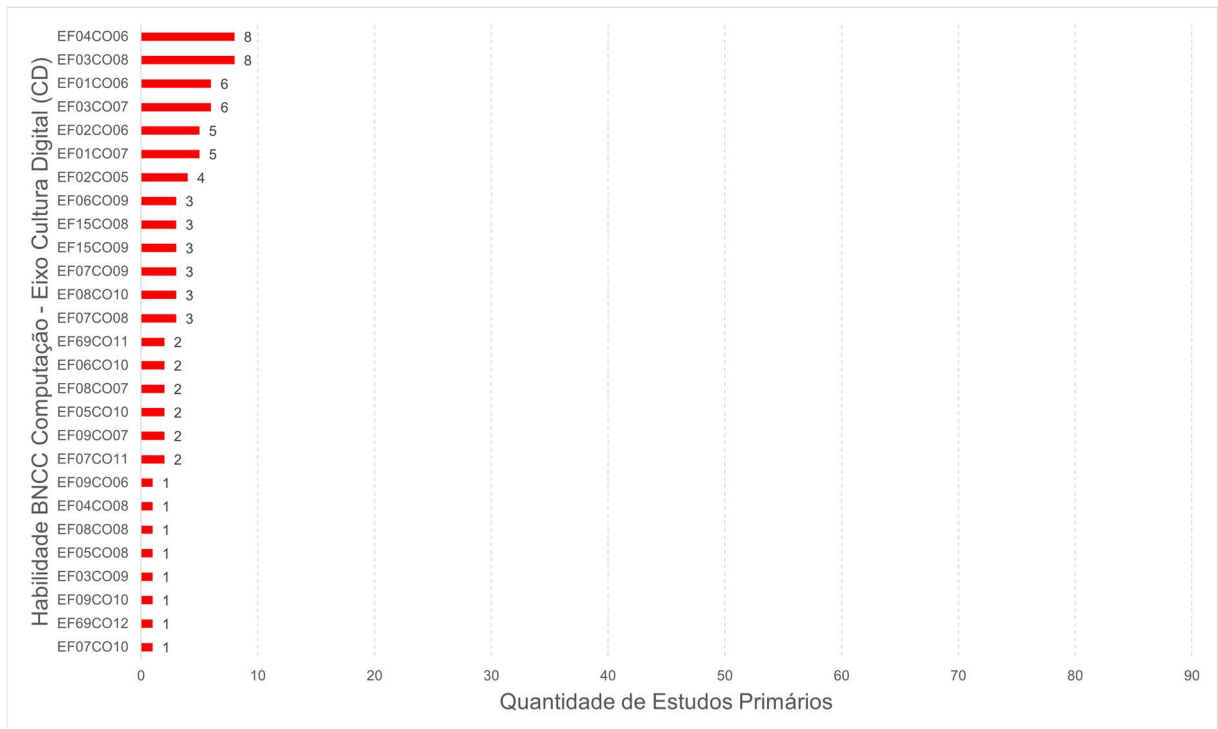
Fonte: Do Autor (2024).

Figura 4.15 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por habilidade de computação da BNCC do Eixo MD, em ordem decrescente pela quantidade de ocorrências.



Fonte: Do Autor (2024).

Figura 4.16 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por habilidade de computação da BNCC do Eixo CD, em ordem decrescente pela quantidade de ocorrências.



Fonte: Do Autor (2024).

A primeira observação que pode ser feita refere-se à prevalência absoluta do ensino de habilidades relacionadas ao eixo Pensamento Computacional, se comparada aos demais eixos, sendo ele o único com todas as suas habilidades identificadas nos estudos primários. O eixo Mundo Digital foi o segundo mais recorrente e o eixo Cultura Digital foi o menos trabalhado nos estudos primários. Esse aspecto foi detectado em estudos anteriores como em (Santos; Pereira; França, 2021).

Quanto às habilidades pertencentes ao eixo Pensamento Computacional, percebe-se que as mais recorrentes nos estudos primários estão relacionadas às práticas de programação. Grande parte dos estudos trabalhou o aprendizado de conceitos básicos relacionados a essas práticas, tais como:

- a) conceito de algoritmo;
- b) desenvolvimento de algoritmos simples;
- c) instruções sequenciais;
- d) estruturas de tomada de decisão (condicionais);
- e) estruturas de repetição simples (não aninhadas), com e sem condições;
- f) capacidade de resolução de problemas;
- g) capacidade de dividir um problema em partes menores (decomposição);
- h) capacidade de identificar as informações necessárias para resolver determinado problema (abstração).

Por outro lado, algumas habilidades foram menos trabalhadas. Principalmente aquelas relacionadas a aspectos como:

- a) reconhecimento de padrões;
- b) avaliação de sentenças lógicas (valores booleanos verdadeiro ou falso);
- c) estrutura de dados como matrizes, registros, listas, grafos e outros;
- d) recursão;
- e) algoritmos de ordenação;
- f) análise de programas para identificar erros (bugs);
- g) reuso de soluções implementadas anteriormente.

Sobre as habilidades pertencentes ao eixo Mundo Digital identificadas nos estudos primários, elas basicamente se concentram em aspectos de ensino relacionados à codificação e representação da informação. Isso ocorreu sobretudo, por conta de alguns estudos primários utilizarem atividades educacionais sobre números binários e representação da informação presentes ou adaptadas do Livro

“*Computer Science Unplugged* - Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador” (Bell; Witten; Fellows, 2011). Foram poucos os estudos primários que abordaram o ensino de outras habilidades desse eixo, tais como:

- a) conceito de hardware e software;
- b) arquitetura de computadores: dispositivos de entrada/saída, processadores, memória primária e secundária;
- c) conceito de criptografia no armazenamento e na transmissão de dados;
- d) fundamentos de segurança cibernética: *malwares*, ataques de *phishing*, engenharia social e formas de se proteger;
- e) conceito de sistema operacional e suas funções de gerenciamento do hardware;
- f) conceitos básicos sobre armazenamento e manipulação de arquivos;
- g) fundamentos de transmissão de dados: quebra e transmissão da informação em pacotes para posterior reconstituição no destino;
- h) conceito do que é uma rede de computadores e sobre a estrutura e funcionamento da internet;
- i) compreensão do papel de protocolos de comunicação em rede na transmissão dos dados;
- j) fundamentos de sistemas distribuídos: paralelismo e concorrência.

As habilidades relacionadas ao eixo Cultura Digital foram bem menos recorrentes nos estudos primários. Elas abordaram um conjunto variado de temas, tais como:

- a) **uso de tecnologias computacionais**, exploração e aplicação de ferramentas computacionais para criação de conteúdo, pesquisa e expressão crítica e criativa em contextos educacionais e cotidianos;
- b) **segurança e responsabilidade no uso de tecnologia computacional**, compreensão da importância da segurança, da ética e da responsabilidade no uso de tecnologias, incluindo a proteção de dados pessoais e a verificação da confiabilidade de informações online;
- c) **cyberbullying**, conscientização e discussão sobre as consequências e a prevenção do *cyberbullying*;
- d) **segurança em ambientes virtuais**, conscientização da importância da segurança, da privacidade e da empatia na navegação e na interação em ambientes virtuais;

- e) **tecnologia digital e sustentabilidade**, análise crítica do impacto ambiental e sustentabilidade relacionados ao consumo e descarte de tecnologias digitais;
- f) **redes sociais e segurança da informação**, uso consciente e responsável de redes sociais, focando na segurança da informação, na ética e na avaliação da confiabilidade do conteúdo;
- g) **tecnologia digital e sociedade**, reflexão sobre as implicações políticas, sociais e culturais das tecnologias digitais, visando às soluções inovadoras para desafios contemporâneos;
- h) **produção digital**, criação e compartilhamento de conteúdo digital de forma colaborativa e inovadora, utilizando recursos tecnológicos variados.

Outra informação relevante relacionada às habilidades de computação da BNCC se refere aos “Objetos de Conhecimento” definidos na resolução CNE/CEB nº 1/2022. Esses objetos de conhecimento designam os conteúdos, os conceitos e os processos abordados nas habilidades. Eles estão associados a uma ou mais habilidades e são representados por pequenos excertos de texto e, no caso dos anos escolares pertencentes ao EF II, são divididos em dois excertos diferentes, sendo que o primeiro é mais geral e engloba um ou mais do segundo que é mais específico.

Por exemplo: o Objeto de Conhecimento “Estratégias de solução de problemas” engloba os Objetos de Conhecimento “Decomposição”, “Generalização” e “Reuso”. Para facilitar, ao fazer referência a um Objeto de Conhecimento no texto, é utilizada a abreviação OC e diferenciados em OC Primário e OC Secundário. Vale ressaltar que, conforme comentado a pouco, os anos escolares pertencentes ao EF I possuem apenas OC Primário.

A seguir, são exibidos os OCs definidos na resolução CNE/CEB nº 1/2022. Eles estão listados em ordem decrescente de acordo com sua ocorrência nos estudos primários.

Para facilitar a leitura e a formatação dos resultados, eles estão divididos em três tabelas diferentes de acordo com o eixo: na Tabela 4.12, são listados os OCs referentes às habilidades do eixo Pensamento Computacional; na Tabela 4.13, são listados os OCs referentes às habilidades do eixo Mundo Digital; e na Tabela 4.14, são listados os OCs referentes às habilidades do eixo Cultura Digital.

Tabela 4.12 - Objetos de Conhecimento do Eixo Pensamento Computacional, listados em ordem decrescente segundo a quantidade de ocorrências.

(Continua)

Objeto de Conhecimento Primário	Objeto de Conhecimento Secundário	Habilidades Envolvidas	Total OC Secundário	Total OC Primário
Programação	Linguagem de programação	EF06CO02: (85) EF69CO02: (82) EF06CO03: (61) EF69CO03: (59)	287	367
	Autômatos e linguagens baseadas em eventos	EF09CO03: (23)	23	
	Projetos com programação	EF09CO02: (7) EF07CO03: (6) EF08CO04: (6)	19	
	Análise de programas	EF07CO02: (14)	14	
	Programação com listas e recursão	EF08CO02: (3) EF08CO01: (2)	5	
	Programação usando grafos e árvores	EF09CO01: (5)	5	
	Programação usando registros e matrizes	EF07CO01: (4)	4	
	Propriedades de grafos	EF07CO04: (4)	4	
Estratégias de solução de problemas	Tipos de dados	EF06CO01: (2) EF69CO01: (2)	4	274
	Algoritmos clássicos	EF08CO03: (2)	2	
	Decomposição	EF06CO04: (73) EF69CO04: (72)	145	
Decomposição	Generalização	EF69CO05: (41) EF06CO05: (40) EF06CO06: (9) EF69CO06: (9)	99	112
	Reuso	EF07CO05: (30)	30	
Decomposição	-	EF03CO03: (56) EF15CO04: (56)	112	112
Conceituação de Algoritmos	-	EF01CO03: (56) EF01CO02: (36)	92	92
Algoritmos	-	EF15CO02: (51)	51	51

Tabela 4.12 - Objetos de Conhecimento do Eixo Pensamento Computacional, listados em ordem decrescente segundo a quantidade de ocorrências.

(Conclusão)

<b>Objeto de Conhecimento Primário</b>	<b>Objeto de Conhecimento Secundário</b>	<b>Habilidades Envolvidas</b>	<b>Total OC Secundário</b>	<b>Total OC Primário</b>
Algoritmos com seleção condicional	-	EF05CO04: (43)	43	43
Algoritmos com repetições simples	-	EF02CO02: (41)	41	41
Algoritmos com repetições condicionais simples	-	EF03CO02: (36)	36	36
Organização de objetos	-	EF01CO01: (17)	17	17
Modelagem de objetos	-	EF02CO01: (14)	14	14
Organização e representação da informação	-	EF15CO01: (11)	11	11
Algoritmos com repetições simples e aninhadas	-	EF04CO03: (9)	9	9
Listas e grafos	-	EF05CO02: (6) EF05CO01: (2)	8	8
Matrizes e registros	-	EF04CO01: (4) EF04CO02: (1)	5	5
Lógica computacional	-	EF03CO01: (1) EF15CO03: (1) EF05CO03: (1)	3	3

Fonte: Do Autor (2024).

Tabela 4.13 - Objetos de Conhecimento do Eixo Mundo Digital, listados em ordem decrescente segundo a quantidade de ocorrências.

(Continua)

<b>Objeto de Conhecimento Primário</b>	<b>Objeto de Conhecimento Secundário</b>	<b>Habilidades Envolvidas</b>	<b>Total OC Secundário</b>	<b>Total OC Primário</b>
Codificação da informação	-	EF04CO04: (17) EF01CO05: (17) EF04CO05: (16) EF15CO05: (14) EF03CO05: (6) EF03CO04: (4) EF01CO04: (4)	78	78

Tabela 4.13 - Objetos de Conhecimento do Eixo Mundo Digital, listados em ordem decrescente segundo a quantidade de ocorrências.

(Conclusão)

<b>Objeto de Conhecimento Primário</b>	<b>Objeto de Conhecimento Secundário</b>	<b>Habilidades Envolvidas</b>	<b>Total OC Secundário</b>	<b>Total OC Primário</b>
Sistemas distribuídos e internet	Fundamentos de sistemas distribuídos	EF69CO09: (4) EF08CO05: (4)	8	19
	Segurança cibernética	EF09CO05: (5) EF09CO04: (2)	7	
	Internet	EF69CO10: (2) EF08CO06: (2)	4	
Armazenamento e Transmissão de dados	Fundamentos de Segurança Cibernética	EF07CO07: (7)	7	14
	Gestão de dados	EF06CO08: (2) EF69CO08: (1)	3	
	Fundamentos de transmissão de dados	EF06CO07: (2) EF69CO07: (1)	3	
	Protocolos de comunicação em redes	EF07CO06: (1)	1	
Sistema operacional	-	EF15CO07: (5) EF05CO07: (5)	10	10
Hardware e software	-	EF02CO04: (9)	9	9
Arquitetura de computadores	-	EF05CO05: (8)	8	8
Funcionamento de dispositivos computacionais	-	EF15CO06: (7)	7	7
Interface física	-	EF03CO06: (5)	5	5
Instrução de máquina	-	EF02CO03: (2)	2	2

Fonte: Do Autor (2024).

Tabela 4.14 - Objetos de Conhecimento do Eixo Cultura Digital, listados em ordem decrescente segundo a quantidade de ocorrências.

(Continua)

<b>Objeto de Conhecimento Primário</b>	<b>Objeto de Conhecimento Secundário</b>	<b>Habilidades Envolvidas</b>	<b>Total OC Secundário</b>	<b>Total OC Primário</b>
Uso de tecnologias computacionais	-	EF04CO06: (8) EF03CO08: (8) EF03CO07: (6) EF05CO10: (2)	24	31
	Tecnologia digital e sustentabilidade	EF06CO10: (2) EF69CO12: (1)	3	
	Produção Digital	EF07CO11: (2)	2	
	Impactos da tecnologia digital	EF07CO10: (1)	1	
	Qualidade da informação	EF09CO10: (1)	1	

Tabela 4.14 - Objetos de Conhecimento do Eixo Cultura Digital, listados em ordem decrescente segundo a quantidade de ocorrências.

(Conclusão)

Objeto de Conhecimento Primário	Objeto de Conhecimento Secundário	Habilidades Envolvidas	Total OC Secundário	Total OC Primário
Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Tecnologia digital e sociedade	EF06CO09: (3) EF09CO07: (2) EF69CO11: (2) EF09CO06: (1)	8	
	Cyberbullying	EF07CO09: (3) EF07CO08: (3)	6	
	-	EF03CO09: (1) EF05CO08: (1) EF04CO08: (1)	3	23
	Redes sociais e segurança da informação	EF08CO07: (2) EF08CO08: (1)	3	
	Segurança em ambientes virtuais	EF08CO10: (3)	3	
Uso de artefatos computacionais	-	EF01CO06: (6) EF02CO05: (4) EF15CO08: (3)	13	13
Segurança e responsabilidade no uso de tecnologia computacional	-	EF02CO06: (5) EF01CO07: (5) EF15CO09: (3)	13	13

Fonte: Do Autor (2024).

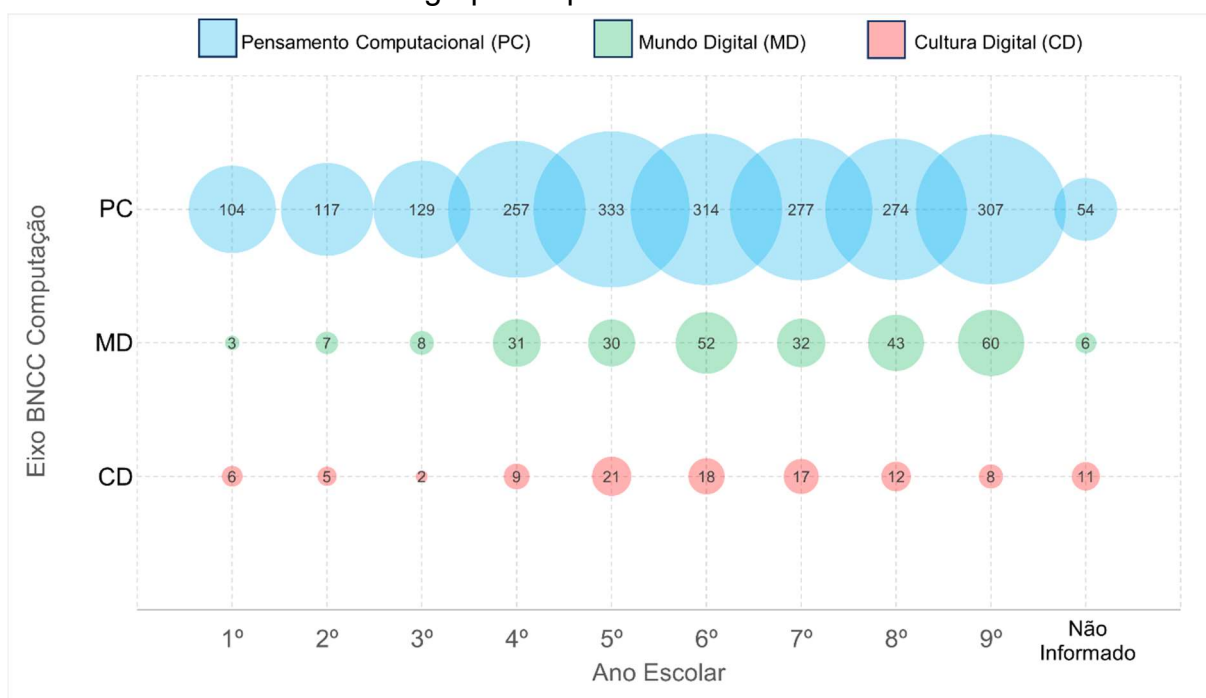
Analisando os dados listados nas Tabelas 4.12, 4.13 e 4.14, é possível verificar quais foram os conteúdos mais e menos ensinados dentro de cada eixo nos estudos primários. Importante frisar que as quantidades exibidas nessas tabelas não indicam estudos primários únicos, mas a ocorrência do ensino de uma determinada habilidade (ou de um conjunto delas) em um estudo primário específico. Lembrando que um mesmo estudo primário geralmente conduz práticas educacionais que trabalham várias habilidades diferentes. Também, vale ressaltar que alguns OCs estão relacionados a uma quantidade maior de habilidades do que outros, como, por exemplo, o OC “Programação”. Obviamente, isso contribui para uma quantidade maior de ocorrência desse OC. Mesmo assim, os dados exibidos nessas três tabelas permitem obter, para cada um dos eixos, uma visão geral da ocorrência do ensino de cada conteúdo nos estudos primários. De modo geral, esses resultados confirmam as

observações feitas anteriormente na análise sobre as habilidades listadas nas Figuras 4.14, 4.15 e 4.16; por isso, eles são apenas brevemente comentados.

No caso dos OCs referentes às habilidades do eixo Pensamento Computacional, percebe-se que aqueles relacionados à Programação são os mais recorrentes, seguido de Estratégias de Solução de Problemas. Os OCs relacionados à Estrutura de Dados e Lógica Computacional são abordados em uma parcela menor dos estudos primários. Sobre os OCs referentes às habilidades do eixo Mundo Digital, os mais recorrentes são aqueles relacionados à Codificação da Informação, enquanto conteúdos como Sistemas Distribuídos e Internet, Armazenamento e Transmissão de Dados, Sistemas Operacionais e Arquitetura de Computadores tiveram recorrência bem menor. Os OCs referentes às habilidades do eixo Cultura Digital concentraram-se em conteúdos como Uso de Tecnologias Computacionais e Segurança e Responsabilidade no Uso da Tecnologia. Pode-se observar que, em todos os eixos, existem OCs com nomes quase idênticos. Contudo, é importante destacar que eles são nomeados exatamente assim na resolução CNE/CEB nº 1/2022. Por essa razão, decidiu-se manter os nomes dos OCs conforme estabelecidos nessa resolução, visando preservar a fidelidade ao documento original.

Mudando para uma perspectiva de análise que considera os anos escolares, a Figura 4.17 apresenta as ocorrências das habilidades identificadas em cada ano.

Figura 4.17 - Frequência de habilidades de computação da BNCC, organizadas por ano escolar e agrupadas por eixo.



Fonte: Do Autor (2024).

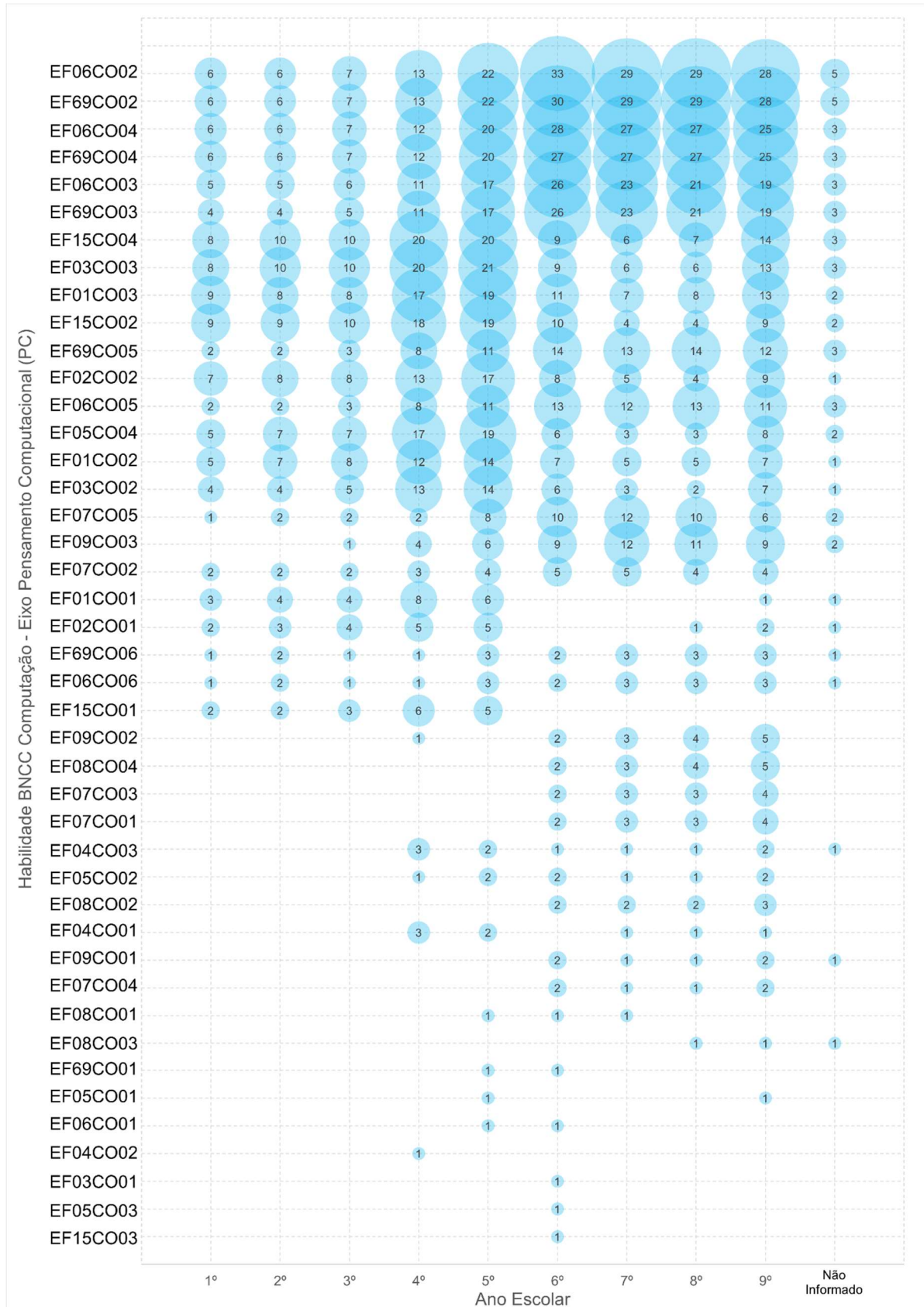
Na Figura 4.17, é exibida a quantidade de ocorrências das habilidades de computação da BNCC, agrupando-as por eixo, em cada um dos anos escolares considerados na pesquisa (do 1º ao 9º ano). Nessa perspectiva de análise, uma ocorrência refere-se à identificação do ensino de uma determinada habilidade, pertencente a um dos três eixos, em uma prática educacional realizada em um ano escolar específico e descrita em um estudo primário incluído no MSL.

Analisando os dados presentes na Figura 4.17, é possível verificar o predomínio do ensino de habilidades pertencentes ao eixo Pensamento Computacional (PC) nas práticas educacionais realizadas nos estudos primários, independentemente da etapa de ensino ou do ano escolar em que essa prática foi realizada. Mesmo considerando que a quantidade de habilidades definidas na Resolução CNE/CEB nº 1/2022 pertencentes ao eixo PC é maior que a quantidade daquelas que pertencem aos outros dois eixos, conforme apresentado na Tabela 4.11, a proporção percentual não se mantém quando se compara essas quantidades com as informações apresentadas na Figura 4.17.

Além da predominância das habilidades relacionadas ao PC, conforme destacado, é relevante observar como o ensino dessas habilidades se distribui ao longo dos anos escolares. É possível notar um aumento significativo das ocorrências de habilidades de PC a partir do 4º ano. Por outro lado, o ensino de habilidades relacionadas aos eixos Mundo Digital (MD) e Cultura Digital (CD) apresenta uma distribuição menos acentuada ao longo dos anos escolares, com números bem menores em comparação ao eixo PC. No 5º ano, por exemplo, enquanto PC registra 333 ocorrências, MD apresenta apenas 30 e CD, 21. Essa disparidade indica que o foco das práticas educacionais nos estudos primários está mais voltado ao desenvolvimento de habilidades de pensamento computacional, em detrimento das que envolvem o uso consciente das tecnologias digitais e a compreensão crítica da cultura digital. Isso sugere a necessidade de uma abordagem mais equilibrada, considerando a importância crescente da alfabetização digital e dos impactos culturais e sociais das tecnologias no cotidiano dos estudantes.

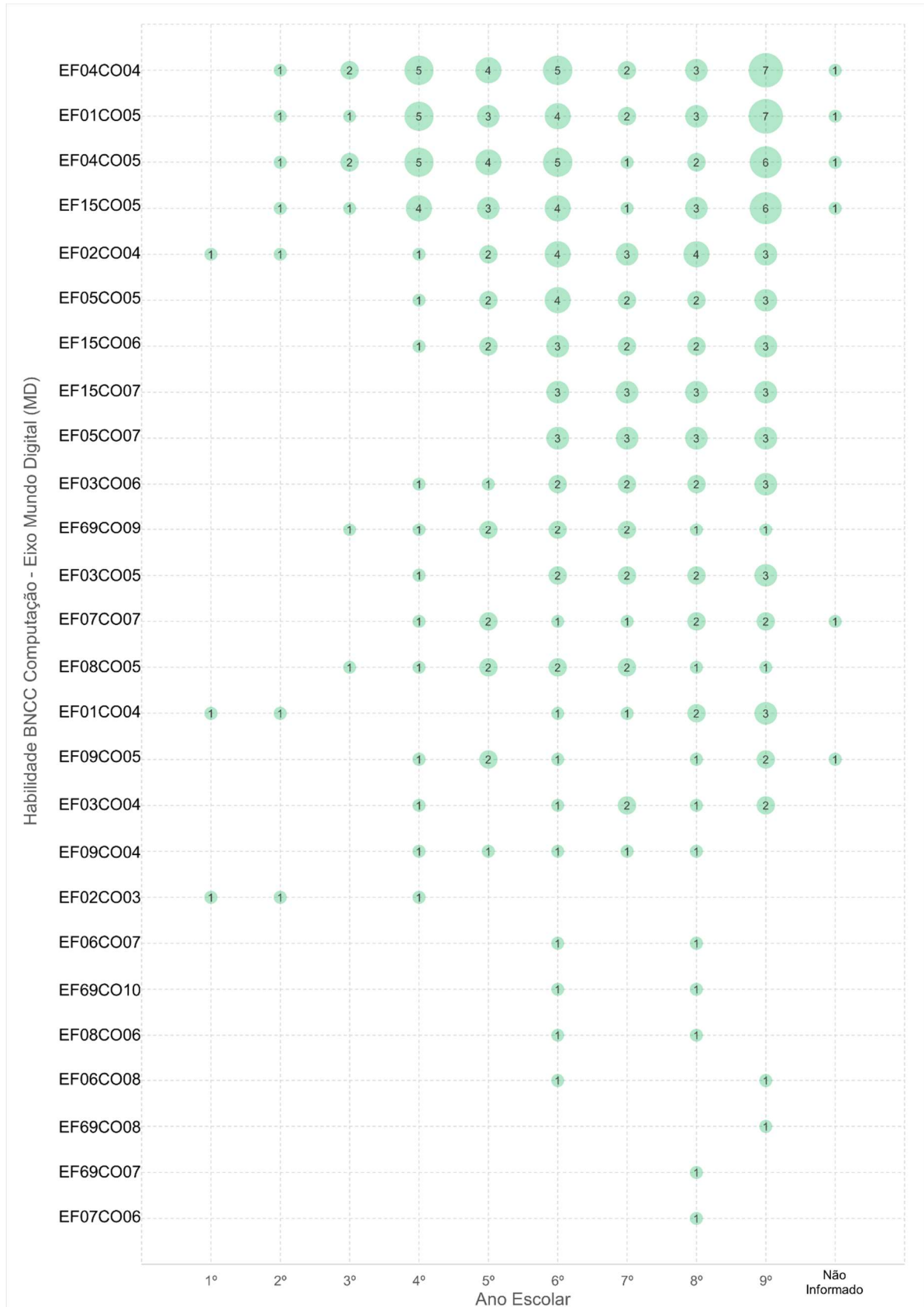
Nesse sentido, aprofundando os detalhes dessa perspectiva de análise, as habilidades agrupadas por eixo exibidas na Figura 4.17 podem ser listadas individualmente. Isso pode ser visualizado nas Figuras 4.18, 4.19 e 4.20.

Figura 4.18 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por habilidade de computação da BNCC do Eixo PC, organizados por ano escolar, em ordem decrescente pelo número de ocorrências.



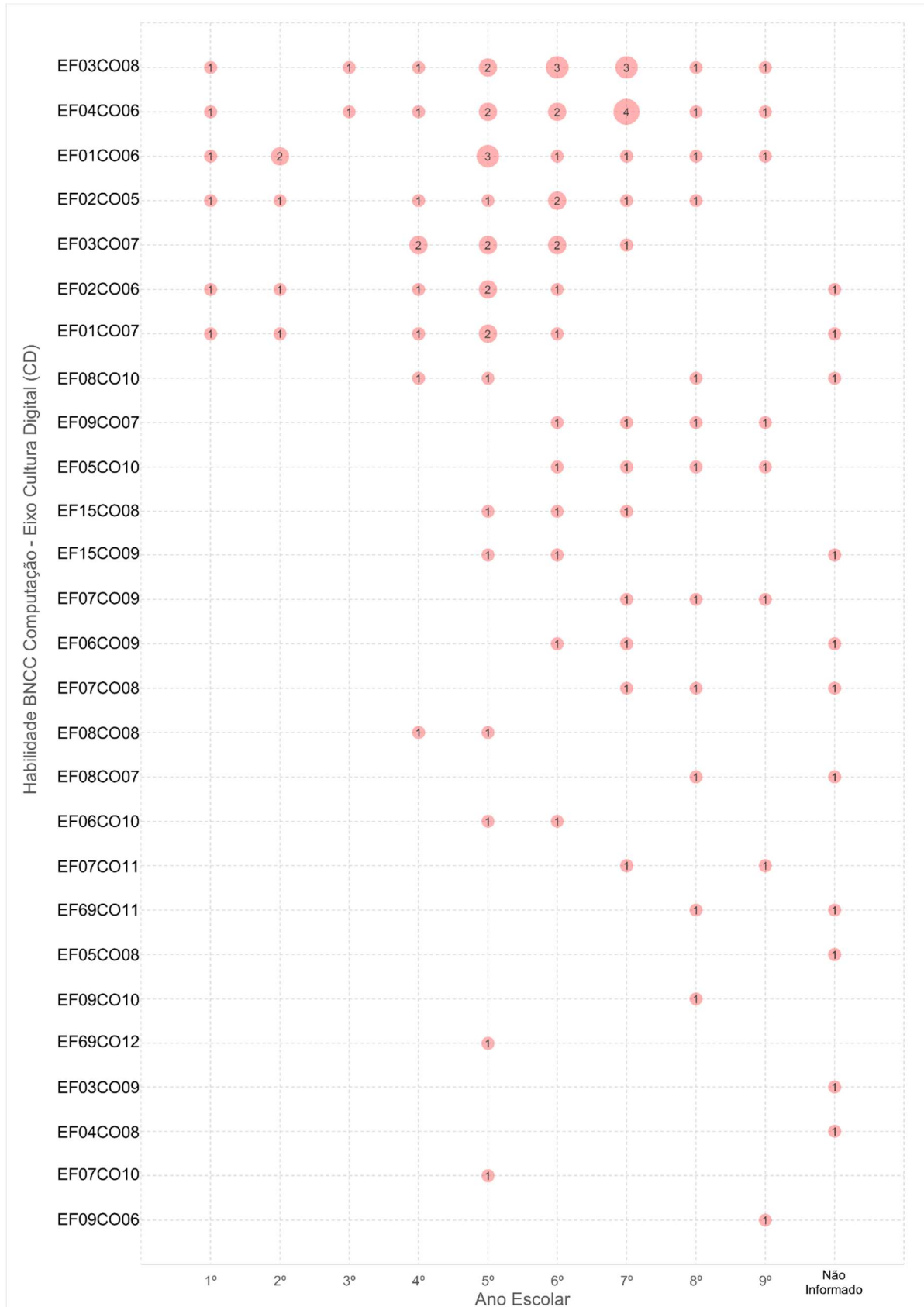
Fonte: Do Autor (2024).

Figura 4.19 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por habilidade de computação da BNCC do Eixo MD, organizados por ano escolar, em ordem decrescente pelo número de ocorrências.



Fonte: Do Autor (2024).

Figura 4.20 - Qtde. de estudos primários incluídos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por habilidade de computação da BNCC do Eixo CD, organizados por ano escolar, em ordem decrescente pelo número de ocorrências.



Fonte: Do Autor (2024).

Os dados exibidos nas Figuras 4.18, 4.19 e 4.20 fornecem uma visão geral que corrobora com as informações discutidas anteriormente ao longo desta subseção. Mais especificamente, eles permitem verificar quantos estudos primários conduziram práticas educacionais que procuraram ensinar determinada habilidade em um ano escolar específico. Algumas informações relevantes incluem:

- a) sobre as habilidades do eixo Pensamento Computacional:
  - predominância de atividades educacionais, realizadas nos estudos primários, que buscam ensinar habilidades relacionadas às práticas de programação e que ocorreram majoritariamente nos anos finais do EF II;
  - quase ausência de estudos primários que conduziram atividades educacionais para ensinar habilidades relacionadas à Estrutura de Dados e Lógica Computacional, sobretudo nos anos iniciais do EF I;
- b) sobre as habilidades do eixo Mundo Digital:
  - concentração de atividades educacionais centradas no ensino de habilidades relacionadas à Codificação da Informação;
  - quantidade reduzida de estudos primários que conduziram atividades educacionais para ensinar habilidades desse eixo nos anos iniciais do EF I;
- c) sobre as habilidades do eixo Cultura Digital:
  - concentração de atividades educacionais centradas no ensino de habilidades relacionadas ao Uso de Tecnologias Computacionais e à Segurança/Responsabilidade no Uso da Tecnologia;
  - quase ausência de estudos primários que conduziram atividades educacionais para ensinar habilidades desse eixo nos anos iniciais do EF I.

Durante as análises realizadas até o momento, é possível notar que em todos os três eixos há habilidades pouco ou nada trabalhadas nos estudos primários. Duas hipóteses podem ser apontadas como os elementos mais prováveis que contribuíram para isso:

- a) a primeira se refere à quantidade reduzida de docentes com a formação acadêmica e o conhecimento necessários para lecionar sobre esses assuntos, conforme pode ser constatado no documento intitulado “Educação Superior em Computação - Estatísticas 2021” divulgado pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2021);

- b) a segunda diz respeito à indisponibilidade de recursos e infraestrutura adequada para realizar práticas de ensino que abordem essas habilidades, conforme apontado anteriormente (Subseção 4.2.3.1.1).

Conforme pôde ser observado na maioria das análises feitas nesta subseção, as habilidades dos eixos Mundo Digital e Cultura Digital apresentaram uma quantidade de ocorrências menor do que várias habilidades do eixo Pensamento Computacional, mesmo que estas não tenham sido as mais frequentes em seu respectivo eixo. Isso indica uma desproporcionalidade no ensino das habilidades desses três eixos. Porém, como destacado anteriormente, esse aspecto também foi identificado em estudos anteriores, como em (Santos; Pereira; França, 2021).

Essas são as informações extraídas dos estudos primários utilizadas para responder à QP2. A seguir, são relacionadas as informações e suas respectivas análises utilizadas para responder à QP3.

#### **4.2.5 QP3 – Possibilidades de Contribuição para Formação de Docentes, Desenvolvimento de Currículos e Elaboração de Recursos Didáticos**

Conforme comentado anteriormente, a resolução CNE/CEB nº 1/2022, conhecida como “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”, definiu em seu 4º artigo, § 1º, 2º e 3º, três importantes itens necessários para viabilizar a inclusão do ensino de computação na educação básica no Brasil, sendo eles: (i) a formação de docentes habilitados ao ensino de computação; (ii) o apoio ao desenvolvimento de currículos que incluam as habilidades de computação da BNCC; e (iii) o incentivo à elaboração de recursos didáticos compatíveis com essas mesmas habilidades (Brasil, 2022).

Dessa forma, com o objetivo de colaborar para implementação de iniciativas que visem a esses três itens, nesta seção, são apresentadas as possibilidades de contribuição identificadas nos estudos primários. Identificar essas possibilidades permite conhecer as estratégias, as iniciativas e os recursos que já têm sido empregados no ensino de computação na educação básica brasileira.

Assim, outras iniciativas, que também busquem contribuir com esses itens, desenvolvendo, por exemplo, novos currículos, recursos didáticos ou recursos para formação docente, podem utilizar essas possibilidades de contribuição como base/referência. Além disso, é importante ressaltar que as informações apresentadas

nesta seção representam possibilidades de contribuição identificadas com base nos dados extraídos dos estudos primários. Isso não significa que o conjunto total de possibilidades esteja limitado apenas às identificadas aqui.

Ao contrário do que foi feito nas seções anteriores, onde foi utilizada uma combinação de quadros, figuras e tabelas para realizar as análises quali-quantitativas das informações relativas às questões de pesquisa QP1 e QP2, nesta seção, optou-se por apresentar os resultados extraídos dos estudos primários exclusivamente através de tabelas.

Nessas tabelas, são exibidas as potenciais contribuições e a relação com os respectivos estudos primários nos quais foram identificadas. Além disso, cada tabela é seguida por uma discussão detalhada sobre essas possibilidades de contribuições identificadas.

Feitas essas considerações, na Tabela 4.15, são apresentadas as possibilidades de contribuição para a formação de docentes habilitados ao ensino de computação na educação básica no Brasil identificadas nos estudos primários.

Tabela 4.15 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por Possibilidades de Contribuição para Formação de Docentes, em ordem decrescente.

(Continua)

Possibilidades de Contribuição para Formação de Docentes	IDs	Total
Adequação entre Ano Escolar/Etapa de Ensino e Habilidade	[5], [8], [23], [24], [34], [35], [36], [54], [55], [82], [84], [85], [86], [90], [95], [99], [103], [104], [105], [110], [112], [115], [116], [124], [127], [134], [135], [136], [138], [139], [142], [143], [149], [165], [177], [182], [184], [188], [192], [193], [195], [196], [198], [203], [210], [211], [213], [217], [220], [225], [240], [245], [254], [255], [259], [264], [265], [271], [274], [277], [281], [282], [292], [308], [310], [315], [325], [326], [343], [351], [372], [377], [378], [386], [404], [411], [444], [445], [486], [530], [541], [565], [631], [659], [758], [763], [765], [769], [770], [771], [773], [777], [779], [783], [795], [798], [828], [830], [835], [842], [843], [850], [860], [876], [961], [962], [965], [987], [999], [1003], [1005]	111

Tabela 4.15 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por Possibilidades de Contribuição para Formação de Docentes, em ordem decrescente.  
(Continuação)

Possibilidades de Contribuição para Formação de Docentes	IDs	Total
REDs que podem ser utilizados para formação inicial e continuada dos próprios docentes	[5], [10], [15], [25], [27], [52], [74], [82], [95], [99], [104], [105], [106], [110], [116], [124], [127], [134], [136], [138], [139], [142], [143], [149], [162], [174], [182], [184], [193], [196], [198], [203], [211], [219], [220], [240], [244], [245], [254], [264], [265], [271], [281], [282], [290], [292], [308], [325], [326], [343], [351], [376], [377], [378], [386], [404], [411], [444], [445], [467], [486], [541], [556], [631], [682], [758], [763], [770], [771], [773], [779], [781], [783], [787], [828], [830], [835], [843], [860], [876], [961], [962], [987], [1003], [1005]	85
Materiais em formato impresso e concreto/manipulativo que podem ser utilizados para formação inicial e continuada dos próprios docentes, abordando especificamente o ensino do Pensamento Computacional de forma desplugada	[11], [17], [18], [20], [23], [33], [34], [35], [36], [56], [79], [83], [84], [85], [94], [95], [104], [115], [134], [136], [138], [149], [165], [177], [186], [188], [192], [195], [196], [203], [210], [213], [245], [254], [255], [259], [264], [271], [274], [277], [281], [308], [315], [325], [351], [372], [377], [411], [444], [530], [631], [758], [763], [765], [769], [777], [779], [795], [798], [828], [843], [850]	62
Exemplo de prática que pode ser utilizada para ensinar docentes a como abordar o ensino do Pensamento Computacional de forma conjunta com outras disciplinas do currículo	[17], [20], [23], [56], [69], [73], [79], [82], [83], [86], [90], [94], [95], [105], [110], [112], [115], [135], [149], [162], [165], [177], [184], [188], [195], [210], [220], [245], [254], [255], [264], [271], [281], [310], [325], [343], [351], [372], [444], [530], [565], [659], [758], [770], [777], [798], [828], [835], [850], [876], [965]	51
Materiais que podem ser utilizados para o ensino de habilidades do eixo Pensamento Computacional e aspectos específicos de funcionamento do Scratch em cursos de formação inicial e continuada para docentes	[65], [79], [83], [85], [94], [105], [106], [139], [142], [149], [162], [174], [182], [203], [211], [220], [240], [244], [254], [281], [292], [326], [377], [411], [444], [445], [770], [779], [828], [835], [843], [876], [962], [1003]	34
Exemplo de formato de experiência para incentivar a formação e capacitação docente para o ensino de Computação	[55], [74], [79], [80], [82], [83], [86], [105], [106], [110], [112], [116], [124], [136], [138], [139], [142], [149], [184], [188], [195], [245], [310], [315], [404], [530], [828], [830], [842], [850]	30
Recursos para formação de professores em robótica educacional	[26], [31], [103], [135], [139], [184], [198], [211], [219], [240], [281], [308], [376], [404], [556], [565], [631], [682], [773], [783], [787], [965], [987], [999], [1003]	25

Tabela 4.15 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por Possibilidades de Contribuição para Formação de Docentes, em ordem decrescente.  
(Conclusão)

Possibilidades de Contribuição para Formação de Docentes	IDs	Total
RED que pode ser utilizado para o ensino de sintaxe de linguagem de programação em cursos de formação inicial e continuada para docentes	[44], [54], [74], [82], [110], [116], [124], [127], [134], [136], [184], [196], [198], [219], [264], [281], [351], [682], [773], [787], [830]	21
Materiais em formato impresso e concreto/manipulativo que podem ser utilizados para formação inicial e continuada dos próprios docentes, abordando especificamente o ensino de Representação da Informação de forma desplugada	[35], [90], [103], [112], [115], [134], [149], [188], [196], [203], [210], [217], [245], [259], [310], [659], [850]	17
Disponibilização de Tutorial (vídeos, inclusive) de Formação para Docentes sem conhecimento prévio na área	[33], [79], [83], [94], [124], [165], [174], [184], [192], [254], [281], [850]	12
RED que pode ser utilizado para o ensino de habilidades do eixo Cultura Digital em cursos de formação inicial e continuada para docentes	[55], [225], [265], [771], [860], [876], [962]	7
Emprego de práticas de ensino-aprendizagem que abordam temas relacionados ao eixo MD, como Hardware, Interfaces Físicas, Funcionamento de dispositivos computacionais, Sistema Operacional e Arquitetura de Computadores	[23], [225], [240], [842], [850]	5
Abordagem que inclui uma prática de ensino baseada em Cognição Incorporada para o ensino do Pensamento Computacional de forma desplugada	[56]	1

Fonte: Do Autor (2024).

Consultar a literatura existente para verificar a forma que o ensino de computação tem sido realizado certamente é algo válido de ser feito. Pois esse conteúdo pode ser utilizado como base na realização de futuras ações de formação docente e discente na área. Porém, é importante compreender que não basta continuar realizando as mesmas práticas e atividades de ensino, sem antes verificar se elas estão coerentes às habilidades que devem ser trabalhadas em cada ano escolar especificamente. Nesse sentido, houve quantidade significativa de estudos primários que trabalharam em um ano escolar o desenvolvimento de habilidades que,

de acordo com a resolução CNE/CEB 1/2022, deveriam ser ensinadas apenas em um outro ano escolar diferente. Desse modo, a possibilidade de contribuição mais recorrente nos estudos primários foi “Adequação entre Ano Escolar/Etapa de Ensino e Habilidade”, o que permitiu identificar os estudos primários em que houve distorção entre esses dois elementos. Vale ressaltar que esse tipo de ocorrência era algo esperado, visto que todos os estudos primários foram publicados anteriormente à homologação da resolução CNE/CEB 1/2022.

Outras possibilidades de contribuição para a formação de docentes identificadas nos estudos primários referem-se àquelas que envolvem o emprego das ferramentas/recursos utilizadas nas práticas de ensino-aprendizagem descritas nesses estudos em iniciativas de formação inicial ou continuada dos próprios docentes. Os REDs e os materiais em formato impresso e concreto/manipulativo identificados durante a extração dos dados também podem ser integrados em formações que busquem capacitar os docentes no uso das TICs em sala de aula e no ensino de habilidades relacionadas à computação. Também, foram identificadas algumas possibilidades de contribuição relacionadas a aspectos mais específicos, tais como, a condução de práticas de ensino interdisciplinares, exemplos de implementação de iniciativas de formação continuada descritas nos próprios estudos primários, disponibilização de materiais formativos auxiliares e exemplos de desenvolvimento de práticas voltadas a um eixo em específico.

Embora esse não seja o foco da presente pesquisa, é importante reconhecer que a formação docente para o uso das TICs em sala de aula e para o ensino de computação na educação básica é uma questão complexa, que envolve vários aspectos. Atualmente, muitos dos docentes atuantes na educação básica brasileira não possuem a capacitação necessária para utilizarem as TICs em suas práticas pedagógicas (Campos, 2023). Esse aspecto ficou evidente principalmente durante a pandemia de covid-19 (Silva; Campelo; Borges, 2021). Diversos fatores contribuem para essa lacuna. Tendo em vista o perfil geral desses professores (Brasil, 2023), é possível verificar que muitos são Imigrantes Digitais, pois não tiveram contato com as TICs durante as fases iniciais de suas vidas, passando a interagir com elas apenas a partir da vida adulta. Além disso, muitos também não tiveram acesso ao ensino desses conteúdos em sua graduação (Silveira; Santos, 2023), pois a inclusão do ensino obrigatório de habilidades relacionadas ao uso das TICs nos cursos superiores de licenciatura foi feita apenas no final de 2019, por meio da Resolução CNE/CP

nº2/2019, conhecida como BNC Formação (Brasil, 2019). Nesse sentido, cabe destacar que, recentemente o MEC publicou um documento orientador intitulado “Referencial de Saberes Digitais Docentes” (Brasil, 2024), que tem como objetivo auxiliar professores do ensino fundamental e médio no uso das tecnologias digitais com intencionalidade pedagógica em suas práticas educacionais. O conteúdo do documento está organizado em três dimensões: “Ensino e Aprendizagem com uso de tecnologias digitais”, “Cidadania Digital” e “Desenvolvimento Profissional”. Vale ressaltar ainda que, segundo os dados mais recentes divulgados pela SBC com base no último censo da educação superior, em todo o Brasil, no ano de 2021, existiam 67 cursos de Licenciatura em Computação; no mesmo período, registrou-se o total de 1.705 alunos ingressantes e 276 concluintes nesses cursos (SBC, 2021).

Dando sequência às possibilidades de contribuição identificadas nos estudos primários, na Tabela 4.16, são apresentadas aquelas referentes ao desenvolvimento de currículos que incluam o ensino das habilidades de computação da BNCC.

Tabela 4.16 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por Possibilidades de Contribuição para Desenvolvimento de Currículos, em ordem decrescente.

(Continua)

Possibilidades de Contribuição para Desenvolvimento de Currículos	IDs	Total
Desenvolvimento ou adaptação de currículos que contemplem atividades plugadas para escolas que possuam laboratório com computadores e acesso à Internet	[5], [8], [10], [15], [25], [27], [44], [52], [54], [55], [56], [65], [69], [73], [74], [79], [80], [82], [83], [85], [94], [95], [99], [103], [104], [105], [106], [110], [116], [124], [127], [134], [135], [136], [138], [139], [142], [143], [149], [162], [174], [182], [184], [193], [196], [198], [203], [211], [219], [220], [225], [240], [244], [245], [254], [264], [265], [271], [281], [282], [290], [292], [308], [325], [326], [343], [351], [376], [377], [378], [386], [404], [411], [444], [445], [467], [486], [541], [556], [565], [631], [682], [758], [763], [770], [771], [773], [779], [781], [783], [787], [828], [830], [835], [842], [843], [860], [876], [961], [962], [987], [999], [1003], [1005]	104
Desenvolvimento ou adaptação de currículos para que contemplem atividades desplugadas para o ensino de Computação em escolas sem estrutura adequada (computadores e acesso à Internet p. ex.)	[5], [11], [18], [20], [23], [24], [33], [34], [35], [36], [56], [74], [79], [80], [83], [84], [85], [86], [90], [94], [95], [103], [104], [112], [115], [116], [124], [134], [136], [138], [149], [165], [177], [184], [186], [188], [192], [195], [196], [203], [210], [213], [217], [245], [254], [255], [259], [264], [265], [271], [274], [277], [281], [310], [315], [325], [351], [372], [377], [411], [444], [530], [631], [659], [758], [763], [765], [769], [777], [779], [795], [798], [828], [842], [843], [850]	76

Tabela 4.16 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por Possibilidades de Contribuição para Desenvolvimento de Currículos, em ordem decrescente.

(Conclusão)		
Possibilidades de Contribuição para Desenvolvimento de Currículos	IDs	Total
Desenvolvimento ou adaptação de currículos para que os fundamentos da Computação sejam ensinados de forma conjunta com outras disciplinas	[15], [17], [23], [56], [65], [69], [73], [79], [82], [83], [86], [90], [94], [95], [105], [110], [112], [115], [135], [149], [162], [165], [177], [184], [188], [195], [210], [220], [225], [245], [254], [255], [264], [271], [281], [310], [325], [343], [351], [372], [444], [530], [565], [659], [758], [770], [771], [777], [798], [828], [835], [850], [876], [965]	54
Desenvolvimento ou adaptação de Currículos que incluam o ensino de Robótica Educacional	[8], [26], [31], [103], [135], [139], [184], [198], [211], [219], [240], [281], [308], [376], [404], [556], [565], [631], [682], [773], [783], [787], [965], [987], [999], [1003]	26
Atividades Plugadas para o ensino de sintaxe de Linguagem de Programação	[44], [54], [74], [80], [82], [110], [116], [124], [127], [134], [136], [184], [196], [198], [219], [264], [281], [351], [682], [773], [787], [830]	22
Desenvolvimento ou adaptação de currículos para que contemplem atividades plugadas para o ensino de habilidades relacionadas ao eixo Cultura Digital	[55], [79], [83], [94], [110], [134], [135], [225], [265], [444], [771], [860], [876], [962]	14
Desenvolvimento ou adaptação de currículos que contemplem atividades específicas ao incentivo do público feminino na participação na computação e nas demais áreas de conhecimento do eixo STEAM	[110], [244], [274], [386], [467], [631], [659]	7
Desenvolvimento ou adaptação de Currículos que incluam o ensino de componentes de hardware e Arquitetura de Computadores	[23], [225], [240], [842], [850]	5
Desenvolvimento ou adaptação de currículos para que contemplem atividades desplugadas para o ensino de habilidades relacionadas ao eixo Cultura Digital	[184], [265], [281], [850]	4
Atividades Desplugadas para o ensino de sintaxe de Linguagem de Programação	[86], [351], [850]	3

Fonte: Do Autor (2024).

Seguindo as tendências observadas na realização de práticas de ensino-aprendizagem discutidas na Seção 4.2.3.1, as três possibilidades de contribuição referentes ao desenvolvimento de currículos mais recorrentes foram:

- a) desenvolvimento ou adaptação de currículos que contemplem atividades plugadas para escolas que possuam laboratório com computadores e acesso à Internet;
- b) desenvolvimento ou adaptação de currículos para que contemplem atividades desplugadas para o ensino de Computação em escolas sem estrutura adequada (computadores e acesso à Internet p. ex.);
- c) desenvolvimento ou adaptação de currículos para que os fundamentos da Computação sejam ensinados de forma conjunta com outras disciplinas.

Juntas, essas três possibilidades podem contribuir de maneira significativa para viabilizar a inclusão do ensino de computação na educação básica no Brasil. No que se refere especificamente às duas primeiras, estudos na área da educação em computação apontam diversas vantagens em se utilizar atividades híbridas, que integram de forma planejada tanto atividades plugadas quanto desplugadas (França; Tedesco, 2021).

Quanto à terceira possibilidade, a condução de atividades interdisciplinares, nas quais a computação é abordada de maneira conjunta com outra disciplina já integrante do currículo escolar, esse fator também se revela como um elemento que pode contribuir consideravelmente para essa inclusão.

Além disso, foram identificadas possibilidades de contribuição relacionadas a aspectos mais específicos, como o desenvolvimento de currículos que incluam o ensino de robótica educacional, sintaxe de linguagem de programação e habilidades relacionadas aos eixos menos recorrentes nos estudos primários como Cultura Digital e Mundo Digital.

Uma última possibilidade de contribuição para o desenvolvimento de currículos que, embora tenha sido identificada em apenas 7 estudos primários, pode representar um papel importante na inclusão do ensino de computação na educação básica brasileira, se refere ao “Desenvolvimento ou adaptação de currículos que contemplem atividades específicas ao **incentivo do público feminino** na participação na computação e nas demais áreas de conhecimento do eixo STEAM”.

A participação das mulheres em cursos superiores na área de computação é significativamente menor do que a dos homens, inclusive nos cursos de licenciatura

em computação (SBC, 2021). Por isso, iniciativas com esse foco são extremamente relevantes, pois ao incentivar maior participação feminina, tornam a área de computação mais democrática, permitindo que as mulheres possam competir em condições menos desiguais pelos espaços de poder na área de tecnologia da sociedade.

Nesse sentido, algumas iniciativas com esse objetivo foram identificadas nos estudos primários: o *Women in Information Technology* (WIT), promovido pela SBC; o Programa Meninas Digitais, também da SBC; o Projeto de Pesquisa Meninas Olímpicas, coordenado pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); dentre outros.

Do mesmo modo que o aspecto da formação docente, integrar a computação aos currículos escolares é igualmente um ponto complexo. Nesse sentido, com o objetivo de contribuir para essa integração, Ribeiro *et al.* (2022) elaboraram uma proposta para implantar o ensino de computação na educação básica no Brasil.

Essa proposta aborda diversos aspectos importantes, tais como, a delimitação de uma implantação gradual que permita ajustes ao longo do processo e a previsão de iniciativas de formação docente.

Além disso, recentemente, obteve-se avanço significativo sobre essa questão pois, conforme detalhado no Capítulo 2, a PNED incluiu a Computação como componente curricular no ensino fundamental e médio brasileiro. Porém, vale ressaltar que aspectos como o limite da carga horária previsto nos currículos escolares devem ser considerados.

Ao incorporar a computação como um componente curricular, é necessário ajustar a carga horária dos demais componentes existentes, o que pode implicar em sua redução. Esse aspecto é alvo de discussão por parte de algumas entidades representativas de classe (APP-Sindicato, 2024).

Quanto às possibilidades de contribuição para a elaboração de recursos didáticos identificadas nos estudos primários, elas podem ser visualizadas na Tabela 4.17. Vale ressaltar que elas estão organizadas em ordem decrescente, conforme o número de ocorrências.

Tabela 4.17 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por Possibilidades de Contribuição para Elaboração de Recursos Didáticos, em ordem decrescente.

(Continua)		
Possibilidades de Contribuição para Elaboração de Recursos Didáticos	IDs	Total
REDs para o ensino de habilidades relacionadas ao eixo Pensamento Computacional	[5], [8], [10], [15], [25], [26], [27], [31], [44], [52], [54], [56], [65], [69], [73], [74], [79], [80], [82], [83], [85], [94], [95], [99], [104], [105], [106], [110], [116], [124], [127], [134], [136], [138], [139], [142], [143], [149], [162], [174], [182], [184], [193], [196], [198], [203], [211], [213], [219], [220], [240], [244], [245], [254], [264], [271], [281], [282], [290], [292], [308], [326], [343], [351], [376], [377], [378], [386], [404], [411], [444], [445], [467], [486], [541], [556], [565], [631], [682], [758], [763], [770], [773], [779], [781], [783], [787], [828], [830], [835], [843], [961], [987], [1003], [1005]	95
Materiais em formato impresso e concreto/manipulativo (desenvolvidos ou modificados) utilizados em atividades autorais ou adaptadas para o ensino de Computação	[11], [17], [18], [20], [23], [24], [33], [34], [36], [56], [79], [80], [83], [84], [86], [94], [134], [136], [165], [177], [184], [186], [192], [195], [210], [213], [217], [245], [254], [255], [264], [265], [274], [277], [281], [310], [315], [325], [351], [372], [377], [411], [444], [659], [758], [765], [769], [777], [795], [798], [828], [842], [843], [850]	54
Produção de REDs baseados no Scratch	[8], [10], [15], [52], [56], [65], [69], [73], [79], [80], [83], [85], [94], [104], [105], [106], [116], [124], [139], [142], [149], [162], [174], [182], [203], [211], [220], [240], [244], [245], [254], [281], [292], [326], [377], [411], [444], [445], [770], [779], [828], [835], [843], [876], [962], [1003]	46
Materiais em formato impresso e concreto/manipulativo utilizados em atividades desplugadas já existentes (não autorais) para o ensino de Computação	[5], [10], [18], [23], [35], [55], [69], [79], [83], [90], [94], [95], [103], [104], [112], [115], [116], [124], [134], [138], [149], [188], [196], [203], [259], [271], [308], [310], [315], [325], [530], [763], [779], [843]	34
Materiais em formato impresso e concreto/manipulativo para o ensino de Computação de forma desplugada em conjunto com outras disciplinas	[20], [23], [56], [79], [83], [86], [90], [94], [95], [112], [115], [149], [165], [177], [188], [195], [210], [245], [255], [264], [271], [310], [325], [351], [372], [444], [530], [659], [758], [777], [798], [828], [850]	33
REDs para o ensino de Computação de forma conjunta com outras disciplinas	[15], [26], [55], [56], [65], [69], [73], [82], [95], [105], [162], [184], [220], [225], [245], [254], [264], [271], [281], [343], [444], [565], [770], [771], [828], [835], [876]	27
Kits de robótica educacional utilizados isoladamente ou em conjunto com materiais em formato concreto/manipulativo	[8], [26], [31], [103], [135], [139], [184], [198], [211], [219], [240], [281], [308], [376], [404], [556], [565], [631], [682], [773], [783], [787], [965], [987], [999], [1003]	26

Tabela 4.17 - Estudos primários incluídos (nominal e quantidade), após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, listados por Possibilidades de Contribuição para Elaboração de Recursos Didáticos, em ordem decrescente.

(Conclusão)		
Possibilidades de Contribuição para Elaboração de Recursos Didáticos	IDs	Total
REDs para o ensino de Programação Baseada em Texto	[5], [26], [44], [54], [74], [82], [110], [116], [124], [127], [134], [136], [184], [196], [198], [219], [264], [281], [351], [541], [682], [773], [787], [830]	24
Desenvolvimento de novos REDs (REDs autorais)	[27], [31], [54], [99], [136], [143], [343], [351], [378], [486], [565]	11
REDs para o ensino de habilidades relacionadas ao eixo Cultura Digital (criação de conteúdo)	[55], [56], [83], [94], [225], [265], [771], [860], [876], [962]	10
Desenvolvimento ou utilização de recursos para o ensino de componentes de hardware e Arquitetura de Computadores	[23], [225], [240], [842], [850]	5

Fonte: Do Autor (2024).

Analisando os dados presentes na Tabela 4.17, é possível notar que as três possibilidades de contribuição referentes à elaboração de recursos didáticos mais recorrentes foram:

- a) uso de REDs para o ensino de habilidades relacionadas ao eixo Pensamento Computacional;
- b) materiais em formato impresso e concreto/manipulativo (desenvolvidos ou modificados) utilizados em atividades autorais ou adaptadas para o ensino de Computação;
- c) produção de REDs baseados no Scratch.

Juntas, essas três possibilidades de contribuição ilustram os principais tipos de recursos didáticos empregados pelos autores dos estudos primários e que podem auxiliar no processo de inclusão do ensino de computação na educação básica brasileira. Além dessas, outras possibilidades identificadas foram: a utilização de materiais em formato impresso e concreto/manipulativo em atividades desplugadas já existentes (não autorais); o emprego desse mesmo tipo de material ou de REDs em atividades interdisciplinares; uso de Kits de Robótica Educacional; adoção de REDs autorais e de REDs para o ensino de programação baseada em texto ou para criação

de conteúdo; e uso de recursos desenvolvidos ou já existentes no ensino de habilidades relacionadas ao eixo Mundo Digital.

Vale ressaltar que essas possibilidades de contribuição identificadas nos estudos primários e citadas nos parágrafos anteriores, são, em sua maioria compostas por ferramentas/recursos focadas em trabalhar o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao eixo Pensamento Computacional e adotam, com pequenas variações, as mesmas dinâmicas. Por isso, conforme discutido em seções anteriores, é importante desenvolver novas ferramentas/recursos que considerem os eixos Mundo Digital e Cultura Digital, definidos na BNCC Computação. Além disso, também seria benéfico criar REDs especificamente voltados para atender às necessidades de aprendizagem dos alunos nos anos iniciais do EF I. De todo modo, elas representam possibilidades de contribuição importantes, que podem ser utilizadas como referência no desenvolvimento de novos recursos didáticos. Lembrando que a relação com todas as ferramentas/recursos identificadas nos estudos primários pode ser visualizada em [bit.ly/3HipEv0](http://bit.ly/3HipEv0). A seguir, são apresentadas as ameaças à validade.

### **4.3 Ameaças à Validade**

Como possível ameaça à validade dos resultados obtidos na presente pesquisa, pode-se citar o fato de que, na elaboração da *string* de busca foram utilizados termos referentes apenas ao eixo Pensamento Computacional, não sendo incluídos aqueles que identificam os outros dois eixos: Mundo Digital e Cultura Digital. É possível que isso tenha influenciado na inclusão de uma menor quantidade de estudos primários que conduziram sua pesquisa tendo como foco esses dois outros eixos, se comparados ao eixo Pensamento Computacional. Porém, vale ressaltar que na elaboração da *string* de busca foram utilizados os termos mais recorrentes nos títulos de todos os estudos primários disponíveis nas plataformas de indexação de estudos definidas na etapa de planejamento da pesquisa e que foram publicados em periódicos ou anais de eventos sobre Educação em Computação ou sobre Informática na Educação (vide Subseção 4.1.2). Os termos referentes ao Pensamento Computacional foram incluídos justamente por serem alguns dos mais recorrentes. Enquanto expressões como “Cultura” e “Mundo” (e suas variações ou similares) não foram incluídas por não estarem entre as mais recorrentes ou por não apresentarem nenhuma ocorrência. Ou seja, a baixa ocorrência (ou a não ocorrência) desses termos

nas palavras que compunham os títulos dos estudos presentes nas plataformas de indexação utilizadas, muito provavelmente, é um reflexo de uma menor quantidade de estudos que conduziram sua pesquisa tendo como foco esses dois eixos. Isso pode justificar a quantidade menor de estudos primários que focaram sua pesquisa nos eixos Mundo Digital e Cultura Digital. De outro modo, tendo em vista a forma como a *string* de busca foi elaborada (levando-se em consideração apenas os termos mais recorrentes), caso fossem adicionados termos referentes aos dois outros eixos nessa *string*, possivelmente ocasionaria um viés de seleção, fazendo com que a amostra utilizada nesta pesquisa não fosse proporcionalmente representativa à população-alvo (Wohlin et al., 2013). Além disso, sobre esse aspecto, outras pesquisas sobre o mesmo tema apresentaram resultados similares, como em (Santos, Pereira, França, 2021).

Outra possível ameaça à validade dos resultados deste trabalho está relacionada aos vieses no processo de aceitação ou rejeição dos estudos primários. No entanto, essa ameaça foi mitigada pela revisão do processo por outros dois pesquisadores, utilizando a checagem estatística conhecida como Índice Kappa (Cohen, 1968).

Podem ser citados mais dois aspectos, relacionados às habilidades de computação da BNCC, como possíveis ameaças à validade dos resultados desta pesquisa:

- a) a forma como essas habilidades foram identificadas nas atividades de ensino aprendizagem descritas nos estudos primários, visto que não estavam explicitamente declaradas (vide Subseção 4.2.4.2);
- b) a ausência de 8 das 104 habilidades definidas para o ensino fundamental (EF I e EF II) na Resolução CNE/CEB nº 1/2022 (Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC) no MSL. É possível que, embora essas habilidades tenham sido abordadas por alguma prática educacional presente nos estudos primários, não se tenha conseguido identificá-las durante o processo de leitura e extração dos dados.

No entanto, conforme mencionado no parágrafo anterior e ao longo desta dissertação, essas possíveis ameaças foram mitigadas pela revisão realizada por dois pesquisadores, ambos com experiência na área de educação em computação.

Assim, concluindo este capítulo de análise da conjuntura, foi apresentado o protocolo empregado no MSL, além de terem sido detalhados e analisados os dados

extraídos dos estudos primários incluídos nesse MSL e utilizados para responder às questões de pesquisa formuladas. O próximo capítulo apresenta a plataforma E3C desenvolvida como parte integrante das atividades desta pesquisa.

## **5 DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA PLATAFORMA "EXPLORADOR DE ESTUDOS SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (E3C)"**

Neste capítulo, são apresentados detalhes do desenvolvimento da plataforma “Explorador de Estudos sobre Educação em Computação” (E3C), criada para divulgar os resultados obtidos e analisados no MSL (Capítulo 4). A divulgação desses resultados para docentes da educação básica brasileira é uma iniciativa que contribui para a capacitação desses profissionais no ensino de computação, alinhando-se diretamente aos objetivos estabelecidos nesta pesquisa. Ao compartilhar os resultados com os principais interessados (os próprios professores), eles têm a chance de entender melhor o cenário atual do ensino de computação, identificando tanto as áreas de sucesso quanto os desafios persistentes. Isso permite que adaptem seus métodos de ensino, recursos e abordagens pedagógicas para se adequarem às habilidades definidas nas normas sobre computação na educação básica complementares à BNCC.

A E3C, uma plataforma acessível online por meio do endereço [leonardopimenta.pro.br](http://leonardopimenta.pro.br), foi projetada para organizar e indexar os resultados obtidos e analisados no MSL de maneira que possam ser facilmente acessados. Além de servir como um recurso para profissionais da educação com experiência em ensino de computação, a plataforma visa auxiliar aqueles que, mesmo não sendo especialistas, buscam conhecer práticas de ensino-aprendizagem e ferramentas/recursos que possam ser aplicadas em suas práticas docentes para ensinar aos alunos habilidades especificadas na resolução CNE/CEB nº 1/2022. Assim, a E3C facilita o acesso a informações relevantes e promove a disseminação de conhecimentos essenciais no campo da educação em computação.

A estrutura deste capítulo está organizada da seguinte maneira: Na Seção 5.1, são apresentados os requisitos para a plataforma E3C. Na Seção 5.2, é detalhada sua arquitetura de desenvolvimento. Na Seção 5.3, são descritas as funcionalidades disponíveis. Na Seção 5.4, são discutidos o planejamento, a execução e os resultados da avaliação da plataforma.

## 5.1 Requisitos

Durante o desenvolvimento da plataforma E3C, foram considerados diversos requisitos funcionais essenciais para atender às necessidades dos usuários. Esses requisitos envolvem a possibilidade de conseguir encontrar informações e estudos de acordo com os critérios de busca especificados. Esses critérios incluem: o ano escolar ou a etapa de ensino em que o estudo ocorreu; a disciplina com a qual houve interdisciplinaridade (podendo ser especificado como “Nenhuma” em estudos onde não há interdisciplinaridade); o eixo do conhecimento ou as habilidades trabalhadas, de acordo com o estabelecido na resolução CNE/CEB nº 1/2022; a ferramenta/recurso utilizada e a prática de ensino-aprendizagem empregada. Também, foram considerados requisitos relacionados à viabilidade de pesquisar por palavras-chave contidas no título ou pelo ID de cada estudo, além de ordenar os resultados alfabeticamente ou por data. Além disso, procurou-se desenvolver a plataforma de modo que seu uso fosse o mais simples e intuitivo possível, especialmente para profissionais da educação que não têm o costume de utilizar TICs na condução ou no planejamento de suas aulas. Por isso, outro requisito levantado foi a disponibilização, dentro da própria plataforma E3C, de uma página contendo instruções explicando a utilização dos recursos disponíveis e de um formulário de contato para reportar possíveis problemas encontrados durante seu uso. Por último, para que a plataforma não fique apenas com um conjunto limitado de dados e desatualizada com o decorrer do tempo, foi definido como requisito a possibilidade de aceitar cadastros de colaboradores dispostos a contribuir com a inserção de novos dados de outros estudos relacionados à área de educação em computação. Esses são os requisitos considerados no desenvolvimento da plataforma E3C. A seguir, são discutidos aspectos da arquitetura da plataforma.

## 5.2 Infraestrutura

Nesta seção, são apresentados os aspectos relacionados à infraestrutura da plataforma E3C. Primeiro, são discutidos os elementos de mais baixo nível que sustentam a plataforma. Após, é apresentado o sistema subjacente sobre o qual a plataforma foi desenvolvida. Por fim, são detalhados os complementos utilizados para desenvolver alguns dos recursos necessários.

Para o desenvolvimento da plataforma E3C, o primeiro passo consistiu na análise da infraestrutura necessária para sua execução. Após a seleção do provedor de hospedagem, prosseguiu-se com a especificação do sistema do servidor onde a plataforma seria efetivamente implantada. Para isso, foi utilizado um único servidor virtual onde foi configurado um conjunto inicial de softwares, que juntos são comumente conhecidos pelo acrônimo LAMP (Linux, Apache, MySQL e PHP). O LAMP é um conjunto integrado de softwares de código aberto amplamente utilizado para hospedar aplicações *web* e *websites*. Ele consiste em:

- a) o Linux<sup>13</sup>: Kernel ou núcleo do sistema operacional base. Especificamente, no servidor virtual criado, foi utilizada uma versão baseada na distribuição Ubuntu<sup>14</sup> (versão para servidores), que é um sistema operacional de código aberto amplamente utilizado e conhecido por sua estabilidade e segurança;
- b) o Apache<sup>15</sup>: atua basicamente como um servidor *web*. Ele é um software de servidor HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) que desempenha o papel de entregar conteúdo *web* aos usuários, sendo conhecido por sua robustez e flexibilidade;
- c) o MySQL<sup>16</sup>: É o sistema adotado para gerenciar o banco de dados. Ele é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional que usa SQL (*Structured Query Language*). Também, é bastante conhecido e utilizado em diversas aplicações, possuindo vasta documentação, comunidades especializadas e fóruns online;
- d) o PHP<sup>17</sup>: Acrônimo para *Hypertext Preprocessor* (pré-processador de hipertexto, em tradução para o português), é a linguagem de programação utilizada pelo sistema de gerenciamento de conteúdo no qual a E3C foi desenvolvida. O PHP é uma linguagem de *script* de servidor amplamente utilizada para o desenvolvimento *web*. Ele é usado para criar páginas *web* dinâmicas que podem interagir com os bancos de dados.

Em seguida, também foram feitas configurações de rede, acompanhadas pela criação e vinculação de um domínio, bem como pela obtenção de um certificado digital SSL (*Secure Sockets Layer*). É importante destacar que, apesar de serem

---

<sup>13</sup> <https://www.kernel.org/>

<sup>14</sup> <https://ubuntu.com/download/server>

<sup>15</sup> <https://httpd.apache.org/>

<sup>16</sup> <https://www.mysql.com/>

<sup>17</sup> <https://www.php.net/>

amplamente adotadas na hospedagem de *sites*, nem todas as ferramentas empregadas no servidor e as disponibilizadas pelo provedor de hospedagem são baseadas em tecnologias de código aberto. A administração do servidor, por exemplo, é feita por meio de um software de gestão de hospedagem *web* conhecido como cPanel<sup>18</sup>. O cPanel é uma ferramenta de gerenciamento amplamente usada na hospedagem *web*, que oferece uma interface gráfica e ferramentas automatizadas que buscam facilitar a gestão de um *site*. Ele permite que os usuários realizem diversas tarefas, como o gerenciamento de domínios, de contas de *e-mail*, de arquivos, configuração de acesso SSH (*Secure Shell*) e SFTP (*Secure File Transfer Protocol*), além do gerenciamento de bancos de dados e da segurança do sistema. Além disso, ele inclui ferramentas que facilitam o monitoramento de recursos e a instalação de *softwares* e aplicativos *web*. Dois subsistemas particularmente úteis integrados a ele são o WP Toolkit<sup>19</sup> e o WordPress Manager<sup>20</sup>, frequentemente utilizados na implantação do software gerenciador de conteúdo sobre o qual a E3C foi desenvolvida.

Quanto às tecnologias de código fonte aberto, também foram utilizadas o phpMyAdmin<sup>21</sup> e o roundcube<sup>22</sup>. O phpMyAdmin é uma ferramenta de software livre escrita em PHP, destinada à administração do MySQL por meio de uma *interface web*. Ele facilita tarefas como a importação, exportação, visualização e edição de dados, tornando-se uma ferramenta muito útil na gestão de bancos de dados MySQL em ambientes de hospedagem *web*. O roundcube, por sua vez, é um aplicativo de *webmail* de código aberto, também escrito em PHP, que permite aos usuários lerem e enviarem *e-mails* utilizando uma *interface web*. Ele foi utilizado como a interface cliente para gerenciar os *e-mails* enviados e recebidos dentro da plataforma E3C. O serviço de envio e recebimento desses *e-mails* é um recurso separado disponibilizado pelo provedor de hospedagem.

Acima de toda essa infraestrutura base, foi instalado um sistema de gerenciamento de conteúdo. Um Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (CMS - *Content Management System*) é uma plataforma de *software* que facilita a criação, a edição, a organização e a publicação de conteúdo digital. CMSs são utilizados

---

<sup>18</sup> <https://cpanel.net/>

<sup>19</sup> <https://cpanel.net/wp-toolkit/>

<sup>20</sup> <https://www.softaculous.com/docs/enduser/wordpress-manager/>

<sup>21</sup> <https://www.phpmyadmin.net/>

<sup>22</sup> <https://roundcube.net/>

principalmente para gerenciar *sites* e conteúdo *web*. Eles oferecem recursos que facilitam a criação de conteúdo, especialmente para aqueles sem conhecimento técnico em programação, tornando mais fácil para essas pessoas gerenciarem *sites* e conteúdo *online*. Alguns dos CMSs mais comuns incluem WordPress<sup>23</sup>, Joomla<sup>24</sup>, Drupal<sup>25</sup> e Shopify<sup>26</sup> (sendo o último, destinado especificamente ao *e-commerce*).

O CMS escolhido para criar a E3C foi o WordPress. O WordPress é uma plataforma *open-source* de gerenciamento de conteúdo, amplamente utilizada para criar e gerenciar *sites*. Seu desenvolvimento foi iniciado em 2002 por *Matt Mullenweg* e *Mike Little*, originando-se do projeto *b2/cafelog*, sendo lançado oficialmente em 2003 (WordPress, 2024). Ele evoluiu rapidamente, incorporando diversas atualizações e novos recursos. O fato de ser *open-source* contribuiu para sua popularidade global. Ele desempenha um papel significativo na democratização da criação de *websites*, possibilitando aos usuários, sem *expertise* em programação, gerenciar e criar *sites* de maneira facilitada. Desenvolvido em PHP e tendo o MySQL como seu banco de dados nativo, ele se destaca principalmente por sua flexibilidade e facilidade de uso, além de possuir uma grande comunidade de usuários e desenvolvedores ativos. Suas principais características incluem interface intuitiva, inúmeros temas personalizáveis que permitem modificar sua aparência, grande quantidade de *plugins* que permitem adicionar os mais diversos recursos e forte ênfase na acessibilidade e no desempenho. O WordPress é notável por seu domínio no mercado de CMS, sendo usado por uma parcela significativa de todos os *sites* na internet. Sua popularidade deve-se, em parte, à sua adaptabilidade para uma variedade de usos, desde *blogs* pessoais até *sites* corporativos complexos. A plataforma continua evoluindo com atualizações regulares, com sua versão mais recente sendo a série 6.4 (considerando a data de escrita deste texto). Segundo a pesquisa mais recente sobre o tema, disponível em (W3Techs, 2024), o WordPress destaca-se como o sistema de gerenciamento de conteúdo mais utilizado, estando presente em 62,9% de todos os *sites* cujo sistema de gerenciamento de conteúdo é conhecido, o que corresponde a 43,1% de todos os *sites* na internet. Ele supera plataformas como Shopify, Wix<sup>27</sup>,

---

<sup>23</sup> <https://br.wordpress.org/>

<sup>24</sup> <https://www.joomla.org/>

<sup>25</sup> <https://www.drupal.org/>

<sup>26</sup> <https://www.shopify.com/br>

<sup>27</sup> <https://pt.wix.com/>

Squarespace<sup>28</sup> e Joomla; sendo também o responsável por gerenciar *sites* com elevado volume de tráfego, ocupando a segunda posição nesse aspecto, atrás apenas do Shopify. Ainda segundo a mesma pesquisa, a sexta versão do WordPress é a mais utilizada atualmente. Além disso, os *plugins* mais populares são o Elementor<sup>29</sup>, presente em 22,4% dos *sites* que usam WordPress, seguido pelo WooCommerce<sup>30</sup> com uma utilização de 21% e o WPBakery<sup>31</sup>, utilizado em 11,7% destes *sites*.

No contexto do desenvolvimento da plataforma E3C, é importante destacar o papel fundamental dos *plugins* na implementação dos recursos necessários para atender a todos os requisitos estabelecidos. Dentre os diversos *plugins* utilizados, o Elementor e o JetSmartFilters<sup>32</sup> merecem menção especial pela sua contribuição significativa ao projeto.

O Elementor é um *plugin* de construção de páginas para WordPress. Ele oferece uma interface baseada em arrastar e soltar que facilita a criação e a personalização de *websites* sem a necessidade de escrever código. Esse tipo de recurso o torna bastante útil principalmente para usuários com pouca ou nenhuma experiência em programação. Aspectos como a relativa facilidade em aprender a utilizá-lo e a ampla gama de recursos que ele possui contribuem para ele ser o *plugin* para WordPress mais utilizado. Ele conta com uma ampla documentação disponível online, além de ser relativamente simples encontrar fóruns e comunidades que oferecem suporte para esclarecer dúvidas e resolver problemas. Apesar de ser gratuito, ele também oferece uma versão paga chamada Elementor Pro, que foi utilizada no desenvolvimento da plataforma E3C. O Elementor Pro é uma versão mais avançada que oferece recursos extras. Suas características principais incluem uma vasta gama de *widgets* adicionais para *design* e recursos de *sites*, como formulários avançados, *sliders* e tabelas de itens. Além disso, ele proporciona uma biblioteca expandida de modelos e blocos pré-desenhados, permitindo a criação de *sites* mais complexos. Uma característica distinta é o suporte ao *Theme Builder*, que permite a personalização completa do tema do *site*, incluindo cabeçalhos, rodapés e páginas de postagens.

---

<sup>28</sup> <https://pt.squarespace.com/>

<sup>29</sup> <https://elementor.com/>

<sup>30</sup> <https://woocommerce.com/pt-br/>

<sup>31</sup> <https://wpbakery.com/>

<sup>32</sup> <https://crocoblock.com/plugins/jetsmartfilters/>

O JetSmartFilters é um *plugin* para WordPress que oferece recursos avançados de filtragem para *websites*, sendo compatível com diversos outros complementos, como o próprio Elementor, dentre outros construtores de páginas. Embora seu uso seja mais recorrente em *sites* de *e-commerce*, ele pode ser empregado em qualquer lugar em que seja necessário um sistema de filtragem simples ou avançado. Ele possui ampla gama de recursos de filtragem, oferecendo vários tipos de filtros, incluindo *checkboxes*, *sliders* de valores e seletores de data e filtros de busca; todos projetados para permitir uma pesquisa avançada e baseada em vários critérios diferentes. Para isso, a filtragem AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*) é um recurso chave, permitindo a atualização de listagens de itens sem a necessidade de recarregar a página. Ele também suporta filtros hierárquicos para categorias aninhadas e atributos, além de permitir criar um indexador de filtros para melhorar a performance do *site*. Adicionalmente, oferece opções para filtros de múltipla escolha, personalização do visual para se adequar ao *design* do *site* e filtros de pesquisa inteligente, que podem ser direcionados a campos específicos como títulos e metadados. O JetSmartFilters foi utilizado principalmente no desenvolvimento da página de busca de estudos, dentro da plataforma E3C.

Essas são as informações relacionadas à infraestrutura utilizada no desenvolvimento da E3C. A seguir, são discutidos aspectos referentes aos recursos da plataforma.

### 5.3 Recursos

Nesta seção, são descritos os recursos disponíveis na plataforma E3C, organizando-os conforme sua localização nas respectivas páginas. A ordem de apresentação é a seguinte: “Home”, “Pesquisa de Artigos”, “Apresentação Individual dos Dados de Cada Artigo”, “Sobre”, “Seja um Colaborador”, “Saiba como Usar” e “Reportar Problema”. É importante destacar que um *menu* superior está presente em todas essas páginas, facilitando o acesso entre elas.

Na Figura 5.1, é exibida a página inicial da plataforma E3C. Também conhecida como Home, ela oferece dois recursos principais: pré-visualização e acesso direto aos artigos mais recentes (Figura 5.1 - A) e aos artigos mais vistos (Figura 5.1 - B). Esses recursos, frequentes em muitos *sites*, são extremamente relevantes, pois permitem

aos usuários acompanharem as informações mais recentes e as tendências atuais relacionadas a determinado tópico ou assunto.

Figura 5.1 - Página Home da Plataforma E3C.

contato@leonardopimenta.pro.br

Home Artigos Sobre Seja um colaborador Saiba como usar Reportar problema

**A Artigos recentes**

**01005 - Inserção da programação no ensino fundamental Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code.org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais**

Anos Escolares: 8º Ano; 9º Ano  
Disciplinas: Nenhuma  
Eixo: Pensamento computacional

**01003 - Ensinando Lógica de Programação aplicada a Robótica para alunos do Ensino Fundamental**

Anos Escolares: 5º Ano; 6º Ano; 7º Ano  
Disciplinas: Nenhuma  
Eixo: Pensamento computacional

**00999 - Hajime: O relato de um experimento em robótica educacional de baixo custo**

Anos Escolares: 7º Ano  
Disciplinas: Nenhuma  
Eixo: Pensamento computacional

**00987 - Robótica Educacional: técnica e criatividade no contexto do Projeto Um Computador por Aluno**

Anos Escolares: 4º Ano; 5º Ano  
Disciplinas: Nenhuma  
Eixo: Pensamento computacional

**00965 - FORMAÇÃO PRÁTICA DO LICENCIANDO EM COMPUTAÇÃO PARA TRABALHO COM ROBÓTICA EDUCATIVA**

Anos Escolares: 6º Ano; 7º Ano  
Disciplinas: Matemática  
Eixo: Pensamento computacional

**00962 - Um Método para o Desenvolvimento de Software com Crianças Utilizando o Ambiente Scratch**

Anos Escolares: 3º Ano; 4º Ano; 5º Ano  
Disciplinas: Nenhuma  
Eixo: Cultura digital

**Prof. Leonardo Pimenta**

Formação Acadêmica: Técnico em Informática; Bacharel em Ciência da Computação; Licenciado em Computação; Especialista em Informática na Educação; Mestrando em Ciência da Computação. Atua como Professor de Computação na Educação Básica;

**B Artigos mais vistos**

Artigo 00017 - PC-Câmbio: Proposta de Atividade Lúdica e Desplugada Aplicando a Metodologia do Pensamento Computacional  
4 de julho de 2023

Artigo 00018 - Computação Divertida: o ensino da computação através das estratégias de computação desplugada para crianças do ensino fundamental  
4 de julho de 2023

00203 - Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência  
8 de novembro de 2023

Artigo 00106 - Uma Análise da Emergência de Pensamento Computacional em Práticas de Desenvolvimento de Jogos Digitais na Educação do Campo  
9 de julho de 2023

Fonte: Do Autor (2024).

Os próximos recursos apresentados estão localizados na página de pesquisa de artigos (Figura 5.2). Vale ressaltar que neste capítulo, ao se referir aos estudos primários incluídos no MSL, optou-se por seguir a nomenclatura utilizada na plataforma E3C, empregando o termo “artigos” ao invés de “estudos”.

Assim, com o primeiro recurso os usuários podem pesquisar artigos utilizando seu ID ou as palavras-chave presentes em seu título. Esse recurso está disponível na barra de inserção de texto, situada na parte superior central da página (Figura 5.2 - A). Imediatamente abaixo dessa barra, é possível encontrar um seletor que facilita a

organização dos resultados da pesquisa, oferecendo opções de ordenação alfabética ou por data (Figura 5.2 - B).

Os resultados são apresentados de forma estruturada, dispostos em duas colunas e seis linhas (Figura 5.2 - C). Para facilitar a visualização, na parte inferior da página, existe um componente dedicado à paginação, permitindo aos usuários percorrerem entre os diferentes resultados disponíveis (Figura 5.2 - D). Na parte esquerda da página, é possível acessar recursos relacionados aos filtros de pesquisa (Figura 5.2 - E). Esses filtros permitem refinar a busca por artigos, selecionando múltiplos itens dentro de uma mesma categoria ou em categorias diferentes. As categorias de filtros disponíveis são:

- a) **anos escolares**, possibilita a seleção de artigos com base no ano escolar em que a pesquisa foi conduzida. Podem ser selecionados do 1º ao 9º ano do ensino fundamental ou “Não Informado”, caso não conste essa informação no artigo;
- b) **disciplinas**, permite escolher artigos que abordam o ensino de computação de forma conjunta com outra disciplina integrante do currículo escolar. Ao todo há 12 itens nessa categoria de filtro, tais como “Português”, “Matemática”, “Inglês”, dentre outros. Para artigos que não empregam a abordagem conjunta com outra disciplina, pode-se selecionar a opção “Nenhuma”;
- c) **eixo**, refere-se aos três eixos estabelecidos pela resolução CNE/CEB nº 1/2022 (BNCC Computação), sendo eles Pensamento Computacional (PC), Mundo Digital (MD) e Cultura Digital (CD);
- d) **etapas escolares**, oferece a possibilidade de selecionar artigos conforme a etapa de ensino da pesquisa (Ensino Fundamental I ou II);
- e) **habilidades BNCC**, permite filtrar artigos com base nas habilidades abordadas, conforme definido na resolução CNE/CEB nº 1/2022 (BNCC Computação);
- f) **ferramentas/recursos**, possibilita a escolha de artigos com base nas ferramentas/recursos utilizadas nas práticas de ensino-aprendizagem neles descritas;
- g) **práticas de ensino e aprendizagem**, permite selecionar artigos de acordo com as práticas de ensino-aprendizagem empregadas.

Figura 5.2 - Página de Pesquisa de Artigos da Plataforma E3C.

The screenshot shows the E3C article search interface. At the top, there is a navigation bar with the E3C logo and links for Home, Artigos, Sobre, Seja um colaborador, and Saiba como usar. A 'Reportar problema' button is also present. The main content area is divided into a left sidebar (E) and a main grid (C). The sidebar (E) contains several filter sections: 'Anos Escolares' with checkboxes for 1º to 9º Ano and 'Não Informado'; 'Disciplinas' with checkboxes for various subjects; 'Eixo' with checkboxes for digital culture, digital world, and computational thinking; 'Etapas Escolares' with checkboxes for EF I and EF II (checked); 'Habilidades BNCC' with a search box and checkboxes for various BNCC codes; 'Ferramentas / Recursos' with a search box and checkboxes for computational animations, AppInventor, presentations, Arduino, and Arduino IDE; and 'Práticas de Ensino e Aprendizagem' with a search box and checkboxes for various teaching practices. The main grid (C) displays a list of articles, each with a title, a brief description, and metadata such as 'Anos Escolares', 'Disciplina', and 'Eixo'. A search bar (A) is located at the top right of the main content area, and an 'Ordenar...' dropdown (B) is next to it. A 'Remover filtros' button (F) is located at the top left of the sidebar. A pagination bar (D) is at the bottom of the main content area, showing page 1 of 8.

Fonte: Do Autor (2024).

Considerando a ampla gama de itens nas categorias “Habilidades BNCC”, “Ferramentas/Recursos” e “Práticas de Ensino e Aprendizagem”, foram implementados dois recursos adicionais para facilitar a navegação. Esses recursos visam tornar a interação dos usuários com a plataforma mais fluida, sobretudo ao lidar com vários itens em uma mesma categoria de filtro. Primeiramente, os usuários têm a opção de expandir ou recolher a lista de itens para melhor visualização. Além disso, logo abaixo do título de cada categoria, foi disponibilizada uma barra de inserção de texto. Essa barra permite aos usuários realizarem buscas específicas na categoria, simplificando o processo de encontrar itens relevantes na extensa lista de opções disponíveis.

Nesse ponto, é importante destacar como os filtros funcionam na plataforma. Ao aplicar múltiplos filtros em uma mesma categoria, como na “Anos Escolares”, eles operam de maneira inclusiva. Isso significa que, por exemplo, se for selecionado o 1º e o 2º ano nessa categoria, a busca retornará artigos relacionados tanto ao 1º ano quanto ao 2º ano. Por outro lado, ao aplicar filtros de categorias diferentes, a busca se torna mais específica. Os artigos selecionados precisam atender simultaneamente a todos os filtros aplicados. Por exemplo, se for selecionado “1º Ano” em “Anos Escolares” e “Matemática” em “Disciplinas”, apenas os artigos que correspondem ao 1º ano e relacionados à disciplina de Matemática serão exibidos. Essa abordagem garante que os usuários da plataforma possam encontrar artigos que correspondam exatamente aos critérios de busca estabelecidos.

Por fim, é relevante mencionar que os resultados da busca são atualizados automaticamente assim que um filtro é aplicado. Além disso, é possível remover todos os filtros aplicados de uma só vez. Isso pode ser feito utilizando o botão “Remover filtros”, localizado no topo da página, à esquerda, imediatamente acima das categorias de filtros (Figura 5.2 - F).

Conforme comentado anteriormente, os resultados exibidos estão organizados em linhas e colunas. Cada resultado é constituído pelo ID e título do artigo, além de algumas informações iniciais como o ano escolar, a disciplina abordada em conjunto e o eixo. Ao clicar no título do artigo, é possível acessar a página de apresentação dos dados completos do artigo. Na Figura 5.3, é exibida essa página com os dados de um artigo de exemplo. A seguir, são apresentados os recursos disponíveis nessa página.

Figura 5.3 - Página de apresentação dos dados completos do artigo da Plataforma E3C.

contato@leonardopimenta.pro.br

Home Artigos Sobre Seja um colaborador Saiba como usar Reportar problema

Início » Artigos » 01005 – Inserção da programação no ensino fundamental Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code.org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais

**01005 - Inserção da programação no ensino fundamental Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code.org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais**

Professor Leonardo Pimenta 12 de novembro de 2023

**Artigos relacionados**

- 01003 - Ensinando Lógica de Programação aplicada a Robótica para alunos do Ensino Fundamental**  
Anos Escolares: 5º Ano; 6º Ano; 7º Ano  
Disciplinas: Nenhuma  
Eixo: Pensamento computacional
- 00999 - Hajime: O relato de um experimento em robótica educacional de baixo custo**  
Anos Escolares: 7º Ano  
Disciplinas: Nenhuma  
Eixo: Pensamento computacional
- 00987 - Robótica Educacional: técnica e criatividade no contexto do Projeto Um Computador por Aluno**  
Anos Escolares: 4º Ano; 5º Ano  
Disciplinas: Nenhuma  
Eixo: Pensamento computacional
- 00965 - FORMAÇÃO PRÁTICA DO LICENCIANDO EM COMPUTAÇÃO PARA TRABALHO COM ROBÓTICA EDUCATIVA**  
Anos Escolares: 6º Ano; 7º Ano  
Disciplinas: Matemática  
Eixo: Pensamento computacional

**Resumo:**  
Iniciativas relacionadas ao ensino de programação através de jogos educacionais vêm sendo realizadas para aprimorar o raciocínio lógico-matemático de crianças e adolescentes. Neste contexto, a avaliação de jogos educacionais é necessária para avaliar a experiência de uso dessas aplicações. Este artigo descreve um relato de experiência do uso do jogo Labirinto Clássico, disponível na plataforma Code.org, por 168 alunos do ensino fundamental. O uso de um modelo para avaliação de jogos educacionais permitiu avaliar a motivação, experiência do usuário e aprendizagem dos alunos. Os resultados apontam para a eficiência do jogo no ensino e aprendizagem de conceitos básicos de programação.

**Link do Artigo:** <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wie/article/view/6609/452>

Anos escolares: 8º Ano, 9º Ano  
Disciplinas: Nenhuma  
Eixo: Pensamento computacional  
Habilidades BNCC: EF06C002; EF06C003; EF06C004; EF06C005; EF69C002; EF69C003; EF69C004; EF69C005  
Ferramentas/Recursos: Atividades do site code.org  
Práticas de Ensino-Aprendizagem: Aprendizagem Baseada em Jogos/Gamificação; Atividades Plugadas; Programação Baseada em Blocos

< Voltar

© 2023 Professor Leonardo Pimenta. Todos os direitos reservados.

Fonte: Do Autor (2024).

Ao acessar a página de apresentação dos dados individuais de um artigo, várias informações estão disponíveis. Imediatamente abaixo do título do artigo, há uma nuvem de palavras, destacando os termos mais frequentes em seu conteúdo (Figura 5.3 - A). Segue-se um resumo do artigo, acompanhado de um *link* para o texto completo (Figura 5.3 - B). Mais adiante, são apresentadas todas as informações referentes ao artigo, incluindo os anos escolares a que se refere, a disciplina abordada em conjunto (caso haja), os eixos e as habilidades da BNCC envolvidas, as ferramentas/recursos utilizadas e as práticas de ensino-aprendizagem adotadas (Figura 5.3 - C). Além disso, ao fim da página, há ícones intuitivos que ajudam na rápida identificação dos principais temas tratados no artigo, facilitando a compreensão do conteúdo abordado (Figura 5.3 - D). Do lado direito da página, há uma lista de artigos relacionados que também podem ser consultados (Figura 5.3 - E). Por fim, também é possível voltar para a página anterior, clicando no *link* “Voltar”, disponível na parte inferior da página ou no *link* contendo o caminho das páginas acessadas, localizado no início da página (Figura 5.3 - F).

As demais páginas contêm menos recursos. Por isso não são utilizadas figuras para exibir seu conteúdo, apenas os detalhes mais relevantes são apresentados a seguir. A página “Sobre” apenas apresenta brevemente o objetivo da plataforma e seus autores, não possuindo recurso algum; por isso, ela não é abordada em mais detalhes. Assim, na página “Seja um colaborador”, pode-se aceitar o cadastro de autores que se disponham a colaborar inserindo os dados de seus artigos na plataforma E3C. O processo de cadastro é similar ao utilizado em diversas outras plataformas, exigindo o cadastro de um e-mail para, então, fornecer os dados do artigo. Após a inserção dos dados, eles ficam “pendentes de revisão” e podem ser publicados na plataforma após passar pelo processo de revisão. A página seguinte “Saiba como usar” contém um vídeo explicando o funcionamento da plataforma E3C, abordando em detalhes todos os seus recursos. A última página, “Reportar Problema”, apresenta um formulário com orientações para relatar eventuais problemas encontrados durante o uso da plataforma. Com isso, conclui-se a apresentação de todos os recursos da plataforma E3C. Porém, vale ressaltar que se pretende continuar com o processo de aprimoramento da plataforma E3C, inserindo novos recursos e aprimorando os existentes. A seguir, na próxima seção, são discutidos aspectos relacionados à avaliação da plataforma.

## 5.4 Avaliação

Nesta seção, são abordados o planejamento, a implementação e os resultados da avaliação da plataforma E3C. Inicialmente, foi descrito o método utilizado para a avaliação, que envolveu o desenvolvimento e a aplicação de um questionário destinado aos professores atuantes principalmente na educação básica no Brasil. Em seguida, é detalhada a organização do questionário, que foi dividido em duas partes para facilitar a análise. Primeiro, são apresentados os itens e as respectivas respostas da primeira parte do questionário, e logo após, é realizado o mesmo procedimento para a segunda parte, permitindo uma exposição clara e sistemática das respostas obtidas.

A avaliação da plataforma E3C foi realizada por meio do desenvolvimento e da aplicação de um questionário direcionado a docentes atuantes principalmente na educação básica brasileira. Este questionário é composto por vinte e um itens, sendo oito perguntas e treze sentenças avaliativas, respectivamente organizados em duas partes diferentes: “Caracterização do Participante” e “Avaliação da Ferramenta”. Os itens de ambas as partes são detalhados a seguir.

O questionário foi elaborado por meio da plataforma Google Formulários<sup>33</sup> e sua divulgação se deu com o compartilhamento do *link* em diferentes meios, incluindo grupos de profissionais da educação, tanto aqueles ligados à área de computação quanto de outras disciplinas, presentes em aplicativos de mensagens. Além disso, seu *link* foi enviado por meio de listas de e-mails e divulgado no “Grupo de pesquisadores da área de Educação em Computação no Brasil”<sup>34</sup>. O *link* também foi compartilhado em diversas redes sociais, ampliando a sua visibilidade e alcance. O questionário esteve aberto, aceitando o recebimento de respostas, entre o dia primeiro de outubro de 2023 e o dia vinte de janeiro de 2024, totalizando um período de cento e onze dias. Como resultado, obteve-se o total de 50 respostas, as quais são apresentadas a seguir. Vale ressaltar que em todos os gráficos empregados na apresentação das respostas do questionário são exibidos valores totais.

---

<sup>33</sup> <https://forms.google.com>

<sup>34</sup> <https://groups.google.com/g/pesquisadores-educacao-computacao-brasil/about>

A primeira parte, “Caracterização do Participante”, é formada por oito perguntas que buscam identificar o perfil do participante enquanto profissional da educação. Elas podem ser visualizadas no Quadro 5.1.

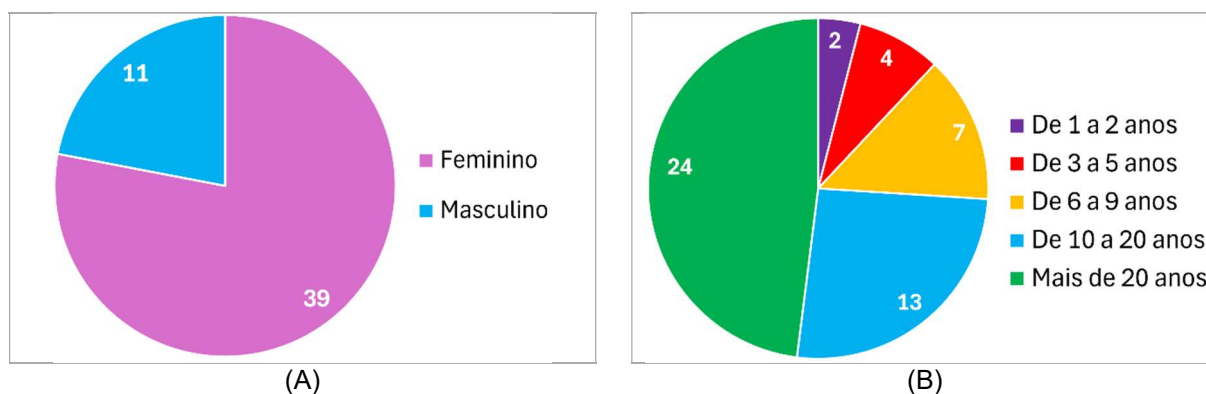
Quadro 5.1 - Perguntas do questionário de avaliação da plataforma E3C pertencentes à “Caracterização do Participante”.

ID	Pergunta
P1	Qual o seu gênero?
P2	Há quantos anos você trabalha como professor(a)?
P3	Quais disciplinas você leciona?
P4	Em quais anos escolares você leciona?
P5	Com que frequência você procura por recursos educacionais na internet?
P6	Quais <i>sites</i> ou plataformas você costuma utilizar para encontrar recursos educacionais? (Deixe em branco, caso não utilize alguma)
P7	Como você classificaria seu grau de satisfação com os <i>sites</i> ou plataformas que você utiliza? (Deixe em branco, caso não utilize alguma)
P8	Caso você tenha selecionado alguma opção na questão anterior, compartilhe conosco os principais motivos que influenciaram a classificação que você atribuiu aos <i>sites</i> ou plataformas que utiliza.

Fonte: Do Autor (2024).

As respostas para as duas primeiras perguntas (P1 e P2) podem ser visualizadas na Figura 5.4. Na Figura 5.4 - A é exibido o quantitativo de participantes de acordo com seu gênero, enquanto, na Figura 5.4 - B é mostrado há quantos anos esses participantes trabalham como docentes.

Figura 5.4 - Caracterização do Participante: (A) P1 - Gênero. (B) P2 - Quantidade de anos de trabalho como docente.



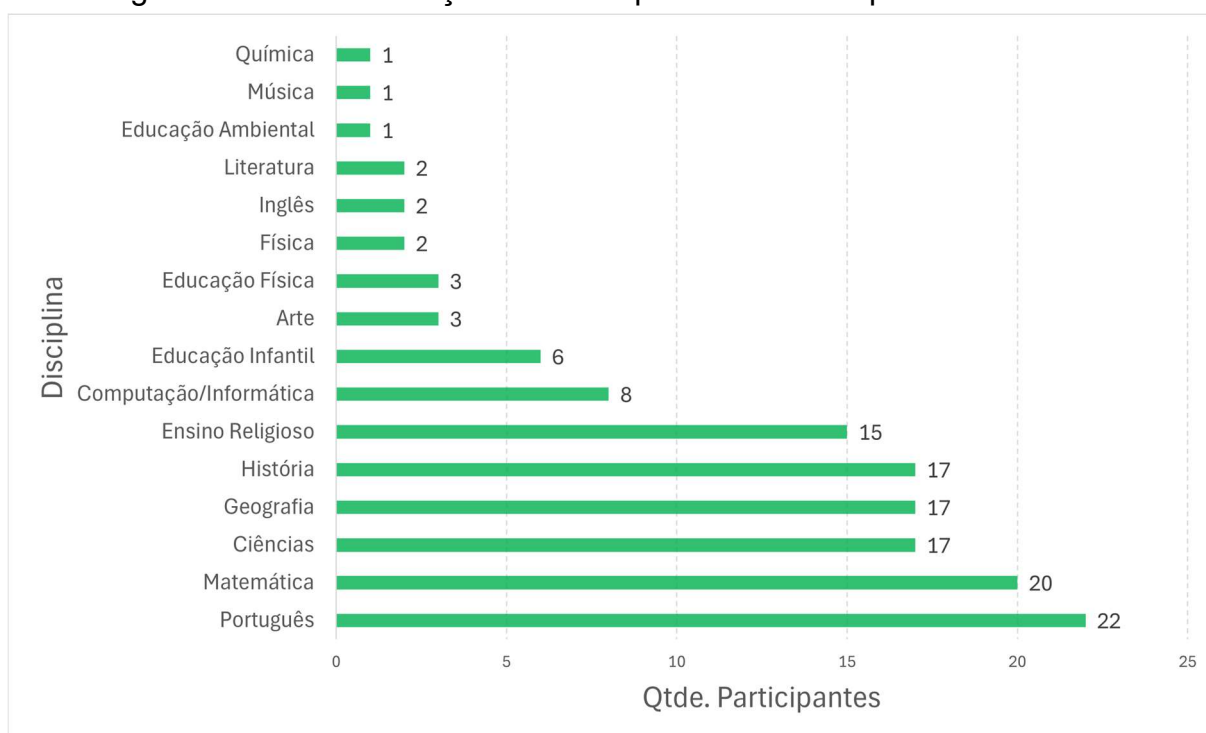
Fonte: Do Autor (2024).

Pode-se observar que a maior parte dos participantes da avaliação consiste em mulheres com experiência docente de dez a vinte anos ou mais. Esses resultados são semelhantes àqueles obtidos no Censo Escolar mais recente, realizado em 2022 e divulgado pelo MEC e pelo Inep no início de 2023, onde constatou-se que as mulheres representam 79,2% do total de docentes atuantes na educação básica brasileira

(Brasil, 2023). Essa correspondência entre os resultados da avaliação e os dados do censo destaca a marcante presença feminina na educação básica no Brasil.

O objetivo da pergunta P3 foi identificar as disciplinas ministradas pelos professores participantes da avaliação. Nesse sentido, é importante destacar que é comum um mesmo professor lecionar várias disciplinas, uma prática especialmente prevalente no Ensino Fundamental I. As respostas para a P3 são exibidas na Figura 5.5. Conforme é possível verificar, a maior parte dos docentes que responderam ao questionário ministram disciplinas mais tradicionais como Português, Matemática, Ciências, Geografia, História e Ensino Religioso. Apenas oito docentes afirmaram ensinar Computação/Informática.

Figura 5.5 - Caracterização do Participante: P3 - Disciplinas lecionadas.

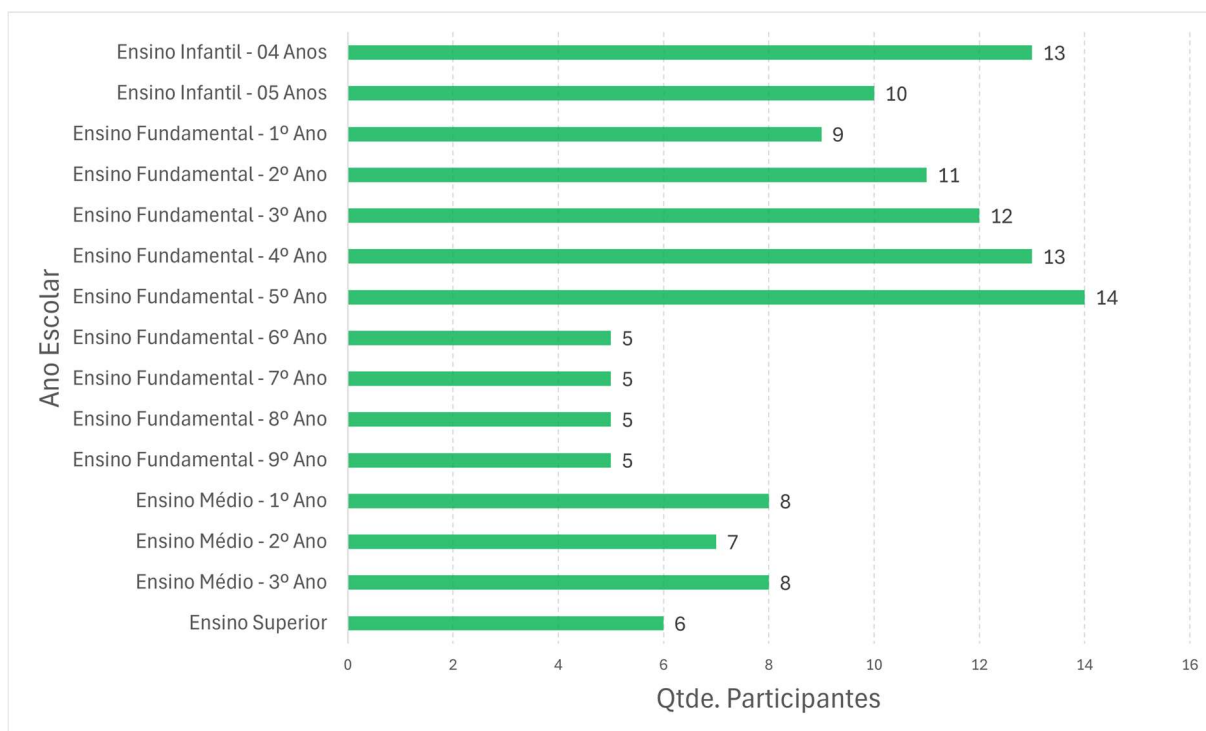


Fonte: Do Autor (2024).

Com a pergunta P4, visou-se identificar em quais anos escolares os professores respondentes exerciam sua docência. Assim como mencionado anteriormente, é comum um professor atuar em mais de um ano escolar, semelhante à prática de lecionar várias disciplinas. As respostas para essa pergunta podem ser conferidas na Figura 5.6. Como se observa, a maioria dos professores lecionam na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Sobre esse aspecto, cabe destacar que, embora a divulgação e avaliação da plataforma E3C tenha sido direcionada principalmente a docentes da educação básica, não foram excluídos

aqueles que atuam em outras etapas de ensino, como o ensino superior. Além disso, como mencionado a pouco, muitos dos participantes da avaliação lecionam em mais de uma etapa.

Figura 5.6 - Caracterização do Participante: P4 - Anos Escolares em que atua como docente.



Fonte: Do Autor (2024).

A seguir, as respostas às perguntas P5, P6 e P7 do questionário são analisadas em conjunto para melhor compreensão dos resultados obtidos.

A pergunta P5 destina-se a apurar com que frequência os professores buscam recursos educacionais na internet. Em sequência, a pergunta P6 indaga sobre quais *sites* esses docentes utilizam para encontrar tais recursos. Por fim, a pergunta P7 avalia o nível de satisfação dos professores com os *sites* utilizados.

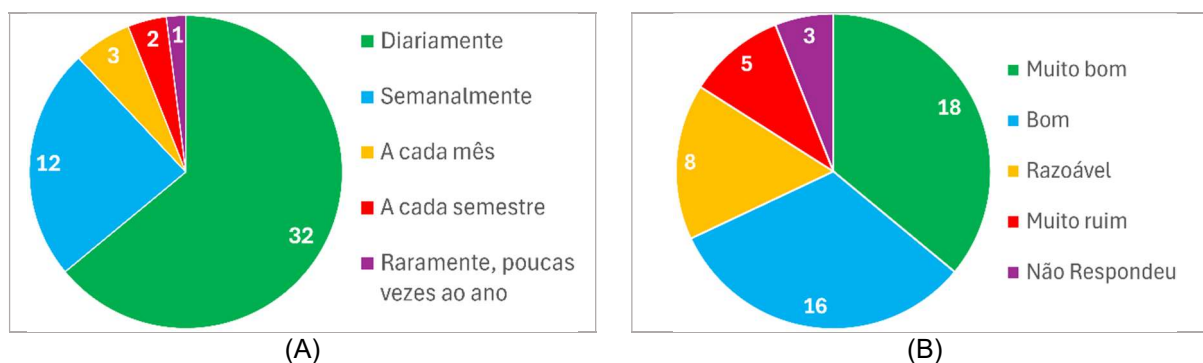
Para facilitar a visualização dos dados, primeiro são exibidas as respostas dadas à pergunta P6 (Tabela 5.1). Em seguida, as respostas das perguntas P5 e P7 são apresentadas de forma conjunta na Figura 5.7 - A e Figura 5.7 - B, respectivamente.

É importante destacar que, diferentemente da pergunta P5, as respostas às perguntas P6 e P7 não eram obrigatórias. Como resultado, nem todos os professores forneceram respostas a essas duas questões. Especificamente, 31 professores responderam à pergunta P6, enquanto a pergunta P7 recebeu 47 respostas.

Tabela 5.1 - Caracterização do Participante: P6 - *Sites* utilizados para encontrar recursos educacionais.

<i>Site</i>	Qtde. Ocorrências
google.com	19
youtube.com	5
scholar.google.com	4
instagram.com, kahoot.com, khanacademy.org, novaescola.org.br, plataformaintegrada.mec.gov.br, seliga.educacao.mg.gov.br	2
abralin.org, acessaber.com.br, aulasparaprofessores.com.br, bing.com, cieb.net.br, coletivoia.com, computacional.com.br, csunplugged.org, educacao.mg.gov.br, objetoseducacionais.mec.gov.br, pat.educacao.ba.gov.br, pinterest.com, positivoon.com.br, profwarles.blogspot.com, sites.google.com/view/computacaofundamental, socrative.com, souionica.com.br, superprof.com.br, telegram.org, todamateria.com.br, wordwall.net	1

Fonte: Do Autor (2024).

Figura 5.7 - Caracterização do Participante: (A) P5 - Frequência com que procura por recursos educacionais na internet. (B) P7 - Grau de satisfação com os *sites* utilizados.

Fonte: Do Autor (2024).

Analisando os resultados exibidos na Tabela 5.1, é possível observar que, das 31 respostas, foram registradas 61 ocorrências de *sites* utilizados para buscar recursos educacionais. Ao todo, foram citados 30 *sites* diferentes como fontes de recursos educacionais, sendo que 21 deles foram mencionados apenas uma vez. Vale notar ainda que 19 professores se limitaram a informar o mecanismo de busca google.com como uma das respostas à pergunta P6, não indicando o *site* exato que contém o recurso educacional procurado.

Quanto às respostas das perguntas P5 e P7 (Figura 5.7), a maior parte dos professores procura por recursos educacionais online com regularidade, seja diariamente ou semanalmente, e julga os *sites* utilizados como muito bons ou bons. Adicionalmente, é relevante apontar que, apesar de nenhum dos professores ter

avaliado os *sites* recomendados como ruins, cinco deles os classificaram como muito ruins.

Na pergunta P8, foi solicitado que os professores explicassem os motivos pelos quais atribuíram as classificações especificadas na pergunta P7 aos *sites* que indicaram. Tendo em vista que a resposta a essa pergunta não era obrigatória, apenas 24 professores forneceram suas explicações. Considerando a natureza subjetiva da pergunta P8 e a variedade de motivos apontados pelos participantes, os principais aspectos identificados nas respostas recebidas são resumidos a seguir.

A maioria dos professores enfatizou aspectos positivos ao justificar as classificações que deram aos *sites* indicados, destacando a simplicidade no acesso, a eficiência em encontrar conteúdo relevante e a presença de conteúdo constantemente atualizado com as últimas tendências e materiais educativos, além do fornecimento de recursos educacionais efetivos que tornam as aulas mais dinâmicas e aumentam o engajamento dos alunos. Contudo, uma minoria dos professores ressaltou aspectos negativos, como repetitividade do conteúdo, vista como um problema recorrente, e dificuldades e desafios na busca e na organização de conteúdo. Segundo os professores, esses desafios sublinham a necessidade de plataformas mais focadas e especializadas para atender às demandas específicas da educação. Vale ressaltar ainda que muitos professores destacaram, em suas respostas, a importância de *sites* que ofereçam facilidade no uso de seus recursos e possibilitem maneiras eficientes de criar atividades educativas. Segundo eles, essas características nem sempre estavam presentes nos *sites* recomendados. Adicionalmente, a qualidade e a diversidade do conteúdo também foram frequentemente mencionadas como aspectos essenciais. Além disso, observou-se nas respostas a valorização do foco na inovação e da capacidade desses *sites* de renovar a prática escolar, atendendo às necessidades educacionais contemporâneas. Essas foram as respostas obtidas para as oito perguntas pertencentes à primeira parte (“Caracterização do Participante”) do questionário de avaliação da plataforma E3C. A seguir, são apresentadas as respostas às treze sentenças avaliativas referentes à segunda parte (“Avaliação da Ferramenta”).

A segunda parte do questionário, “Avaliação da Ferramenta”, é constituída por treze sentenças cujo objetivo é fazer uma avaliação da plataforma E3C desenvolvida e apresentada anteriormente. Para elaborar essas sentenças, foi adotado como referência o modelo teórico *Technology Acceptance Model* (TAM) - ou Modelo de

Aceitação de Tecnologia, em tradução livre para o português. Esse modelo, embasado nas teorias da ação racional e do comportamento planejado, foi projetado para prever e explicar a aceitação e uso de tecnologias pelos usuários, sendo amplamente utilizado para modelar a aceitação do usuário de sistemas de informação (Davis, 1989). O TAM tem sido amplamente aplicado em diversos contextos para entender e prever porque algumas tecnologias são adotadas enquanto outras não.

O TAM é baseado em dois elementos fundamentais: indicadores e sentenças. Os indicadores são variáveis específicas, utilizadas para avaliar cada construto do modelo. Nas sentenças desenvolvidas, foram utilizados três indicadores:

- a) **a Utilidade Percebida (UP)**, refere-se ao grau em que uma pessoa acredita que usar determinada tecnologia irá aumentar seu desempenho no trabalho. Se os usuários percebem que uma tecnologia é útil, eles têm mais chances de aceitá-la e usá-la;
- b) **a Facilidade de Uso (FU)**, relaciona-se com o grau em que uma pessoa acredita que usar uma tecnologia específica será livre de esforço. Se uma tecnologia é percebida como fácil de usar, os usuários provavelmente terão uma atitude mais positiva em relação à sua adoção;
- c) **a Intenção de Uso Futuro (UF)**, refere-se à probabilidade ou à disposição de uma pessoa continuar usando uma tecnologia específica no futuro. Essencialmente, é uma medida da intenção comportamental relacionada ao uso contínuo de uma tecnologia.

As sentenças são declarações ou afirmações destinadas à coleta de dados sobre os indicadores. Elas são formuladas para capturar as opiniões ou percepções dos participantes em relação a cada indicador. Normalmente, essas sentenças são avaliadas por meio de escalas nas quais cada participante expressa seu grau de concordância ou discordância. Essas escalas, conhecidas como escalas de Likert, se referem a uma abordagem que permite a medição quantitativa dessas atitudes ou percepções (Likert, 1932). Nas sentenças desenvolvidas para avaliar a plataforma E3C, foi empregada uma escala de cinco pontos: “Concordo totalmente”, “Concordo parcialmente”, “Nem concordo, nem discordo”, “Discordo parcialmente” e “Discordo totalmente”. As treze sentenças utilizadas na segunda parte (Avaliação da Ferramenta) do questionário de avaliação da plataforma E3C podem ser visualizadas no Quadro 5.2.

Quadro 5.2 - Sentenças do questionário de avaliação da plataforma E3C pertencentes à “Avaliação da Ferramenta”.

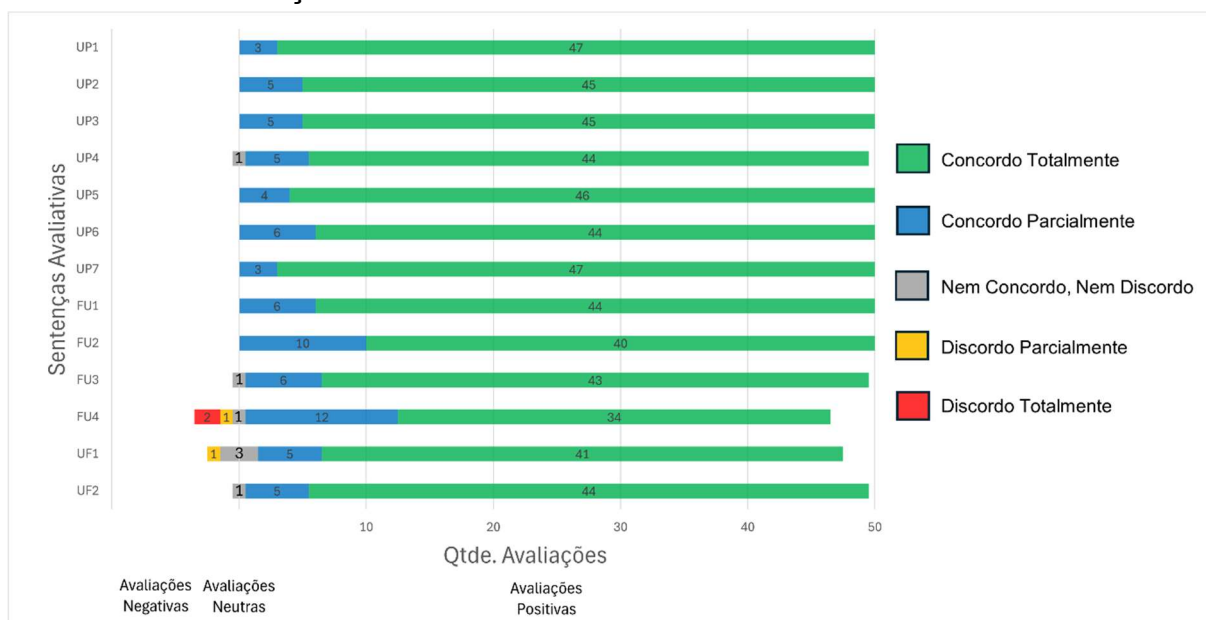
Indicador	ID	Sentença
Utilidade Percebida	UP1	Usar a plataforma E3C me possibilitou encontrar artigos sobre educação em computação rapidamente.
	UP2	Usar a plataforma E3C me permitiu encontrar artigos sobre educação em computação que fizessem interdisciplinaridade com uma disciplina específica de meu interesse.
	UP3	Usar a plataforma E3C me permitiu encontrar artigos sobre educação em computação que conduzissem atividades ideais para serem aplicadas em um ano escolar específico de meu interesse.
	UP4	Usar a plataforma E3C me permitiu encontrar artigos sobre educação em computação que trabalhassem o desenvolvimento de habilidades específicas de meu interesse.
	UP5	Usar a plataforma E3C me permitiu encontrar artigos sobre educação em computação que utilizassem ferramentas/recursos educacionais específicos de meu interesse.
	UP6	Usar a plataforma E3C me permitiu encontrar artigos sobre educação em computação que empregassem práticas de ensino e aprendizagem específicos de meu interesse.
	UP7	Eu considero a plataforma E3C útil para encontrar artigos sobre educação em computação.
Facilidade de Uso	FU1	Minha interação com a plataforma E3C é clara e compreensível.
	FU2	Acho fácil fazer com que a plataforma E3C faça o que eu quero.
	FU3	É fácil lembrar como executar pesquisas usando a plataforma E3C.
	FU4	Interagir com a plataforma E3C requer pouco esforço mental.
Intenção de Uso Futuro	UF1	Levando em conta que eu tenho acesso à plataforma E3C, pretendo continuar utilizando-a.
	UF2	Com base na minha interação com a plataforma E3C, eu a recomendaria para outras pessoas.

Fonte: Do Autor (2024).

Conforme é possível verificar na descrição de cada sentença avaliativa, cada uma delas tem por objetivo verificar o grau de concordância ou discordância dos professores em relação a um aspecto específico presente na plataforma E3C e relacionado a um dos três indicadores apresentados anteriormente (Utilidade Percebida, Facilidade de Uso e Intenção de Uso Futuro). Para o indicador “Utilidade Percebida”, foram formuladas sete sentenças (UP1 a UP7); a “Facilidade de Uso” é examinada por meio de quatro sentenças (FU1 a FU4); e a “Intenção de Uso Futuro”

é abordada com duas sentenças (UF1 e UF2). Na Figura 5.8, são apresentadas as respostas obtidas para cada sentença avaliativa.

Figura 5.8 - Respostas dos participantes para as treze sentenças avaliativas do questionário de avaliação da plataforma E3C, pertencentes ao grupo Avaliação da Ferramenta.



Fonte: Do Autor (2024).

Analisando as respostas, é possível notar que a maioria dos respondentes do questionário avaliou de forma positiva a plataforma E3C em todas as treze sentenças. Apenas um único professor apresentou uma avaliação neutra em relação à sentença UP4. O mesmo ocorreu com as sentenças FU3 e UF2. A sentença UF1 teve três avaliações neutras e uma única avaliação negativa discordando parcialmente de seu conteúdo. Quanto à sentença FU4, ela apresentou uma avaliação neutra e três avaliações negativas, sendo uma discordando parcialmente e as outras duas discordando totalmente. Nesse sentido, vale observar que as sentenças relacionadas ao indicador “Facilidade de Uso” foram as que mais receberam avaliações positivas “Concordo Parcialmente”. Isso sugere que, embora a maioria tenha considerado a plataforma E3C de fácil uso, uma quantidade reduzida de professores pode ter experimentado dificuldades. Uma possível explicação para essas dificuldades é que esses participantes talvez não tenham visitado a seção “Saiba como usar” da plataforma ou, caso tenham visitado, não visualizaram até o fim o vídeo explicativo contido nessa seção que detalha o funcionamento de cada recurso presente na plataforma, o que poderia ter facilitado sua experiência de uso.

Neste capítulo foram apresentados o planejamento, a implementação e os resultados da avaliação da plataforma E3C. No próximo capítulo, são discutidas as considerações finais desta pesquisa e as recomendações para trabalhos futuros.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a homologação da resolução CNE/CEB nº 1 - Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC, no dia 4 de outubro de 2022, tornou-se obrigatório que o MEC, juntamente com estados, municípios e o Distrito Federal iniciem a implementação do ensino dos fundamentos da computação na educação básica brasileira, tendo como referência as normas dispostas na BNCC e na própria resolução CNE/CEB 1/2022. Para isso, essa resolução também definiu três importantes aspectos necessários a essa implementação: (i) a formação de docentes; (ii) o auxílio para o desenvolvimento de currículos que contemplem as competências e as habilidades específicas; e (iii) o apoio à elaboração de recursos didáticos de acordo com as competências e as habilidades dispostas nas normas complementares. Assim, esses três aspectos configuram-se atualmente como os principais desafios a serem superados para que se possa introduzir o ensino de computação na educação básica brasileira.

Tendo isso em vista e, procurando contribuir para a superação dos desafios citados anteriormente, esta pesquisa teve por objetivo principal caracterizar o estado-da-arte sobre o ensino de Computação na Educação Básica no Brasil, especificamente nas etapas I e II do ensino fundamental, relacioná-lo às normas complementares à BNCC 2022 e divulgar os resultados obtidos com os docentes atuantes na educação básica brasileira. Através das etapas do método de pesquisa adotado, foi possível alcançar esse objetivo. Nesse sentido, cabe destacar que uma parte considerável dos dados que deram origem aos resultados após sua análise, foi obtida durante o Mapeamento Sistemático da Literatura, facilitado pela execução de um *script* desenvolvido em Python, que automatizou a coleta de dados dos estudos primários. Assim, como contribuição secundária desta pesquisa, destaca-se o desenvolvimento deste *script*.

Quanto a análise dos resultados, foi possível notar que algumas práticas de ensino-aprendizagem têm se mostrado mais frequentes, tais como: atividades plugadas, programação baseada em blocos, atividades desplugadas, aprendizagem baseada em problemas ou em jogos/gamificação. Quanto às ferramentas/recursos, foi possível constatar uma variedade considerável delas, embora apenas uma pequena parcela seja de uso mais frequente, tais como: materiais impressos e/ou

concretos/manipulativos, Scratch, atividades desplugadas adaptadas/autorais e atividades do *site* code.org.

Já no que se refere às habilidades definidas nas normas complementares, foi possível verificar que prevalece de forma absoluta o ensino daquelas pertencentes ao eixo Pensamento Computacional, se comparado às pertencentes ao eixo Mundo Digital (segundo mais recorrente) e Cultura Digital (menos recorrente). Também foi possível verificar alguns aspectos específicos, dentro de cada eixo. As habilidades mais trabalhadas, dentro do eixo Pensamento Computacional, foram aquelas relacionadas à programação, seguidas das relacionadas a estratégias de solução de problemas. Por outro lado, as habilidades relacionadas a estrutura de dados e lógica computacional foram menos trabalhadas, dentro desse eixo. As habilidades mais frequentes, dentro do eixo Mundo Digital, foram aquelas relacionadas à codificação da informação, enquanto habilidades relacionadas a temas como sistemas distribuídos/internet, armazenamento/transmissão de dados, sistemas operacionais e arquitetura de computadores tiveram uma recorrência bem inferior. Sobre as habilidades pertencentes ao eixo Cultura Digital, notou-se que em sua maioria, elas estavam relacionadas a aspectos como uso de tecnologias computacionais e segurança e responsabilidade no uso da tecnologia.

Quanto aos três pontos inicialmente citados como desafios a serem superados para incluir o ensino de computação na educação básica brasileira, os resultados alcançados também permitiram identificar algumas possíveis formas de contribuir para superar tais desafios. Uma dessas formas, refere-se à possibilidade de utilizar os recursos educacionais digitais (REDs) e os materiais em formato impresso e concreto/manipulativo identificados neste trabalho em iniciativas de formação inicial e continuada dos próprios docentes. Para o desenvolvimento de currículos, pode-se criar ou adaptar currículos que contemplem uma combinação de atividades plugadas e desplugadas, dependendo da infraestrutura disponível na escola, além de integrar o ensino de computação com os fundamentos de outras disciplinas já integrantes do currículo escolar. E quanto à elaboração de recursos didáticos, foi possível identificar um conjunto bastante variado de REDs e materiais em formato impresso e concreto/manipulativo autorais ou adaptados que podem ser utilizados em práticas de ensino-aprendizagem de computação. Embora valha ressaltar que a maioria desses recursos são voltados ao ensino de habilidades relacionadas ao eixo Pensamento

Computacional. Tendo ficado evidente a necessidade de desenvolver novas ferramentas/recursos que considerem os eixos Mundo Digital e Cultura Digital.

Todos esses resultados foram organizados e inseridos em uma plataforma desenvolvida, denominada "Explorador de Estudos sobre Educação em Computação (E3C)". Através da E3C foi possível avaliar a relevância dos resultados obtidos, por meio da aplicação de questionários estruturados a docentes atuantes na educação básica. Como resultado dessa avaliação, o *feedback* dos docentes foi majoritariamente positivo, validando assim, a hipótese inicial considerada, sobre as contribuições advindas em realizar esse tipo de levantamento do estado-da-arte sobre o ensino de computação na educação básica brasileira, na etapa do ensino fundamental.

Nesse sentido, é importante destacar que os resultados desta pesquisa foram organizados em três artigos distintos. O primeiro deles, apresentou os resultados iniciais/parciais desta pesquisa, sendo aceito para publicação no Workshop de Teses e Dissertações em Educação em Computação, evento integrante do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp 2023). O segundo, que aborda as habilidades de computação da BNCC identificadas nos estudos primários, foi submetido à Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE) e, no momento de escrita deste texto, encontra-se em processo de análise. O terceiro artigo, por sua vez, trata dos resultados relacionados às práticas de ensino-aprendizagem e às ferramentas/recursos identificadas nos estudos primários. Este artigo foi submetido ao XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2024), evento integrante do XIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), e foi aceito para publicação na 5ª trilha do evento, intitulada "Tecnologias Digitais para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional e da Educação em Computação".

No que se refere a possíveis limitações da presente pesquisa, é possível citar o fato dela contemplar apenas a etapa do ensino fundamental (Anos Iniciais e Anos Finais), não sendo considerado as etapas da educação infantil e do ensino médio. Isso evidencia a relevância da condução de trabalhos futuros que apresentem uma proposta similar e que considerem estas outras etapas. Nessa perspectiva, diante dos resultados alcançados ao fim desta pesquisa, notou-se ser igualmente relevante a condução de trabalhos futuros que busquem desenvolver recursos educacionais voltados ao ensino e aprendizagem de habilidades relacionadas aos eixos Mundo Digital e Cultura Digital e que, preferencialmente, integrem práticas plugadas e

desplugadas (recursos híbridos). Outras recomendações para trabalhos futuros incluem a realização de avaliações mais profundas da plataforma E3C, em termos de abrangência e detalhamento; a atualização do Mapeamento Sistemático da Literatura desenvolvido nesta pesquisa; a elaboração de formas de automatizar a busca de estudos voltados à educação em computação no Brasil, enviando e-mails convidando os autores a inserir os dados de seus estudos na plataforma E3C, ou buscar meios de extrair esses dados de forma automatizada; o desenvolvimento de uma IA generativa que possa se alimentar das informações inseridas na plataforma E3C para ser capaz de auxiliar docentes no ensino de computação na educação básica brasileira em suas atividades docentes, indicando possíveis práticas e/ou recursos. Adicionalmente, recomenda-se incluir o Portal de Periódicos CAPES, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações ou outras bases internacionais entre as plataformas de indexação de estudos selecionadas no mapeamento. Também seria relevante registrar o tipo de estudo e a localidade onde a prática de ensino-aprendizagem foi desenvolvida nas informações extraídas dos estudos primários selecionados. Outra abordagem pertinente seria organizar os resultados por estado do Brasil e relacioná-los às atividades plugadas e desplugadas. Iniciativas como essas são extremamente relevantes, pois elas contribuem e corroboram para a inclusão do ensino de computação na educação básica no Brasil, implementando o estabelecido nas normas complementares à BNCC.

## REFERÊNCIAS

APP-SINDICATO. **Para salvar “Pensamento Computacional”, Seed sacrifica aulas de Ciências, Geografia, História e Matemática.** Sindicato dos Trabalhadores em Educação Pública do Paraná, Curitiba, 9 jan. 2024. Disponível em: <<https://appsindicato.org.br/para-salvar-pensamento-computacional-seed-sacrifica-aulas-de-ciencias-geografia-historia-e-matematica/>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged - Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador.** Tradução de Luciano Porto Barreto. *Computer Science Unplugged* ORG, 2011. Disponível em: <<https://classic.csunplugged.org/documents/books/portuguese/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>>. Acesso em: 20/08/2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 28 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997.** Institui o Programa Nacional de Informática na Educação - ProInfo. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001167.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017.** Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Brasília: CNE/CP, [2017]. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE\\_CP\\_222DEDEZEMBRODE2017.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE_CP_222DEDEZEMBRODE2017.pdf)>. Acesso em: 13 set. 2023.

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: 13 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Histórico da Base Nacional Comum Curricular.** [2018]. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico>>. Acesso em: 23 mai. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018.** Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017. Brasília: CNE/CP, [2018]. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file>>. Acesso em: 13 set. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília: CNE/CP, 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. Acesso em: 13 set. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. **Programa de Inovação Educação Conectada**, 2021. Sobre. Disponível em: <<https://educacaoconectada.mec.gov.br/o-programa/sobre>>. Acesso em: 21 mar. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB nº 2, aprovado em 17 de fevereiro de 2022**. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: CNE/CEB, [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: 03 mar. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de outubro de 2022**. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC. Brasília: CNE/CEB, 2022. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pec-g/33371-cne-conselho-nacional-de-educacao/91021-resolucoes-ceb-2022>>. Acesso em: 22 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital. Brasília - DF, 2023. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm)>. Acesso em: 22 fev. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Professoras são 79% da docência de educação básica no Brasil**. INEP. 07 de mar. de 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/institucional/professoras-sao-79-da-docencia-de-educacao-basica-no-brasil>>. Acesso em: 14 jan. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.713, de 26 de setembro de 2023**. Institui a Estratégia Nacional de Escolas Conectadas. Brasília, 2023. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2023/decreto/D11713.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11713.htm)>. Acesso em: 02 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. **Resolução nº 3, de 1 de julho de 2024**. Aprova as metodologias de aferição das condicionalidades de melhoria de gestão previstas no art. 14, § 1º, incisos I, IV e V, da Lei nº 14.113, de 25 de dezembro de 2020, para aferição em 2024 e vigência, para fins de distribuição dos recursos da complementação do Valor Anual por Aluno (VAAR), no exercício de 2025. Brasília, 2024. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-3-de-1-de-julho-de-2024-569627632>>. Acesso em: 02 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referencial de Saberes Digitais Docentes**. MEC, Brasília, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/20240822MatrizSaberesDigitais.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2024.

BRENNAN, K.; RESNICK, M. ***New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking***. In: Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association, Vancouver, Canada. 2012. p. 25. Disponível em: <[https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan\\_Resnick\\_AERA2012\\_CT.pdf](https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf)>. Acesso em: 28 dez. 2022.

CAMPOS, Ana Cristina. **Formação de professores é entrave ao uso de tecnologia em sala de aula**. Agência Brasil, Rio de Janeiro, 12 de abr. de 2023. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2023-04/formacao-de-profes-sores-e-entrave-ao-uso-de-tecnologia-em-sala-de-aula>>. Acesso em: 13 jan. 2024.

CAVICCHIA, Durlei de Carvalho. **O desenvolvimento da criança nos primeiros anos de vida**. In: Universidade Estadual Paulista [UNESP]; Universidade Virtual do Estado de São Paulo [UNIVESP]. Caderno de Formação: Formação de Professores: Educação Infantil: princípios e fundamentos. São Paulo: Cultura Acadêmica, Unesp - Pró-Reitoria de Graduação, Univesp, 2010. v. 1. p. 13-27. (Coleção Caderno de Formação, v. 1, bloco 1, módulo 3, n. 6). 168 p. ISBN 978-85-7983-069-3. Disponível em: <<https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/224/1/01d11t01.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

CIEB - CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Relatório Guia Edutec - Diagnóstico do Nível de Adoção de Tecnologia nas Escolas Públicas Brasileiras em 2022**. São Paulo: CIEB, 2022. Disponível em: <<https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2022/12/2022-12-12-Relatorio-Guia-Edutec.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2023.

COHEN, Jacob. ***Weighted kappa: Nominal scale agreement provision for scaled disagreement or partial credit***. Psychological Bulletin, v. 70, n. 4, p. 213–220, 1968. Disponível em: <<http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/h0026256>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

DAVIS, Fred D. ***Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology***. MIS Quarterly, v. 13, n. 3, p. 319–340, 1989. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/249008>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

DERMEVAL, Diego; COELHO, Jorge A. P. de M.; BITTENCOURT, Ig I. **Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática da Literatura em Informática na Educação**. In: JAQUES, Patrícia Augustin; SIQUEIRA, Sean; BITTENCOURT, Ig; PIMENTEL, Mariano. (Org.) Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa. Porto Alegre: SBC, 2020. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 2) Disponível em: <<https://metodologia.ceie-br.org/livro-2>>. Acesso em: 17 jul. 2023.

ELIA, Marcos da F. **A História da Informática na Educação no Brasil: uma narrativa em construção**. In: SANTOS, Edméa O.; SAMPAIO, Fábio F.; PIMENTEL, Mariano (Org.). *Informática na Educação: sociedade e políticas*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação CEIE-SBC, v.4) Disponível em: <<https://educacao.ceie-br.org/historiainformaticaeducacao>>. Acesso em: 14 mar. 2022.

ELOY, Adelmo; ALVES, Luiz; BLIKSTEIN, Paulo; DE DEUS LOPES, Roseli. **Posicionando a BNCC Computação: uma Comparação com Documentos Curriculares Internacionais**. In: Anais do IV Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP 2024). Brasil: Sociedade Brasileira de Computação, 2024, p. 273-280. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/28196>>. Acesso em: 16 dez. 2024.

FMI - FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. **Gen AI: Artificial Intelligence and the Future of Work**. [S.l.]: FMI, 2024. Disponível em: <<https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2024/01/14/Gen-AI-Artificial-Intelligence-and-the-Future-of-Work-542379?cid=bl-com-SDNEA2024001>>. Acesso em: 06 fev. 2024.

FRANÇA, Rozelma Soares de. **Uma abordagem pedagógica incorporada para o desenvolvimento do pensamento computacional no ensino fundamental**. 2020. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Ciência da Computação, Recife, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/38542>>. Acesso em: 12 abr. 2023.

FRANÇA, Rozelma Soares de; TEDESCO, Patrícia. **Corporeidade, ludicidade e contação de história na promoção do pensamento computacional na escola**. In: Anais do I Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP 2021). Brasil: Sociedade Brasileira de Computação, 2021, p. 132–142. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14479>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

FREEMAN, S. et al. **Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics**. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 2014. Disponível em: <<https://pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1319030111>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

GARCÍA, Álvaro Pérez; RODRÍGUEZ, Ignacio Sacaluga. **El storytelling como recurso didáctico-comunicativo para fomentar la lectura**. *Texto Livre*, v. 16, p. e40452, 2023. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-36522023000101002&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-36522023000101002&tlng=es)>. Acesso em: 12 jan. 2024.

GREBOGY, Elaine Cristina; SANTOS, Icleia; CASTILHO, Marcos Alexandre. **Mapeamento das Iniciativas de Promoção do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 32., 2021, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 965-975. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18122>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

HMELO-SILVER, Cindy E. **Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?** *Educational Psychology Review*, v. 16, n. 3, p. 235–266, 2004. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

HSU, Ting-Chia; CHANG, Shao-Chen; HUNG, Yu-Ting. **How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature.** *Computers & Education*, v. 126, p. 296–310, 2018. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131518301799>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

KENNISNET. **Four in Balance Monitor.** Zoetermeer: Kennisnet, 2015. Disponível em: <[https://www.kennisnet.nl/app/uploads/kennisnet/corporate/algemeen/Four\\_in\\_balance\\_monitor\\_2015.pdf](https://www.kennisnet.nl/app/uploads/kennisnet/corporate/algemeen/Four_in_balance_monitor_2015.pdf)>. Acesso em: 17 ago. 2022.

KIANE, R. **Aprendizagem baseada em jogos ou gamificação? Entenda a diferença.** Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. VIA Estação Conhecimento, 2019. Disponível em: <<https://via.ufsc.br/aprendizagem-baseada-em-jogos-ou-gamificacao-entenda-a-diferenca/>>. Acesso em: 28 dez. 2022.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.** [s.l.]: Technical report, EBSE. Technical Report EBSE-2007-01, 2007. Disponível em: <[https://cdn.elsevier.com/promis\\_misc/525444/systematicreviewsguide.pdf](https://cdn.elsevier.com/promis_misc/525444/systematicreviewsguide.pdf)>. Acesso em: 28 dez. 2022.

KOKOTSAKI, Dimitra; MENZIES, Victoria; WIGGINS, Andy. **Project-based learning: A review of the literature.** *Improving Schools*, v. 19, n. 3, p. 267–277, 2016. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1365480216659733>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

LEE, Sang Joon; FRANCOM, Gregory M.; NUATOMUE, Jeremiah. **Computer science education and K-12 students' computational thinking: A systematic review.** *International Journal of Educational Research*, v. 114, p. 102008, 2022. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883035522000866>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes.** *Archives of Psychology*, v. 22 140, p. 55–55, 1932. Disponível em: <<https://psycnet.apa.org/record/1933-01885-001>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Artificial Intelligence in Society.** [s.l.]: OCDE, 2019. Disponível em: <[https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society\\_eedfee77-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society_eedfee77-en)>. Acesso em: 06 fev. 2023.

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **PISA 2022 Assessment and Analytical Framework.** [s.l.]: OCDE, 2023. (PISA). Disponível em: <[https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-assessment-and-analytical-framework\\_dfe0bf9c-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-assessment-and-analytical-framework_dfe0bf9c-en.html)>. Acesso em: 02 dez. 2024.

PAPERT, Seymour. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo, Editora Brasiliense, 1985. Tradução e prefácio de José A. Valente, Unicamp - SP.

PETERSEN, Kai; VAKKALANKA, Sairam; KUZNIARZ, Ludwik. **Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update**. Information and Software Technology, v. 64, p. 1–18, 2015. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950584915000646>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo. (Orgs.) **Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências**. Porto Alegre: Penso, 2020.

RIBEIRO, Leila; CAVALHEIRO, Simone André da Costa; FOSS, Luciana; CRUZ, Marcia Elena Jochims Kniphoff da; FRANÇA, Rozelma Soares de. **Proposta para Implantação do Ensino de Computação na Educação Básica no Brasil**. In: Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2022). Brasil: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2022, p. 278–288. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/22415>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

SANTOS, Aline de S. M. dos; PEREIRA, Wellington G.; FRANÇA, Rozelma Soares de. **Como Ensinar Ciência da Computação para Crianças? Tendências e Lacunas de Pesquisa na Área**. In: Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2021). Brasil: Sociedade Brasileira de Computação, 2021, p. 298–307. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/15921>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

SBC - SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Nota Técnica da Sociedade Brasileira de Computação sobre a BNCC-EF e a BNCC-EM**. SBC, 2018. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/institucional-3/cartas-abertas/send/93-cartas-abertas/1197-nota-tecnica-sobre-a-bncc-ensino-medio-e-fundamental>>. Acesso em: 22 fev. 2022.

SBC - SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Educação Superior em Computação – Estatísticas 2021**. SBC, 2021. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/133-estatisticas/1461-educacao/1461-educacao-superior-em-computacao-estatisticas-2021>>. Acesso em: 11 jan. 2024.

SILVA, Maria Lúcia Ferreira da; CAMPELO, Calebe Lucas Feitosa; BORGES, Eli Linhares de Meneses. **Tecnologias na Educação: perspectivas e desafios na formação de professores frente à pandemia do novo coronavírus**. Revista Educação Pública, v. 21, nº 16, 4 de maio de 2021. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/16/tecnologias-na-educacao-perspectivas-e-desafios-na-formacao-de-professores-frente-a-pandemia-do-novo-coronavirus>>. Acesso em: 13 jan. 2024.

SILVEIRA, Laelson Santos da; SANTOS, Raul Teruel dos. **Formação de Professores e o Uso das Tecnologias Digitais na Sala de Aula**. Múltiplos Olhares em Ciência da Informação, v. 13, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/26785>>. Acesso em: 13 jan. 2024.

SMARJASSI, Celia; ARZANI, José H. **As políticas públicas e o direito à educação no Brasil: uma perspectiva histórica.** Revista Educação Pública, v. 21, nº 15, 27 de abril de 2021. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/15/as-politicas-publicas-e-o-direito-a-educacao-no-brasil-uma-perspectiva-historica>>. Acesso em: 18 fev. 2023.

SOUZA, Franciely Alves de; FALCÃO, Taciana Pontual; MELLO, Rafael Ferreira. **O Ensino de Programação na Educação Básica: Uma Revisão da Literatura.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 32., 2021, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 1265-1275. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18148>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

TIKVA, Christina; TAMBOURIS, Efthimios. **Mapping computational thinking through programming in K-12 education: A conceptual model based on a systematic literature Review.** Computers & Education, v. 162, p. 104083, 2021. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131520302815>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Políticas de tecnologia na educação no Brasil: Visão histórica e lições aprendidas.** Education Policy Analysis Archives, v. 28, p. 94, 2020. Disponível em: <<https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/4295>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

W3TECHS. **Usage Statistics and Market Share of WordPress.** 2024. Disponível em: <<https://w3techs.com/technologies/details/cm-wordpress>>. Acesso em: 22 jan. 2024.

WILSON, Margaret. **Six views of embodied cognition.** Psychonomic Bulletin & Review, v. 9, n. 4, p. 625–636, 2002. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.3758/BF03196322>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

WING, Jeannette M. **Computational thinking.** Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

WOHLIN, Claes et al. **On the reliability of mapping studies in software engineering.** Journal of Systems and Software, v. 86, n. 10, p. 2594–2610, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121213001234>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

WORDPRESS. **About WordPress.** 2024. Disponível em: <<https://wordpress.org/about/>>. Acesso em: 22 jan. 2024.

ZHANG, LeChen; NOURI, Jalal. **A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9.** Computers & Education, v. 141, p. 103607, 2019. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131519301605>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

## APÊNDICE A - Relação de estudos primários incluídos no MSL

Quadro A.1 - Relação de estudos primários incluídos no MSL.

(Continua)

ID	TÍTULO	LINK
5	Pensamento Computacional: Uma Proposta de Ensino com Estratégias Diversificadas para Crianças do Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16299">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16299</a>
8	Cursos de Extensão de Lógica de Programação para Alunos do Ensino Fundamental usando Learning-by-doing: Um relato de experiência	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/latinoware/article/view/18628">https://sol.sbc.org.br/index.php/latinoware/article/view/18628</a>
10	Possibilidade de desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio do Code.Org: aplicado ao Ensino Fundamental (Anos Iniciais)	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13289">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13289</a>
11	Desafios e Possibilidades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Fundamental I	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrlr/article/view/17559">https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrlr/article/view/17559</a>
15	A Olimpíada de Programação de Computadores para Estudantes do Ensino Fundamental: A interdisciplinaridade por meio do software Scratch	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16510">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16510</a>
17	PC-Câmbio: Proposta de Atividade Lúdica e Desplugada Aplicando a Metodologia do Pensamento Computacional	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14489">https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14489</a>
18	Computação Divertida: o ensino da computação através das estratégias de computação desplugada para crianças do ensino fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12900">https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12900</a>
20	Pensamento Computacional integrado à Matemática na BNCC: proposta para o primeiro ano do Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18124">https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18124</a>
23	Intervenções de Pensamento Computacional na Educação Básica através de Computação Desplugada	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13179">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13179</a>
24	As Sete Maravilhas do Mundo: Relato de uma Atividade com Pensamento Computacional Desplugado	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrlr/article/view/17586">https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrlr/article/view/17586</a>
25	Inserção da programação no ensino fundamental: Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code.org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16408">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16408</a>
26	O Ensino de Linguagem de Programação na Educação Básica Através da Robótica Educacional: Práticas e a Interdisciplinaridade	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16304">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16304</a>
27	Super ThinkWash: Um Jogo Digital Educacional inspirado na vida real para desenvolvimento do Pensamento Computacional em crianças	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18064">https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18064</a>
31	Robótica educacional uma ferramenta para ensino de lógica de programação no ensino fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14343">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14343</a>
33	Aventura Espacial: proposta de atividade para o desenvolvimento do Pensamento Computacional	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/17843">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/17843</a>
34	Proposta de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16658">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16658</a>
35	Experiências de Ensino da Computação Desplugada em Diferentes Séries da Educação Fundamental Maior	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/9658">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/9658</a>
36	SoccerCraft: Relato de Atividade para Ensino Aprendizagem de Habilidades do Pensamento Computacional Aplicada no Sexto Ano do Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3494">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3494</a>
44	Uma contribuição ao ensino de programação na Educação Básica	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13300">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13300</a>
52	A Utilização do Scratch como Ferramenta no Ensino de Pensamento Computacional para Crianças	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3556">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3556</a>
54	Ambiente de programação para a introdução da lógica de programação	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13297">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13297</a>

Quadro A.1 - Relação de estudos primários incluídos no MSL.  
(Continuação)

ID	TÍTULO	LINK
55	Relato de Experiência do PIBID: Promovendo o Ensino de Computação de forma interdisciplinar com Português no Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16266">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16266</a>
56	Corporeidade, ludicidade e contação de história na promoção do pensamento computacional na escola	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14479">https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14479</a>
65	Prática do Pensamento Computacional e da Língua Inglesa utilizando o Scratch: uma sequência didática	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/19214">https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/19214</a>
69	Um Relato de Experiência sobre o Uso do Pensamento Computacional para Potencializar o Ensino de Ciências na Rede Básica de Ensino	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13214">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13214</a>
73	Desenvolvendo o Pensamento Computacional no Ensino Fundamental com o uso do Scratch	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13164">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13164</a>
74	A Importância da Computação para Alunos do Ensino Fundamental: Ações, Possibilidades e Benefícios.	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16456">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16456</a>
79	Computação e Eu: Uma Proposta de Educação em Computação para o Sexto Ano do Ensino Fundamental II	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6613">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6613</a>
80	Maratona para a Popularização da Ciência da Computação na Educação Básica	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/9664">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/9664</a>
82	O Universo Lúdico da Programação de Computadores com Logo no Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10221">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10221</a>
83	Computação e Comunidade: Uma Proposta de Educação em Computação para o Sétimo Ano do Ensino Fundamental II	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13180">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13180</a>
84	Proposta de atividade para o quinto ano do ensino fundamental: Algoritmos Desplugados	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16524">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16524</a>
85	Pensamento Computacional para alunos do ensino básico do sertão baiano	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/17829">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/17829</a>
86	Ensino de algoritmos através de Poesia Compilada e Computação Desplugada: Relato de experiência com alunos de Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14350">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14350</a>
90	Relato de Experiência sobre o uso da Computação Desplugada associada a uma Teoria de Aprendizagem Colaborativa	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14328">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14328</a>
94	Os Pequenos Inventores: Um Recurso para o Ensino de Computação para Crianças	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/19218">https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/19218</a>
95	Ensino de Programação nas Escolas: Um relato de experiência	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/latinoware/article/view/10331">https://sol.sbc.org.br/index.php/latinoware/article/view/10331</a>
99	Plugando o Desplugado para Ensino de Computação na Escola Durante a Pandemia do Sars-CoV-2	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14493">https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14493</a>
103	Uma Abordagem Baseada em Robótica para Ensinar Fundamentos da Computação na Educação Básica	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13222">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13222</a>
104	Proposta do Uso de Múltiplos Recursos para o Ensino de Pensamento Computacional no Ensino Fundamental II: Um Relato de Experiência	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13307">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13307</a>
105	O Ensino de Algoritmos e Lógica de Programação como uma Ferramenta Pedagógica para Auxiliar a Aprendizagem de Matemática: Um Relato de Experiência	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16400">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16400</a>
106	Uma Análise da Emergência de Pensamento Computacional em Práticas de Desenvolvimento de Jogos Digitais na Educação do Campo	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14476">https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14476</a>

Quadro A.1 - Relação de estudos primários incluídos no MSL.  
(Continuação)

ID	TÍTULO	LINK
110	Uma experiência com o binômio [Design thinking + pensamento computacional] para o letramento digital do público feminino através do desenvolvimento de games	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/11285">https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/11285</a>
112	Desplugando: Ensinando Conceitos de Computação na Educação Básica	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/11416">https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/11416</a>
115	Estimular o Pensamento Computacional através da Computação desplugada aos alunos do Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13190">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13190</a>
116	Relato de Experiência no PIBID: Projeto interdisciplinar envolvendo Licenciandos em Computação e Pedagogia no Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16496">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16496</a>
124	Ensino Inclusivo de Pensamento Computacional: um Relato de Experiência	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6619">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6619</a>
127	Programação de Computadores no Ensino Fundamental : Experiências com Logo e Scratch em Escola Pública	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10977">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10977</a>
134	A inserção de Computação como disciplina no Ensino Fundamental: Desafios e Conquistas em Estágio Supervisionado	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3521/3480">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3521/3480</a>
135	Pensamento Computacional, Robótica e Educação: um Relato de Experiência e Lições Aprendidas no Ensino Fundamental I	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13301">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13301</a>
136	Análise dos Resultados de um Estudo de Caso Aplicando Pensamento Computacional no Ensino Fundamental com Foco na Produção de Algoritmos	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/17839">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/17839</a>
138	Estágio Docente de Licenciatura de Computação: Um Ensaio do Ensino de Computação no Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3513">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3513</a>
139	Um Cenário Viável para Motivar os Alunos do Ensino Fundamental para um Futuro Ingresso nos Cursos Superiores de Computação	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16539">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16539</a>
142	Avaliação de Ferramentas para Ensino de Programação para Crianças e Adolescentes	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13223">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13223</a>
143	Criação de um jogo para desenvolver o Pensamento Computacional percorrendo caminhos eulerianos	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/11140">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/11140</a>
149	O Ensino de Computação na Educação Básica apoiado por Problemas: Práticas de Licenciandos em Computação	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10229">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10229</a>
162	Clubes de Programação com Scratch nas Escolas e a Interdisciplinaridade	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16357">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16357</a>
165	Jogo de RPG para o Desenvolvimento de Habilidades do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/15895">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/15895</a>
174	Programação de computadores para alunos do ensino fundamental: A Escola de Hackers	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16511">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16511</a>
177	Abordagem Desplugada para o Estímulo do Pensamento Computacional de Estudantes do Ensino Fundamental com Histórias em Quadrinhos	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13205">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13205</a>
182	Programadores do Amanhã: Introdução ao Pensamento Computacional na Educação Básica	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/8917">https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/8917</a>
184	Computação e Sociedade: Uma Proposta de Educação em Computação para o Oitavo Ano do Ensino Fundamental II	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/12600">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/12600</a>
186	Circuito de quatro estações aplicando a computação desplugada	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13319">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13319</a>
188	Organização de Informações via Pensamento Computacional: Relato de Atividade Aplicada no Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16602">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16602</a>
192	Proposta e Aplicação de Atividades para o Desenvolvimento das Habilidades de Organização de Informação e Pensamento Algorítmico	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13210">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13210</a>

Quadro A.1 - Relação de estudos primários incluídos no MSL.  
(Continuação)

ID	TÍTULO	LINK
193	Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o jogo Robotizen: um relato de experiência	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6616">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6616</a>
195	O Professor de Computação em Formação: Experiências de Conexões de Saberes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrlr/article/view/11413">https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrlr/article/view/11413</a>
196	Ensino de Introdução à Programação na Modalidade Semipresencial com o Apoio do Google Classroom	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6624">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6624</a>
198	Desenvolvimento e Configuração de Cenários de Robótica para Fomentar a Aprendizagem de Programação aos Alunos do Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16255">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16255</a>
203	Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10978">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10978</a>
210	ALGO+RITMO: Uma Proposta Desplugada com a Música para Auxiliar no Desenvolvimento do Pensamento Computacional	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13188">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13188</a>
211	Programação e robótica na escola: aplicação de roteiros e instrumentos avaliativos em um projeto piloto	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16294">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16294</a>
213	Pensamento Computacional no Ensino Fundamental: Relato de Atividade de Introdução a Algoritmos	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16422">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16422</a>
217	Representação e Análise de Dados no Quinto Ano do Ensino Fundamental: Proposta de Atividade e Relato de Aplicação	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16416">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16416</a>
219	Oficina do Código: Um projeto para o ensino e integração de alunos do ensino fundamental e médio na área de tecnologia	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/9672">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/9672</a>
220	A linguagem de programação Scratch e o ensino de funções: uma possibilidade	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13159">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13159</a>
225	Ensino de Computação: um relato de experiência no Ensino fundamental I	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14337">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14337</a>
240	Desenvolvendo o pensamento computacional no ensino fundamental com Arduino e Scratch	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/encompif/article/view/3561">https://sol.sbc.org.br/index.php/encompif/article/view/3561</a>
244	Oficinas de Programação com Ambientes Lúdicos para Meninas do Ensino Fundamental	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10245">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10245</a>
245	A disseminação do Pensamento Computacional por docentes do Ensino Fundamental I: Relatos de Experiências e Discussões	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14335">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14335</a>
254	Relato da Aplicação de uma Sequência Didática Fundamentada nas Metáforas de Perspectivas Culturais para Fomentação do Pensamento Computacional	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/15904">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/15904</a>
255	Game Criativo: Desenvolvendo Habilidades de Pensamento Computacional, Leitura e Escrita Através da Criação de Jogos	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/cbie_estendido/article/view/18193">https://sol.sbc.org.br/index.php/cbie_estendido/article/view/18193</a>
259	Introdução a ciência da computação com computação desplugada no Ensino Fundamental II	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13257">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13257</a>
264	O Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13194">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13194</a>
265	Criptografia e Segurança Web: um relato de experiência do ensino de conceitos computacionais para crianças	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13265">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13265</a>
271	O Pensamento Computacional presente na Resolução de Problemas Investigativos de Matemática na Escola Básica	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12903">https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12903</a>
274	Letramento de Meninas em Programação através do Pensamento Computacional para Compreensão de Problemas	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/6719">https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/6719</a>
277	Compreendendo as três partes fundamentais dos algoritmos com o auxílio da Computação Desplugada: relato de experiência	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/19206">https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/19206</a>

Quadro A.1 - Relação de estudos primários incluídos no MSL.  
(Continuação)

ID	TÍTULO	LINK
281	Computação e o Mundo: Uma Proposta de Educação em Computação para o Nono Ano do Ensino Fundamental II	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/12594">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/12594</a>
282	O uso do Jogo Digital Minecraft para Estimular o Pensamento Computacional e a Aprendizagem Colaborativa no Ensino Fundamental I: Um Relato de Experiência	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/12614">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/12614</a>
290	Experiências de Criação de Aplicativos Móveis com Alunos do Ensino Fundamental e Médio	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/9657">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/9657</a>
292	Animando o contraturno: Utilizando Scratch na iniciação de crianças de 7 a 10 anos em Programação na Escola Pública	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/erbase/article/view/8568">https://sol.sbc.org.br/index.php/erbase/article/view/8568</a>
308	ProgramChildren: Levando Tecnologia para Crianças de uma Escola Pública	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14341">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14341</a>
310	Bem Mais que os Bits da Computação Desplugada	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16578">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16578</a>
315	Ensino da lógica de programação através da gamificação nos anos finais do ensino fundamental II na zona rural no município de Capitão Poço (Pará)	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6643">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6643</a>
325	Raciocínio Lógico e Computação: Descobrimos Estratégias de ensino por meio da Olimpíada Brasileira de Informática	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16562">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16562</a>
326	Abordagem para o Ensino da Lógica de Programação em Escolas do Ensino Fundamental II através da Ferramenta Scratch 2.0	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16253">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16253</a>
343	ZoAm Gamebot: uma aventura de múltiplos aprendizados por um mundo computacional perdido na Amazônia	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/19699">https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/19699</a>
351	Uma pesquisa-ação sobre o desenvolvimento do pensamento computacional com crianças	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14354">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14354</a>
372	CriptoLab: Um game baseado em Computação Desplugada e Criptografia	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3483">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3483</a>
376	Gamificação para o Ensino de Computação na Educação Básica	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3543">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3543</a>
377	A Aplicação de uma Sequência Didática no Processo de Desenvolvimento do Pensamento Computacional com Alunos do 4º Ano do Ensino Fundamental I	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/12593">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/12593</a>
378	NewProg - um ambiente online para crianças aprenderem programação de computadores	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16655">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16655</a>
386	Introdução à lógica de programação no ensino fundamental: uma análise da experiência de alunas com Code.org	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/11301">https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/11301</a>
404	Relato de experiência: projeto Robótica na Escola em Tramandaí no Rio Grande do Sul	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14490">https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14490</a>
411	E se Nossa Oficina não Der Certo?	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/11392">https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/11392</a>
444	Relato de experiência: curso de introdução à programação para crianças do ensino fundamental no IFSP Votuporanga	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16431">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16431</a>
445	Um relato de experiência da utilização do scratch no ensino de lógica de programação para crianças	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/ercas/article/view/9054">https://sol.sbc.org.br/index.php/ercas/article/view/9054</a>
467	Technovation Hackday @ ICMC-USP Um instrumento de difusão e articulação de meninas na computação	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/3397">https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/3397</a>
486	Kids Block Coding Game: A game to introduce programming to kids	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3502">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3502</a>
530	Experiência com atividades desplugadas do Code.org na disciplina de Língua Estrangeira de uma Escola Estadual	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/11144">https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/11144</a>
541	Relato de experiência das limitações na proposta de ensino de desenvolvimento web para discentes do nível fundamental da Rede Pública Municipal	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/erbase/article/view/9025">https://sol.sbc.org.br/index.php/erbase/article/view/9025</a>

Quadro A.1 - Relação de estudos primários incluídos no MSL.  
(Continuação)

ID	TÍTULO	LINK
556	Integrando as Plataformas App Inventor e Arduino na Construção de um Humanoide	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16476">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16476</a>
565	Zerobot e Matemática: Relato de experiência usando robôs programáveis no Ensino Fundamental 1	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13217">https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13217</a>
631	Projeto Meninas na Computação - UNIFAP: relato de experiência e desafios	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/11307">https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/11307</a>
659	Abrindo mentes com a computação desplugada: uma experiência com meninas de oitavo e nono anos	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/11287">https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/11287</a>
682	Educational Robotics Teaching with Arduino and 3D Print Based on Stem Projects	<a href="https://sol.sbc.org.br/index.php/sbirlars/article/view/11899">https://sol.sbc.org.br/index.php/sbirlars/article/view/11899</a>
758	Uma proposta transversal ao ensino de Pensamento Computacional e de Ciências no Ensino Fundamental I	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8977">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8977</a>
763	Pensamento computacional como auxílio para estimular a noção espacial das crianças do Ensino Fundamental	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8980/652">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8980/652</a>
765	Uso da metodologia de rotação por estações com a computação desplugada	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8984/653">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8984/653</a>
769	Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I: um estudo de caso utilizando Computação Desplugada	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8294/597">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8294/597</a>
770	Aplicação da Ferramenta Scratch para o Aprendizado de Programação no Ensino Fundamental I	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/7054/492">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/7054/492</a>
771	Criação de games na escola: uma experiência de interação, programação e ludicidade	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/6954/482">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/6954/482</a>
773	Ensino de Programação em Robótica Móvel no Ensino Fundamental e Médio	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/6960/483">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/6960/483</a>
777	Computação desplugada alinhada aos descritores de Matemática do SAEB: Um relato de experiência	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8982/653">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8982/653</a>
779	Tecnologia na Educação: O Pensamento Computacional e a Computação Desplugada como forma de Inclusão Digital	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8970/651">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8970/651</a>
781	Projeto codIFic@r: Oficinas de Programação em Dispositivos Móveis no Ensino Fundamental	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/7510/530">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/7510/530</a>
783	Introdução à Robótica e Estímulo à Lógica de Programação no Ensino Básico Utilizando o Kit Educativo LEGO® Mindstorms	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/6321/443">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/6321/443</a>
787	Jovens Programadores: ensino de programação e robótica para alunos do ensino básico de Monte Carmelo-MG	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8287/596">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8287/596</a>
795	Manas Digitais: um relato sobre Ensino de Programação em Escolas Públicas no Estado do Pará	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8978/652">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8978/652</a>
798	Labirinto Sequencial: Ludicidade, Pensamento Computacional e Matemática	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8973/652">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8973/652</a>
828	Facilitando o uso do Scratch por meio de atividade desplugada que introduz o estudo do plano cartesiano	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8300/597">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8300/597</a>

Quadro A.1 - Relação de estudos primários incluídos no MSL.  
(Continuação)

ID	TÍTULO	LINK
830	Desenvolvimento do Raciocínio Lógico e Algoritmo Através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência no Ensino Fundamental	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/6313/442">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/6313/442</a>
835	Ensino de Computação de Forma Multidisciplinar em Disciplinas de História no Ensino Fundamental – Um Estudo de Caso	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/6481/497">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/6481/497</a>
842	Abordagem metodológica para o ensino de Arquitetura de Computadores em ambientes não formais	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/v28p335/672">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/v28p335/672</a>
843	Metodologia Para Ensino do Pensamento Computacional para Crianças Baseada na Alternância de Atividades Plugadas e Desplugadas	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/v27n020122/604">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/v27n020122/604</a>
850	Desenvolvimento e Avaliação de Material Didático Desplugado para o Ensino de Computação na Educação Básica	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/v29p160/676">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/v29p160/676</a>
860	GameMaking: Uma Metodologia para o Ensino de Informática para Alunos do Ensino Fundamental através da criação de Jogos Digitais	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/2459/284">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/2459/284</a>
876	Ensino de Computação com SCRATCH no Ensino Fundamental – Um Estudo de Caso	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/2885/283">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/2885/283</a>
961	Evaluating the effectiveness of educational games: a digital game-based approach to teach programming concepts for kindergarteners	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/7586/538">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/7586/538</a>
962	Um Método para o Desenvolvimento de Software com Crianças Utilizando o Ambiente Scratch	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/7631/542">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/7631/542</a>
965	FORMAÇÃO PRÁTICA DO LICENCIANDO EM COMPUTAÇÃO PARA TRABALHO COM ROBÓTICA EDUCATIVA	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/583/56">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/583/56</a>
987	Robótica Educacional: técnica e criatividade no contexto do Projeto Um Computador por Aluno	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/751/73">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/751/73</a>
999	Hajime: O relato de um experimento em robótica educacional de baixo custo	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/650/63">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/650/63</a>
1003	Ensinando Lógica de Programação aplicada a Robótica para alunos do Ensino Fundamental	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/6678/456">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/6678/456</a>
1005	Inserção da programação no ensino fundamental Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code.org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais	<a href="http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wie/article/view/6609/452">http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wie/article/view/6609/452</a>

## APÊNDICE B – Dicionário de Dados: Lista de Práticas de Ensino-Aprendizagem

- a) **Abordagem em Conjunto com Outras Disciplinas**, refere-se a uma abordagem de ensino que integra conhecimentos e métodos de diferentes disciplinas (p. ex. a Computação com alguma outra disciplina regular do currículo escolar, como Matemática), criando uma compreensão mais completa ou holística de um assunto ou problema. Ela é fundamentada na ideia de que os problemas e questões do mundo real são muitas vezes complexos e não podem ser compreendidos completamente através de uma única disciplina. Comum de ser utilizada não apenas no ensino de computação, mas na educação básica de forma geral, “combinando” várias disciplinas diferentes. Há vários termos diferentes, cada um com seus significados e peculiaridades próprios, que se encaixam nessa descrição, tais como interdisciplinaridade, multidisciplinaridade, transdisciplinaridade, dentre outros. Para fins de categorização utilizados nesta pesquisa, todos são referidos como “abordagem conjunta” apenas;
- b) **Aprendizagem Baseada em Jogos/Gamificação**, são as atividades que utilizam mecânicas e elementos de design comuns aos jogos, tais como, sistemas de pontuação, proposição de desafios divididos em fases com níveis de dificuldade gradativos, competição entre participantes, entre outros. Quando aplicados ao processo de ensino-aprendizagem, esses elementos procuram motivar e engajar a participação ativa dos alunos. Segundo Kiane (2019), há diferenças entre a aprendizagem baseada em jogos (Game-based Learning - GBL) e a gamificação. Mas, para fins de classificação utilizados nesta pesquisa, ambos os conceitos são utilizados como sinônimos;
- c) **Aprendizagem Baseada em Problemas**, a aprendizagem baseada em problemas (ABP), também conhecida pela abreviação PBL (do inglês Problem Based Learning), é um método de ensino onde os alunos aprendem através da experiência prática de resolver problemas abertos e muitas vezes complexos (Hmelo-Silver, 2004). Ao contrário das abordagens tradicionais de ensino, que são frequentemente centradas na memorização de informações e na instrução direta, a ABP coloca os alunos em situações de aprendizado mais ativas e auto direcionadas;

- d) **Aprendizagem Baseada em Projetos**, a aprendizagem baseada em projetos (ABPj), também conhecida pela abreviação PjBL (do inglês Project Based Learning), é uma abordagem pedagógica que envolve os alunos no aprendizado através da execução de projetos, muitas vezes de longa duração, que abordam problemas reais ou questões significativas (Kokotsaki; Menzies; Wiggins, 2016). Diferente da aprendizagem baseada em problemas, que se concentra na solução de um problema específico, a aprendizagem baseada em projetos é orientada para a criação de um produto ou realização de um projeto. O foco do aprendizado é um projeto que exige dos alunos a aplicação de várias habilidades e conhecimentos. Além disso, os projetos são frequentemente interdisciplinares, combinando elementos de diferentes áreas do conhecimento;
- e) **Atividades Desplugadas**, são atividades de ensino que utilizam uma prática conhecida como computação desplugada (Computer Science Unplugged - CS Unplugged). Idealizada por Bell, Witten e Fellows (2011), a computação desplugada refere-se às atividades livres que, por meio de jogos e desafios, inserem conceitos e problemas da ciência da computação na educação básica, sem utilizar dispositivos eletrônicos. Para construção dessas atividades, geralmente, são utilizados materiais simples como de escritório ou recicláveis;
- f) **Atividades Plugadas**, também conhecidas como “atividades conectadas”, em oposição às atividades desplugadas, referem-se às atividades de aprendizagem que envolvem o uso direto de tecnologias digitais, como computadores, tablets ou outros dispositivos eletrônicos. Essas atividades são parte integrante do ensino de computação e têm como objetivo proporcionar aos alunos experiências práticas e interativas com a tecnologia;
- g) **Cognição Incorporada**, a cognição incorporada, ou “embodied cognition”, é um conceito nas ciências cognitivas que enfatiza o papel do corpo na formação e no processamento da cognição (Wilson, 2002). Tradicionalmente, a cognição era vista principalmente como um processo que ocorre no cérebro, separado das ações físicas do corpo. A cognição incorporada desafia essa visão, sugerindo que o entendimento e o pensamento são profundamente influenciados pelas interações do corpo com o ambiente;

- h) **Criação de Conteúdos Digitais**, a produção de conteúdo em meios digitais refere-se ao processo de criar e compartilhar informações, ideias, e expressões criativas através de plataformas digitais e tecnologias. Isso inclui uma ampla gama de formatos como textos, imagens, vídeos, podcasts, blogs, sites, e conteúdo de mídias sociais. Com o avanço da tecnologia digital e a crescente acessibilidade à internet, a produção de conteúdo digital tornou-se uma atividade comum tanto para indivíduos quanto para organizações. Essa prática está relacionada ao eixo Cultura Digital da BNCC Computação, sendo referenciada por objetos de conhecimento como “Autoria em meio digital”, “Produção Digital”, dentre outros. A Cultura Digital designa um conceito que abrange as práticas, valores, e conhecimentos emergentes no mundo interconectado e tecnologicamente avançado de hoje. Em resumo, a produção de conteúdo em meios digitais é um componente vital da cultura digital, influenciando como as pessoas se comunicam, aprendem, se expressam e participam em sociedades cada vez mais digitais;
- i) **Explicação Oral/Teórica Centrada no Professor**, essa prática, também conhecida como ensino centrado no professor, baseia-se em um modelo de ensino tradicional em que o professor desempenha um papel central na sala de aula. Nesse modelo, o foco principal está no professor como fonte de conhecimento e autoridade, e o processo de ensino é estruturado em torno da apresentação de informações, conteúdo e conhecimento pelo professor aos alunos. Nesse tipo de prática, geralmente os alunos são receptores passivos do conhecimento, ouvindo palestras, lendo materiais fornecidos pelo professor e seguindo as diretrizes determinadas por ele. Isso faz com que a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento muitas vezes seja limitada. Por isso, essa prática de ensino-aprendizagem tem sofrido críticas, visto não ser a abordagem mais eficaz para promover o pensamento crítico, a resolução de problemas, a criatividade e a aprendizagem significativa. Teorias e práticas mais recentes, como as metodologias ativas p.ex., têm optado por enfatizar um papel mais ativo dos alunos na construção do conhecimento e na aplicação de conceitos;

- j) **Programação Baseada em Blocos**, a Programação em Blocos é uma abordagem de programação visual que torna a codificação mais acessível e compreensível, especialmente para iniciantes, crianças e pessoas sem experiência em programação. Por isso, ela é frequentemente usada em ambientes de ensino, como nas escolas de educação básica para ensinar conceitos de programação de forma lúdica e educativa. Ao invés de escrever linhas de código textual, podem ser utilizados blocos gráficos (impressos ou virtuais) para construir programas e scripts. Esses blocos geralmente têm formas e cores específicas, representando diferentes comandos, operações ou funções. Eles são arrastados e encaixados para criar um fluxo lógico de instruções, criando programas semelhantes aos escritos em linguagens de programação tradicionais. Há inúmeras ferramentas, como o Scratch e o Blockly p. ex., que fazem uso da programação em blocos. Esse tipo de abordagem facilita a compreensão dos fundamentos da programação, tornando-a mais acessível e amigável, além de ajudar os alunos a aprenderem sobre lógica, sequenciamento, condicionais e loops de uma maneira mais intuitiva;
- k) **Programação Baseada em Texto**, diferentemente da Programação Baseada em Blocos, em que são utilizados blocos gráficos para criar programas, na Programação Baseada em Texto, o código é escrito em uma linguagem de programação textual. Para isso, é utilizada uma linguagem de programação específica para escrever os algoritmos e as instruções que serão processadas e executadas pelo computador. Em termos de facilidade de aprendizagem, essa prática possui algumas desvantagens, em relação à Programação Baseada em Blocos. Duas delas são a necessidade de conhecer as regras de sintaxe específicas da linguagem de programação escolhida e a necessidade de ter certo nível de conhecimento em inglês, uma vez que a maioria das Linguagens de Programação Textuais existentes são baseadas nesta língua. Esses dois aspectos podem dificultar o aprendizado dos alunos, em práticas que utilizem essa abordagem de ensino. Alguns exemplos dessas linguagens de programação textuais são: Python, Java, C++, Javascript, Ruby, dentre outras;

- l) **Robótica Educacional**, a Robótica Educacional é uma área interdisciplinar que integra o estudo e a aplicação da robótica no contexto educacional. Para isso, ela faz uso de robôs como ferramentas pedagógicas para auxiliar no ensino e aprendizagem de uma variedade de disciplinas, indo além da simples tecnologia e engenharia. Na Robótica Educacional os alunos podem construir, programar e manipular robôs. Isso promove um entendimento prático de conceitos em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM);
- m) **Storytelling**, a contação de histórias, também conhecida como Storytelling, pode ser compreendida como uma técnica que utiliza a estrutura narrativa de uma história para transmitir uma mensagem (García; Rodríguez, 2023). É uma prática que envolve contar histórias de maneira envolvente e cativante, com o objetivo de criar uma conexão emocional com o público. Ela pode ser utilizada em diversos contextos, como marketing, publicidade, educação, entre outros. A técnica envolve o uso de elementos específicos, como personagens, ambiente, conflito e mensagem, para criar uma história com começo, meio e fim que seja capaz de transmitir uma mensagem de forma inesquecível.

**APÊNDICE C – DICIONÁRIO DE DADOS: LISTA DE FERRAMENTAS/RECURSOS**

- a) **Animações Computacionais**, artefato autoral desenvolvido e descrito no estudo primário [99], consiste em animações disponibilizadas em formato de vídeo na plataforma Youtube. Maiores informações podem ser consultadas em [youtu.be/RfNK0USIQo4](https://youtu.be/RfNK0USIQo4);
- b) **AppInventor**, o MIT App Inventor é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos baseada na web, criada pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT). Ela permite que usuários, mesmo sem experiência prévia em programação, desenvolvam aplicativos para dispositivos Android. Possui uma interface de fácil compreensão baseada na programação visual em blocos (arrastar e soltar). Disponível em: [appinventor.mit.edu](http://appinventor.mit.edu);
- c) **Arduino**, o Arduino é uma plataforma de eletrônica de código aberto utilizada para criar uma variedade de projetos interativos, tanto simples quanto complexos. Algumas de suas principais características incluem: baseada em placas de microcontrolador; normalmente programada em linguagens de programação como C ou C++; baseada em hardware e software de código aberto; possui uma variedade de modelos. Essas características a fazem uma das plataformas mais utilizadas para práticas de robótica educacional em ambientes escolares. Maiores informações disponíveis em: [arduino.cc](http://arduino.cc);
- d) **Arduino IDE**, é o ambiente de desenvolvimento integrado nativo do Arduino (do inglês *Integrated Development Environment*). É utilizado para escrever os programas que serão colocados nas placas compatíveis com Arduino (normalmente C ou C++), embora não seja o único IDE que pode ser utilizado com o Arduino. Maiores informações disponíveis em: [arduino.cc/en/software](http://arduino.cc/en/software);
- e) **Atividades Desplugadas Adaptadas/Autorais**, são atividades de ensino baseadas em computação desplugada (sem utilização de dispositivos eletrônicos digitais). Elas foram desenvolvidas pelos autores dos estudos primários incluídos no MSL. É importante destacar que, diferentemente da maioria das outras ferramentas/recursos identificados no MSL, a

categoria em questão não se refere a uma única ferramenta ou recurso específico. Ao invés disso, abrange um conjunto de ferramentas e recursos com características similares. Essa abordagem foi adotada após a análise das descrições dessas atividades nos estudos primários, onde se observou que muitas delas compartilhavam elementos comuns, embora diferissem em certos aspectos. Por exemplo, o elemento central de várias atividades era fornecer instruções direcionais para mover um personagem em um tabuleiro. Notavelmente, muitas dessas atividades nem mesmo eram explicitamente nomeadas pelos seus autores. Além disso, optou-se por não fazer distinção entre atividades originais e adaptadas. Isso se deveu à constatação de que um número significativo dessas atividades não só compartilhava semelhanças entre si, mas também apresentava elementos comuns com as atividades descritas no livro “*Computer Science Unplugged*” (Bell; Witten; Fellows, 2011). Frequentemente, elas eram enriquecidas com histórias de fundo e outros elementos adicionais. Esses e outros fatores introduziam complexidades que tornavam a classificação objetiva dessas atividades inviável. Além disso, tentar classificá-las individualmente não ofereceria contribuições significativas para o objetivo da pesquisa. Assim, foi tomada a decisão de agrupá-las com base em suas características compartilhadas;

- f) **Atividades do Projeto Exp-PC – UFPel**, são atividades disponíveis no *site* do Projeto Exp-PC, da Universidade Federal de Pelos (UFPel). Grande parte são atividades baseadas em computação desplugada. Maiores informações disponíveis em: [wp.ufpel.edu.br/pensamentocomputacional/pt](http://wp.ufpel.edu.br/pensamentocomputacional/pt);
- g) **Atividades do *site* code.org**, o *site* code.org é uma organização sem fins lucrativos e uma plataforma educacional dedicada a promover a educação em ciência da computação, especialmente para estudantes da educação básica (K-12). Nesta categoria estão incluídas atividades da iniciativa Hora do Código (*Hour of Code*). O code.org disponibiliza várias atividades de ensino de computação (voltadas principalmente ao pensamento computacional), tanto plugadas quanto desplugadas. Maiores informações podem ser encontradas no *site* do projeto;

- h) **Atividades do site codeclubbrasil.org.br**, segundo consta no *site* do projeto, “O Code Club [...] é uma rede mundial de atividades extracurriculares gratuitas, completamente gerenciada por voluntários, com o objetivo de ensinar programação de computadores às crianças”. Uma desvantagem em relação a outras plataformas similares incluídas no MSL se refere ao fato de as atividades aparentemente estarem acessíveis apenas para voluntários registrados. Maiores informações podem ser encontradas no *site* do projeto;
- i) **Atividades do site computacional.com.br**, de iniciativa do Prof. Dr. Christian Puhlmann Brackmann (IFFar), este *site* contém várias atividades desplugadas acessíveis pública e gratuitamente. Maiores informações podem ser encontradas no *site* do projeto;
- j) **Atividades do site programae.github.io**, de iniciativa da Fundação Telefônica Vivo, este *site* contém várias atividades desplugadas acessíveis pública e gratuitamente. Maiores informações podem ser encontradas no *site* do projeto;
- k) **Atividades do site rachacuca.com.br**, embora o *site* não tenha atividades que foram desenvolvidas especificamente para ensinar computação a alunos da educação básica, ele contém várias atividades que incentivam o desenvolvimento do raciocínio lógico, que é uma habilidade relacionada ao pensamento computacional. Por isso alguns estudos primários utilizaram as atividades presentes neste *site* para o desenvolvimento de suas atividades de ensino. Maiores informações podem ser encontradas no *site* do projeto;
- l) **Blockly Games**, é uma série de jogos educativos que ensinam programação, sendo projetado para crianças que não tiveram experiência anterior com programação. Blockly é uma biblioteca de programação visual desenvolvida pela Google, que permite aos usuários criar código por meio de uma interface de arrastar e soltar blocos gráficos. Ela é o mecanismo que impulsiona programas educacionais de programação como Scratch, atividades do *site* code.org, o próprio Blockly Games, dentre outros. Maiores informações podem ser encontradas em: [blockly.games](http://blockly.games);

- m) **CodeCombat**, é um *site* educacional que utiliza um jogo online para ensinar programação de maneira interativa e divertida. É voltado principalmente para estudantes e educadores, oferecendo uma abordagem lúdica e envolvente para o aprendizado de conceitos de programação. Maiores informações podem ser encontradas em: [codecombat.com](http://codecombat.com);
- n) **Componentes de Hardware (HD, Processador, etc.)**, apenas três estudos primários utilizaram esses componentes, focando no ensino de habilidades do eixo Mundo Digital. Talvez isso seja reflexo de uma quantidade relativamente pequena de professores com conhecimento na área. Isso também indica a relevância de mais iniciativas de pesquisa que trabalhem o ensino desses conceitos com alunos do ensino fundamental;
- o) **CSS**, embora não seja uma linguagem de programação, mas sim uma linguagem de atribuição de estilos e formatação, ela pode ser classificada como uma linguagem baseada em texto. Apenas um único estudo primário incluído no MSL utilizou esta ferramenta/recurso em suas atividades de ensino;
- p) **Diorama**, apenas o estudo primário [842] utilizou essa ferramenta/recurso. Embora formalmente haja diferenças, especificamente no contexto em que foi utilizado no estudo primário, o diorama pode ser compreendido como uma maquete em tamanho real de um objeto. O objeto no caso foi a parte interna de um computador, com todos os seus componentes, como placa mãe, processador, fonte de alimentação, entre outros;
- q) **Editor de Texto**, alguns estudos primários conduziram atividades em que os alunos utilizaram editores de texto como Google Docs, Libre Office, dentre outros;
- r) **Ferramentas Google (Gmail, Drive, Documentos, Apresentações)**, apenas um único estudo utilizou as ferramentas de produtividade do Google (com exceção do Google Docs), sendo utilizadas em contexto de pandemia de covid-19;
- s) **FranzMakey**, fabricado no Brasil, é um kit que opera de maneira semelhante ao Makey Makey, mas se destaca pelo seu custo mais

acessível. Esta placa tem como finalidade permitir a interação com o computador utilizando objetos não convencionais, como frutas e legumes. Essa abordagem promove a criatividade prática e o desenvolvimento do pensamento computacional, especialmente quando combinada com a programação no Scratch. Maiores informações podem ser encontradas em: [docs.franzininho.com.br/docs/FranzMakey/franzmakey](https://docs.franzininho.com.br/docs/FranzMakey/franzmakey);

- t) **HQs dos Almanques para Popularização de Ciência da Computação**, em seu *site*, o projeto afirma ter sido criado para “[...] combater a carência de profissionais em Ciência da Computação e Tecnologia da Informação no Brasil [...]”, sendo financiado pelo CNPq e outros apoiadores. Também de acordo com o *site* do projeto, ele visa despertar o interesse de jovens e futuros universitários na área por meio da criação de gibis que exploram temas de Ciência da Computação, incluindo Sistemas de Informação e Engenharia da Computação. Esses gibis também são usados para fomentar o desenvolvimento do pensamento computacional. Maiores informações podem ser encontradas em: [almanquesdacomputacao.com.br](http://almanquesdacomputacao.com.br);
- u) **HTML**, a exemplo do CSS, a HTML também não é considerada uma linguagem de programação; mas sim uma linguagem de marcação. Podendo, contudo, ser classificada como uma linguagem baseada em texto. Apenas um único estudo primário incluído no MSL utilizou esta ferramenta/recurso em suas atividades de ensino;
- v) **Impressora 3D**, um único estudo primário utilizou uma impressora 3d na confecção de peças para serem utilizadas em um projeto envolvendo robótica educacional. Devido aos custos de aquisição e manutenção envolvidos, equipamentos como este não são realidade para a maioria das escolas pública brasileiras;
- w) **JED codeSpark**, é uma plataforma educacional online projetada para ensinar conceitos de programação e pensamento computacional a crianças, especialmente aquelas na faixa etária entre 4 e 10 anos. A plataforma utiliza uma abordagem lúdica e visual para o ensino de

programação, tornando-o acessível e envolvente para o público infantil. Maiores informações podem ser encontradas em: [codespark.com/play](http://codespark.com/play);

- x) **JED Crocro Adventure**, disponível para a plataforma Android, o Crocro Adventure é um aplicativo educativo para crianças, desenvolvido pela empresa Ludo Educativo. O objetivo do jogo é oferecer uma experiência lúdica e educativa para crianças, através de um personagem chamado Crocro. O jogo foca em ensinar conceitos básicos de programação e lógica. Maiores informações podem ser encontradas em: [play.google.com/store/apps/details?id=com.sec.kidsplat.kidsbcg](http://play.google.com/store/apps/details?id=com.sec.kidsplat.kidsbcg);
- y) **JED FurBOT**, é uma ferramenta que promove o desenvolvimento do pensamento computacional, uma habilidade importante para estimular a criatividade, resolução de problemas e colaboração. Iniciado em 2008 na Universidade Regional de Blumenau para ensinar programação, o projeto se expandiu para escolas de educação básica a partir de 2017. O FURBOT oferece oficinas que ajudam a desenvolver o pensamento computacional e a inclusão digital em crianças, abrangendo desde a educação infantil até o ensino fundamental. Maiores informações podem ser encontradas em: [furbotldtt.wixsite.com/my-site-1](http://furbotldtt.wixsite.com/my-site-1);
- z) **JED Interland**, recurso educacional online em formato de jogo criado pelo Google como parte do programa “Seja Incrível na Internet”, oferece várias aventuras educativas focadas em segurança e cidadania digital. Cada aventura tem um objetivo específico: o “Reino da Bondade” enfatiza a gentileza, o “Rio da Realidade” ensina a evitar armadilhas, a “Montanha da Consciência” destaca a importância de compartilhar informações com cuidado, e a “Torre do Tesouro” foca em proteger segredos pessoais. Maiores informações podem ser encontradas em: [beinternetawesome.withgoogle.com/pt-br\\_br/Interland](http://beinternetawesome.withgoogle.com/pt-br_br/Interland);
- aa) **JED Minecraft**, jogo eletrônico que permite aos jogadores explorar e interagir com um mundo dinâmico composto por blocos pixelizados, em um ambiente 3D. Os jogadores podem construir estruturas, minerar recursos, lutar contra inimigos e criar itens e ferramentas, seguindo uma jogabilidade aberta que encoraja a criatividade e a exploração. Maiores informações podem ser encontradas em: [minecraft.net/pt-br](http://minecraft.net/pt-br);

- bb) **JED NewProg**, jogo autoral que, segundo o próprio autor, é um ambiente online criado especificamente para apoiar o processo de aprendizagem de programação em crianças do ensino fundamental. Infelizmente, o trabalho não disponibilizou um *link* para acesso ao recurso desenvolvido. Buscando na Internet, também não foi possível encontrar o recurso;
- cc) **JED O sequestro de Magrafo**, outro jogo autoral, desenvolvido para ensinar conceitos relacionados a grafos a alunos do ensino fundamental. Porém o recurso desenvolvido não está mais disponível através do *link* do repositório do GitHub que é citado no estudo primário;
- dd) **JED Robotizen**, aplicativo educacional destinado a crianças de 4 a 9 anos, focado no ensino dos fundamentos da programação de computadores e robótica. O programa utiliza uma série de atividades de aprendizado interativas, incorporadas em uma história de fundo, para ensinar conceitos-chave de programação como sequências, comandos, condições, eventos e loops. Desenvolvido com base em pesquisas e colaboração com o MIT, o Robotizen também se inspira em linguagens de programação visuais como Scratch. Maiores informações podem ser encontradas em: [play.google.com/store/apps/details?id=vn.com.mage.irobot](https://play.google.com/store/apps/details?id=vn.com.mage.irobot);
- ee) **JED Run Marco**, jogo educativo e interativo que ensina as bases da codificação e lógica para crianças. Ensina programação de maneira divertida, onde os jogadores programam visualmente o caminho de um explorador através da selva. Maiores informações podem ser encontradas em: [runmarco.allcancode.com](http://runmarco.allcancode.com);
- ff) **JED Super ThinkWash**, JED autoral desenvolvido utilizando o motor de jogo multiplataforma Unity. Trabalha habilidades relacionadas ao pensamento computacional com alunos do ensino fundamental. Apenas um único estudo primário empregou esta ferramenta/recurso. Não foi informado o *link* do recurso para download;
- gg) **JED Tabuleiro**, outro JED autoral para o ensino de habilidades relacionadas ao pensamento computacional. Novamente não foi informado nenhum *link* para download da ferramenta/recurso desenvolvido;

- hh) **JED The Foos**, JED para o ensino de habilidades relacionadas ao pensamento computacional, baseado em programação visual em blocos. Embora o único estudo primário que utilizou esta ferramenta/recurso não tenha indicado um *link* para acesso, pesquisas na Internet permitiram notar que é um jogo disponibilizado no *site* codespark.com;
- ii) **JED Tynker**, é uma plataforma educacional interativa que oferece uma forma lúdica de aprender programação, desenvolvendo habilidades em resolução de problemas e pensamento crítico. A plataforma apresenta uma aprendizagem baseada em histórias interativas, começando com desafios de codificação baseados em blocos e, posteriormente, fazendo a transição para linguagens de programação textuais reais, como JavaScript e Python. Maiores informações podem ser encontradas em: tynker.com;
- jj) **JED ZoeAm Gamebot**, ferramenta/recurso autoral, consistindo em um Chatbot desenvolvido em Python para a plataforma Discord, em um contexto de gamificação para ensino de habilidades relacionadas ao pensamento computacional. Novamente, o único estudo primário em que esta ferramenta/recurso foi utilizado não informou nenhum *link* para acesso;
- kk) **Kahoot!**, plataforma educacional online que oferece jogos educativos em diversas categorias. Ela se baseia na gamificação da aprendizagem, utilizando quizzes competitivos para engajar os alunos. Maiores informações podem ser encontradas em: kahoot.it;
- ll) **Kit de robótica Hajime**, kit de robótica autoral, feito pelos autores do estudo primário em que foi utilizado. O estudo não informou nenhum *link* para acesso à ferramenta/recurso;
- mm) **Kit de robótica ROBOKIT**, desenvolvido em um projeto da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), este kit de robótica pode ser utilizado para ensinar habilidades relacionadas ao pensamento computacional a alunos do ensino fundamental. Consultando o *site* da universidade não foi encontrado nenhuma página específica sobre o kit;
- nn) **kit Lego Mindstorms**, o kit Lego Mindstorms é um conjunto de robótica educacional produzido pela LEGO. Ele permite aos alunos construir e

programar robôs e outros sistemas automatizados e interativos. O kit combina blocos de construção LEGO tradicionais com componentes eletrônicos avançados, como sensores, motores e uma unidade central de processamento. A programação pode ser feita através de uma interface de programação visual, facilitando para os alunos entenderem os conceitos básicos. Maiores informações podem ser encontradas em: [education.lego.com/pt-br](http://education.lego.com/pt-br);

- oo) **LightBot**, é um jogo educativo focado no ensino de conceitos de programação. Seu objetivo é controlar um pequeno robô para navegar por um labirinto e acender luzes. Os jogadores usam símbolos na tela para comandar o robô a andar, virar, pular e acionar as luzes. À medida que o jogo avança, o labirinto e a lista de símbolos se tornam mais complexos, ensinando aos jogadores conceitos de programação como loops e procedimentos, sem a necessidade de digitar código em uma linguagem de programação específica. Maiores informações podem ser encontradas em: [lightbot.com](http://lightbot.com);
- pp) **Linguagem de Programação C**, alguns estudos primários utilizaram linguagens de programação textuais na condução de suas atividades de ensino. Especificamente nos casos em que foram utilizadas C ou C++, geralmente essa escolha foi feita devido ao uso conjunto com o Arduino;
- qq) **Linguagem de Programação C++**, alguns estudos primários utilizaram linguagens de programação textuais na condução de suas atividades de ensino. Especificamente nos casos em que foram utilizadas C ou C++, geralmente essa escolha foi feita devido ao uso conjunto com o Arduino;
- rr) **Linguagem de Programação Logo**, a Logo é famosa por sua “tartaruga gráfica”, uma abstração que ajuda os alunos a aprenderem conceitos de programação. Eles dão comandos para mover a tartaruga pela tela, desenhando linhas e aprendendo sobre geometria e programação de forma visual e interativa. Comandos como FORWARD 50 (para mover a tartaruga para frente) e RIGHT 90 (para girar a tartaruga à direita) são mais intuitivos e fáceis de entender. Versões mais recentes de alguns softwares que utilizam essa linguagem, como o KTurtle p. ex. (item 67

desta lista), já vêm com os comandos traduzidos para português, facilitando a compreensão por parte dos alunos;

- ss) **Linguagem de Programação Pascal**, apenas um único estudo primário utilizou esta linguagem de programação na realização de suas atividades de ensino. No caso, o estudo primário [5] utilizou esta linguagem de programação com alunos dos anos finais do EF II (8º e 9º ano);
- tt) **Linguagem de Programação Portugol**, esta é uma linguagem de programação baseada em texto em que os comandos são todos dados em português. O objetivo principal do Portugol é facilitar o aprendizado dos conceitos fundamentais de programação sem a barreira do idioma inglês, que é utilizado nas linguagens de programação mais populares. Ela utiliza comandos como se (*if*), enquanto (*while*), escreva (*print*), entre outros;
- uu) **Linguagem de Programação Python**, dentre as linguagens de programação baseadas em texto utilizadas nas atividades de ensino relatadas nos estudos primários incluídos no MSL, Python foi uma das mais utilizadas, com seis estudos primários empregando esta linguagem em suas atividades;
- vv) **Livro Computação & Eu 6º Ano**, de autoria dos pesquisadores Bianca Leite Santana, Luis Gustavo de Jesus Araújo e Roberto Almeida Bittencourt, os quatro livros desta série foram disponibilizados sob a Licença Creative Commons, sendo voltados para o ensino-aprendizagem de computação no ensino fundamental II, do sexto ao nono ano escolar. Eles podem ser acessados em: <https://sites.google.com/view/computacaofundamental/home>;
- ww) **Livro Computação & Comunidade 7º Ano**, de autoria dos pesquisadores Bianca Leite Santana, Luis Gustavo de Jesus Araújo e Roberto Almeida Bittencourt, os quatro livros desta série foram disponibilizados sob a Licença Creative Commons, sendo voltados para o ensino-aprendizagem de computação no ensino fundamental II, do sexto ao nono ano escolar. Eles podem ser acessados em: <https://sites.google.com/view/computacaofundamental/home>;

- xx) **Livro Computação & Sociedade 8º Ano**, de autoria dos pesquisadores Bianca Leite Santana, Luis Gustavo de Jesus Araújo e Roberto Almeida Bittencourt, os quatro livros desta série foram disponibilizados sob a Licença Creative Commons, sendo voltados para o ensino-aprendizagem de computação no ensino fundamental II, do sexto ao nono ano escolar. Eles podem ser acessados em: <https://sites.google.com/view/computacaofundamental/home>;
- yy) **Livro Computação & o Mundo 9º Ano**, de autoria dos pesquisadores Bianca Leite Santana, Luis Gustavo de Jesus Araújo e Roberto Almeida Bittencourt, os quatro livros desta série foram disponibilizados sob a Licença Creative Commons, sendo voltados para o ensino-aprendizagem de computação no ensino fundamental II, do sexto ao nono ano escolar. Eles podem ser acessados em: <https://sites.google.com/view/computacaofundamental/home>;
- zz) **Livro *Computer Science Unplugged***, este livro possui uma coleção de atividades educacionais que ensinam conceitos de ciência da computação sem a necessidade de dispositivos digitais eletrônicos, como computadores. Ele abrange uma variedade de tópicos fundamentais em ciência da computação, como números binários, representação da informação, ordenação e busca de dados, autômatos de estados finitos, grafos, ocorrência e situações de impasse (deadlocks), algoritmos, estruturas de dados, criptografia, lógica de computação, inteligência artificial, entre outros. Várias atividades descritas nos estudos primários incluídos no MSL foram adaptadas/modificadas das atividades educacionais deste livro. Este recurso, disponível no *site* [classic.csunplugged.org](http://classic.csunplugged.org), foi criado por Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellows; e teve sua tradução para o idioma português brasileiro coordenada por Luciano Porto Barreto em 2011;
- aaa) **Livro-Jogo sertão.bit**, escrito e revisado por Rozelma França e Patrícia Tedesco, o “sertão.bit” é um livro-jogo voltado para o desenvolvimento do pensamento computacional no Ensino Fundamental, baseado na história de “Lampião Júnior e Maria Bonitinha” e ambientado no sertão de Pernambuco. Ele inclui 11 desafios que abrangem diferentes aspectos do

pensamento computacional, utilizando recursos como o Scratch e kits como FRANZMakey e MakeyMakey. O livro trabalha questões como cognição incorporada através de atividades interativas. Além disso, incorpora elementos do folclore, dança e música brasileiros, enriquecendo a experiência educativa com a cultura nacional. Vale ressaltar que, até o momento da escrita deste texto, no *site* em que este livro-jogo se encontra disponível, também há outros três livros com temáticas semelhantes: “As garotas que amavam caixas”, “Os Pequenos Inventores” e “Aventuras Digitais: Tornando-se um Cidadão Digital”. Maiores informações podem ser encontradas em: [falecomrozelma.com/materiaisdidaticos](http://falecomrozelma.com/materiaisdidaticos);

- bbb) **Livro Os Pequenos Inventores**, de autoria de Aline Santos, Rozelma França e Wellington Pereira, este livro apresenta uma proposta semelhante à do livro-jogo *sertão.bit*. Utilizando uma história de fundo com os personagens Clarice e Luca de 6 e 7 anos respectivamente, ele possui várias atividades educacionais que trabalham conceitos dos três eixos da computação (Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital). Conforme ressaltado no item 53 desta lista, este livro, juntamente com o livro-jogo *sertão.bit* e mais outros dois livros, estão disponíveis em [falecomrozelma.com/materiaisdidaticos](http://falecomrozelma.com/materiaisdidaticos);
- ccc) **Materiais Impressos e/ou Concretos/Manipulativos**, esse tipo de material inclui atividades impressas em folha e objetos físicos que podem ser utilizados na educação para ajudar os alunos a compreenderem conceitos abstratos através de experiências tangíveis e interativas. Podem ser praticamente qualquer tipo de material que seja empregado com o objetivo de apoiar o ensino durante a realização de uma atividade educacional. Exemplos comuns incluem blocos de construção, modelos geométricos, ábacos e kits de ciências, mas também podem ser materiais mais simples, como materiais de escritório (clipes de papel, pincéis, tinta guache), ou materiais reciclados (tampinhas da garrafa, garrafas pet, caixas de papelão), dentre outros. Ao contrário do que se pode pensar em um primeiro momento, este tipo de material não é exclusivo de atividades desplugadas. Na verdade, diversos foram os estudos primários em que

esse tipo de material foi utilizado em conjunto com a Robótica Educacional (alguns robôs continham peças recicladas).

- ddd) **Portugol IDE**, também conhecido como Portugol Studio, é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) gratuito e de código aberto, criado especificamente para a linguagem de programação didática Portugol. Ele é utilizado principalmente para fins educacionais, especialmente em países de língua portuguesa. Possui também uma versão baseada na web. Maiores informações podem ser encontradas em: [univali-lite.github.io/Portugol-Studio](http://univali-lite.github.io/Portugol-Studio);
- eee) **Pythonanywhere**, esta ferramenta/recurso foi utilizada em um único estudo primário. Ele é um serviço online que permite aos usuários escrever, executar e hospedar programas Python na nuvem, oferecendo também um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) baseado em navegador. Maiores informações podem ser encontradas em: [pythonanywhere.com](http://pythonanywhere.com);
- fff) **Questões da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI)**, a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) é organizada em duas modalidades principais: “Programação” e “Iniciação”, cada uma dividida em diferentes níveis. A modalidade “Programação” é destinada a alunos com conhecimento em programação. Eles realizam tarefas de programação de variados graus de dificuldade, desde as mais simples até as que exigem conhecimento avançado em estruturas de dados, algoritmos e técnicas de programação. Os níveis desta modalidade são Júnior (para alunos do Ensino Fundamental), Nível 1 (Ensino Fundamental ao 1º ano do Médio), Nível 2 (Ensino Fundamental ao 3º ano do Médio) e Sênior (4º ano do Ensino Técnico e 1º ano de graduação). Já a Modalidade “Iniciação” é voltada para alunos que ainda não possuem conhecimento em programação. Eles resolvem problemas de lógica e raciocínio computacional usando apenas lápis e papel, sem uso de computador. Esta modalidade tem como objetivo despertar o interesse pela programação e identificar talentos em pensamento computacional. Os níveis são Júnior (4º e 5º anos do Fundamental), Nível 1 (6º e 7º anos do Fundamental) e Nível 2 (8º e 9º anos do Fundamental). Em todas as

modalidades e níveis, os alunos competem individualmente e cada um pode se inscrever em apenas uma modalidade e nível. Maiores informações podem ser encontradas em: [olimpiada.ic.unicamp.br](http://olimpiada.ic.unicamp.br);

- ggg) **Recursos Multimídia (Texto, Vídeos e Imagens Online)**, apenas um único estudo primário adotou uma abordagem em que os alunos pudessem interagir diretamente com recursos multimídia online. Em todos os outros estudos primários incluídos no MSL, apenas o professor/pesquisador utilizou este tipo de recurso, com o único propósito de apresentar informações relacionadas à atividade de ensino adotada, de modo que os alunos não puderam interagir diretamente com esses recursos;
- hhh) **RED Ardublock**, o Ardublock é uma ferramenta de programação visual baseada em blocos para a plataforma Arduino. Ele funciona como um *plugin* para o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) do Arduino e permite aos alunos criarem programas arrastando e soltando blocos gráficos que representam diferentes funções ou comandos de programação. Esses blocos são então convertidos automaticamente em código Arduino padrão. Maiores informações podem ser encontradas em: [ardublock.ru](http://ardublock.ru);
- iii) **RED beecrowd**, é uma plataforma que possui vários testes de desenvolvimento de algoritmos e desafios de programação. Um único estudo primário incluído no MSL utilizou o módulo acadêmico para instituições educacionais e professores dessa plataforma. Maiores informações podem ser encontradas em: [beecrowd.io/escolas](http://beecrowd.io/escolas);
- jjj) **RED Construct 3**, esta ferramenta/recurso consiste em uma plataforma avançada para a criação de jogos que funciona diretamente no navegador. Ela possui um sistema de scripting visual (semelhante ao arrastar e soltar da programação em blocos) que facilita o desenvolvimento dos jogos, não exigindo dos usuários conhecimentos de programação. Isso permite que qualquer pessoa, mesmo sem experiência em codificação, possa criar e modificar jogos de maneira rápida e fácil. No entanto, para aqueles que possuem conhecimentos em programação, é possível combinar blocos com Javascript e adicionar arquivos Javascript

ao projeto. Maiores informações podem ser encontradas em: [construct.net](http://construct.net);

- kkk) **RED GameMaker**, de forma semelhante ao Construct 3 (item 62), o GameMaker é uma ferramenta/recurso que permite o desenvolvimento de jogos (exclusivamente 2D). Ela também possui recursos que facilitam esse desenvolvimento para pessoas que não têm conhecimentos em programação. Maiores informações podem ser encontradas em: [gamemaker.io/pt-BR](http://gamemaker.io/pt-BR);
- lll) **RED GP Blocks**, é uma linguagem de programação gratuita e baseada em blocos, similar ao Scratch do MIT, projetada para ser fácil de aprender e usar. Ela permite a manipulação de imagens, sons e dados, além de oferecer funcionalidades para acesso à *web* e conexão com hardware. Permite ensinar conceitos de ciência da computação, sendo de fácil compreensão para iniciantes e flexível para usuários avançados. Maiores informações podem ser encontradas em: [gpblocks.org](http://gpblocks.org);
- mmm) **RED HagáQuê**, o HagáQuê é um software de edição de histórias em quadrinhos (HQs) com um forte enfoque pedagógico, desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Unicamp. Ele foi criado com o objetivo de facilitar a criação de histórias em quadrinhos, especialmente para crianças que estão começando a aprender a usar o computador. Segundo informações disponíveis em sua página na Internet, ele é projetado para ser simples o suficiente para não limitar a imaginação dos usuários jovens, mesmo que eles sejam inexperientes no uso do computador. Maiores informações podem ser encontradas em: [nied.unicamp.br/projeto/hagaque](http://nied.unicamp.br/projeto/hagaque);
- nnn) **RED JES (Jython Environment for Students)**, o Jython Environment for Students (JES) é um ambiente de desenvolvimento que permite aos estudantes escrever programas em Jython, uma versão do Python implementada em Java. O JES é especialmente projetado para manipulação de imagens, sons e vídeos, oferecendo uma abordagem prática e interativa ao aprendizado de programação, sendo um software livre, disponível sob a Licença Pública Geral GNU. Maiores informações podem ser encontradas em: [github.com/gatech-csl/jes](https://github.com/gatech-csl/jes);

- ooo) **RED Kturtle**, o Kturtle é um ambiente de programação educativo desenvolvido para ensinar programação. Conhecido por sua “tartaruga gráfica” que desenha linhas e figuras recebendo comandos direcionais para seguir em frente, virar à direita etc. A linguagem de programação utilizada no Kturtle é a TurtleScript, que é baseada, de certa forma, na linguagem Logo. Uma característica notável do Kturtle é que todos os comandos e mensagens são traduzidos para o idioma do usuário. Maiores informações podem ser encontradas em: [apps.kde.org/pt-br/kturtle/](http://apps.kde.org/pt-br/kturtle/);
- ppp) **RED mBlock**, o mBlock é uma plataforma educacional voltada para o ensino de programação. Ela oferece atividades de aprendizado baseadas na programação em blocos, similar ao Scratch, mas também permite a programação em Python. Maiores informações podem ser encontradas em: [mblock.cc/em/](http://mblock.cc/em/);
- qqq) **RED Modelix System**, o Modelix System é um software proprietário e pago desenvolvido para o ensino de programação de robótica utilizando plataforma Arduino. Diferente de outros softwares e plataformas do gênero, sua programação visual se baseia em fluxogramas e não em blocos. Maiores informações podem ser encontradas em: [modelix.com.br/software-de-programacao-robotica-1/](http://modelix.com.br/software-de-programacao-robotica-1/);
- rrr) **RED RoboMind**, é uma linguagem de programação baseada em texto relativamente mais simples se comparada com linguagens de programação mais tradicionais como Python, Java, dentre outras. Ela é projetada para fins educacionais, introduzindo os fundamentos da ciência da computação através da programação de um robô virtual, o qual, de forma semelhante à “tartaruga gráfica” presente no RED Kturtle (item 67), recebe instruções direcionais para seguir em frente, virar à direita etc. Maiores informações podem ser encontradas em: [robomind.net](http://robomind.net/);
- sss) **RED SuperLogo**, é um software de programação voltado para a educação, desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Unicamp. Tem como base a linguagem de programação Logo, conhecida por suas características gráficas e simbólicas. Verificando as informações disponíveis em sua página na Internet, é possível verificar que ele não recebe mais atualizações desde o ano 2000. Maiores

informações podem ser encontradas em: [nied.unicamp.br/biblioteca/super-logo-30](http://nied.unicamp.br/biblioteca/super-logo-30);

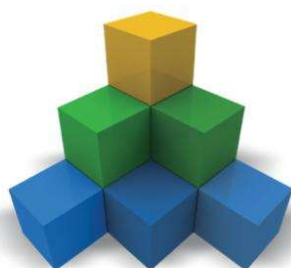
- ttt) **RED Visualg**, é um software gratuito e de domínio público, comumente utilizado para o ensino de lógica de programação. Ele possibilita a criação, edição e execução de algoritmos em português estruturado (portugol), oferecendo também recursos para interpretar esses algoritmos, facilitando o aprendizado de programação. Maiores informações podem ser encontradas em: [visualg3.com.br](http://visualg3.com.br);
- uuu) **Robô Zerobot**, é uma ferramenta/recurso educacional proprietária e paga, desenvolvida para promover o aprendizado infantil ao integrar o pensamento computacional com outras disciplinas. Ela emprega dispositivos lúdicos, como um robô físico e um tapete pedagógico quadriculado, para proporcionar um ambiente de aprendizagem interativo para as crianças. Maiores informações podem ser encontradas em: [zerobot.com.br](http://zerobot.com.br);
- vvv) **RED ZerobotApp**, este é o aplicativo que permite controlar as ações do Robô Zerobot (item 73), dando as instruções direcionais para ele se movimentar. Ele faz isso por meio da programação visual em blocos, de forma semelhante à utilizada no Scratch. Está disponível para tablets e smartphones. Maiores informações podem ser encontradas em: [zerobot.com.br](http://zerobot.com.br);
- www) **Robô mBot**, o mBot é um kit robótico desenvolvido pela empresa Makeblock destinado a iniciantes no aprendizado de programação. Ele é constituído por peças relativamente fáceis de serem montadas e sua programação é baseada em blocos. Apresenta aspectos lúdicos que buscam incentivar o aprendizado da programação em crianças. Ele vem com cerca de 15 jogos e projetos de codificação pré-estabelecidos. Maiores informações podem ser encontradas em: [makeblock.com/pages/mbot-robot-kit](http://makeblock.com/pages/mbot-robot-kit);
- xxx) **RPG Maker VX Ace**, esta é uma ferramenta/recurso de desenvolvimento de jogos focada em criar jogos no estilo RPG (*Role-Playing Games*). Ela oferece vários recursos que buscam facilitar seu desenvolvimento, mesmo para quem não possui conhecimentos de programação e

desenvolvimento de jogos. Foi utilizada em apenas um único estudo primário. Maiores informações podem ser encontradas em: [rpgmakerweb.com/products/rpg-maker-vx-ace](http://rpgmakerweb.com/products/rpg-maker-vx-ace);

- yyy) **Scratch**, o Scratch é uma plataforma online gratuita desenvolvida pelo MIT Media Lab, destinada principalmente a crianças e adolescentes para aprenderem conceitos básicos de programação. Ele permite aos usuários criar seus próprios jogos interativos, animações e histórias digitais utilizando uma interface de programação visual, baseada em blocos que se encaixam como peças de quebra-cabeça. Isso torna a programação mais acessível e lúdica, ajudando no desenvolvimento do pensamento computacional. Ele é amplamente utilizado em ambientes educacionais em vários países para introduzir conceitos de programação de forma lúdica e interativa. Maiores informações podem ser encontradas em: [scratch.mit.edu](http://scratch.mit.edu);
- zzz) **Scratch for Arduino (S4A)**, é uma variação do Scratch, desenvolvida para facilitar a programação de projetos baseados no hardware Arduino. Ele permite que usuários programem diretamente placas Arduino usando a interface de programação visual do Scratch, tornando mais acessível e intuitivo o processo de criar e controlar projetos de hardware. Este ambiente é comumente utilizado para a educação em robótica e eletrônica, pois combina a facilidade de uso do Scratch com as capacidades práticas e amplamente utilizadas do Arduino. Maiores informações podem ser encontradas em: [s4a.cat](http://s4a.cat);
- aaaa) **Slides**, ao todo, quatro estudos primários incluídos no MSL conduziram práticas de ensino em que os alunos puderam interagir com softwares de confecção e apresentação de slides, como Google Slides, LibreOffice Impress, Microsoft PowerPoint, dentre outros;
- bbbb) **Stencyl**, é uma plataforma de desenvolvimento de jogos que permite aos usuários criar jogos 2D para computadores, dispositivos móveis e a *web* sem a necessidade de conhecimento em programação. Ele usa uma interface baseada em blocos para programação, semelhante ao Scratch, facilitando a montagem da lógica de jogo e das interações de forma visual e intuitiva. Maiores informações podem ser encontradas em: [stencyl.com](http://stencyl.com);

- cccc) **Thingiverse**, esta ferramenta/recurso é um *site* dedicado ao compartilhamento de arquivos digitais para impressão 3D. Ele atua como uma comunidade online onde usuários podem fazer upload, compartilhar e discutir suas criações de design 3D. Ele oferece um vasto conjunto de modelos 3D gratuitos em várias categorias. Maiores informações podem ser encontradas em: [thingiverse.com](http://thingiverse.com);
- dddd) **Tinkercad**, esta ferramenta/recurso é uma plataforma online gratuita desenvolvida pela empresa Autodesk, usada para criar designs em 3D. Segundo informações disponíveis em seu site na Internet, ela é projetada para ser acessível e fácil de usar, tornando-a ideal para iniciantes em modelagem 3D, educação, e para quem está interessado em impressão 3D e design eletrônico. Ela possui uma interface baseada em arrastar e soltar, permitindo aos seus usuários construir modelos 3D a partir de formas básicas e combinar essas formas de maneiras mais complexas. Além disso, ela também suporta programação em circuitos eletrônicos e possui uma função para criar modelos para impressão 3D, tornando-o uma ferramenta útil para aprendizado e criação de protótipos. Maiores informações podem ser encontradas em: [tinkercad.com](http://tinkercad.com).

**ANEXO A - Relação de Habilidades de Computação Definidas no Parecer CNE  
CEB nº 2/2022 – BNCC Computação**



**BASE**  
**NACIONAL**  
**COMUM**  
**CURRICULAR**

**COMPUTAÇÃO**  
COMPLEMENTO À BNCC

# COMPUTAÇÃO

## COMPLEMENTO À BNCC

<b>A ETAPA DA EDUCAÇÃO INFANTIL</b>	<b>1</b>
EDUCAÇÃO INFANTIL	2
<b>A ETAPA DO ENSINO FUNDAMENTAL</b>	<b>11</b>
1º ANO	12
2º ANO	16
3º ANO	18
4º ANO	24
5º ANO	28
POR ETAPA - 1º ao 5º ANO	34
6º ANO	38
7º ANO	42
8º ANO	48
9º ANO	52
POR ETAPA - 6º ao 9º ANO	56
<b>A ETAPA DO ENSINO MÉDIO</b>	<b>61</b>
ENSINO MÉDIO	62

# A ETAPA DA EDUCAÇÃO INFANTIL



## PREMISSAS

A Computação permite explorar e vivenciar experiências, sempre movidas pela ludicidade por meio da interação com seus pares. Estas experiências se relacionam com diversos dos campos de experiência da Educação Infantil e devem considerar as seguintes premissas.

1. Desenvolver o reconhecimento e a identificação de padrões, construindo conjuntos de objetos com base em diferentes critérios como: quantidade, forma, tamanho, cor e comportamento.
2. Vivenciar e identificar diferentes formas de interação mediadas por artefatos computacionais.
3. Criar e testar algoritmos brincando com objetos do ambiente e com movimentos do corpo de maneira individual ou em grupo.
4. Solucionar problemas decompondo-os em partes menores identificando passos, etapas ou ciclos que se repetem e que podem ser generalizadas ou reutilizadas para outros problemas.

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - EDUCAÇÃO INFANTIL

EIXO	OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	
	(EIO3CO01) Reconhecer padrão de repetição em sequência de sons, movimentos, desenhos.	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	(EIO3CO02) Expressar as etapas para a realização de uma tarefa de forma clara e ordenada.	
	(EIO3CO03) Experienciar a execução de algoritmos brincando com objetos (des)plugados.	

EXEMPLOS	
	<p>Computação plugada:</p> <p>1) Criar padrões de repetição em sequência com formas e cores diferentes:            (i) por meio de editor de desenho;            (ii) por meio de ferramenta online (Pattern Shapes: <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/pattern-shapes/">https://apps.mathlearningcenter.org/pattern-shapes/</a>).</p> <p>2) Completar a sequência de figuras de acordo com o padrão estabelecido por meio de jogo online:            (i) Shape Pattern (<a href="https://www.topmarks.co.uk/ordering-and-sequencing/shape-patterns/">https://www.topmarks.co.uk/ordering-and-sequencing/shape-patterns/</a>);            (ii) Chicken Dance (<a href="https://pbskids.org/peg/games/chicken-dance">https://pbskids.org/peg/games/chicken-dance</a>).</p> <p>Computação desplugada:</p> <p>1) Perceber, por meio de tarefas de sua rotina, a repetição de movimentos:            (i) comer um sanduíche (morder, mastigar, engolir);            (ii) respirar (inspirar, expirar).</p> <p>2) Reconhecer padrão por meio de sons do próprio corpo:            (i) Perguntar às crianças se sabem o que é um padrão;            (ii) Escolher uma música produzida com sons do corpo;            (iii) E, após ouvir, fazer questionamentos como: Alguma coisa nessa música repete? O quê? Qual padrão você conseguiu observar? Você consegue reproduzir?</p> <p>3) Criar uma sequência a partir de um padrão de cores ou formas semelhantes, indicando a quantidade de repetições por meio de blocos de montar ou outros materiais</p>
	<p>Computação plugada:</p> <p>1) Experimentar as etapas de execução de tarefas, discutindo como as tarefas são divididas em etapas a partir de jogos digitais como:            (i) Cookie Monsters Foodie Truck (<a href="https://pbskids.org/sesame/games/cookie-monsters-foodie-truck/">https://pbskids.org/sesame/games/cookie-monsters-foodie-truck/</a>);            (ii) Ready Set Grow (<a href="https://pbskids.org/sesame/games/ready-set-grow/">https://pbskids.org/sesame/games/ready-set-grow/</a>).</p> <p>Computação desplugada:</p> <p>1) Expressar as etapas de realização de tarefas diárias por meio de desenhos ou de forma oral;            2) Ordenar uma sequência de imagens que representam as etapas de uma tarefa diária.            Exemplo de uma tarefa diária - Hora de dormir:            (i) tomar banho,            (ii) colocar pijama,            (iii) escovar os dentes,            (iv) ouvir uma história,            (v) dormir.</p>
	<p>Computação plugada:</p> <p>1) Experimentar a execução de algoritmos por meio de            (i) jogos digitais (e.g. Follow the Code: <a href="https://www.mathplayground.com/follow_the_code.html">https://www.mathplayground.com/follow_the_code.html</a>);            (ii) brinquedos robóticos (e.g. Rope: <a href="http://smartfunbrasil.com/">http://smartfunbrasil.com/</a>).</p> <p>Computação desplugada:</p> <p>1) Experimentar a execução de algoritmos por meio de percursos realizados a partir de desenhos no chão (ou maquetes) como, por exemplo:            (i) jogos de labirinto;            (ii) amarelinha;            (iii) sequências de números;            (iv) sequências de cores;            2) Experimentar a execução de algoritmos por meio de atividades manuais (e.g. dobraduras, bordado, costura).            Exemplo: Executar o seguinte algoritmo            Passo (1) - Pegar uma folha de papel sulfite;            Passo (2) - Dobrar esta folha ao meio;            Passo (3) - Dobrar novamente ao meio;            Passo (4) - Dobrar novamente ao meio;            Avaliar o resultado refletindo sobre: (a) Quantas vezes pode-se repetir este passo? e (b) Existem formas diferentes de dobrar o papel ao meio?</p>

COMPUTAÇÃO

**COMPUTAÇÃO - EDUCAÇÃO INFANTIL (CONTINUAÇÃO)**

EIXO	OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	(EI03CO04) Criar e representar algoritmos para resolver problemas.	
	(EI03CO05) Comparar soluções algorítmicas para resolver um mesmo problema.	
	(EI03CO06) Compreender decisões em dois estados (verdadeiro ou falso).	

EXEMPLOS	
	<p>Computação Plugada:</p> <p>1) Explorar jogos digitais, puzzles e jogos de programar que permitem representar uma sequência lógica para resolver problemas. Como exemplos de recursos, temos:</p> <p>(i) Jogos de sequência lógica (<a href="https://www.smartkids.com.br/jogos-educativos/c/jogos-sequencia-logica">https://www.smartkids.com.br/jogos-educativos/c/jogos-sequencia-logica</a>);</p> <p>(ii) LightBot (<a href="https://lightbot.com/">https://lightbot.com/</a>);</p> <p>(iii) Scratch Jr. (<a href="https://www.scratchjr.org/">https://www.scratchjr.org/</a>).</p> <p>Computação Desplugada:</p> <p>1) Preparar uma receita (e.g. bolo, sorvete) com as crianças, evidenciando os passos para o preparo (algoritmo). Dialogar com elas sobre a ordem das etapas. Como sugestão de material de apoio pedagógico, temos a "Minha Fábrica de Comida" (<a href="https://lifes.dc.ufscar.br/computar/minha-fabrica-de-comida/">https://lifes.dc.ufscar.br/computar/minha-fabrica-de-comida/</a>).</p> <p>2) Criar percursos, de uma origem até um destino, em um tabuleiro (e.g. papel, chão), representando os passos do trajeto. Como sugestão de material de apoio pedagógico, temos o "AlgoCards" (<a href="http://www.computacional.com.br/">http://www.computacional.com.br/</a>) e "Segue o Trilho" (<a href="https://lifes.dc.ufscar.br/computar/segue-o-trilho/">https://lifes.dc.ufscar.br/computar/segue-o-trilho/</a>).</p>
	<p>Computação Plugada:</p> <p>1) Comparar diferentes rotas executadas pelas crianças a partir de um jogo digital de labirinto.</p> <p>Computação Desplugada:</p> <p>1) Comparar diferentes rotas executadas pelas crianças a partir de um labirinto marcado no chão;</p> <p>2) Comparar diferentes formas de se realizar tarefas diárias como:</p> <p>(i) escovar os dentes,</p> <p>(ii) tomar banho,</p> <p>(iii) colocar roupa.</p>
	<p>Computação plugada:</p> <p>1) Criar um jogo digital a partir de um conjunto de perguntas com base em uma história, personagens ou tema de interesse da turma e avaliar as perguntas respondendo verdadeiro ou falso. Como sugestão de ferramentas para criação da atividade, temos:</p> <p>(i) Wordwall (<a href="https://wordwall.net/pt">https://wordwall.net/pt</a>), e</p> <p>(ii) Jamboard (<a href="https://jamboard.google.com/">https://jamboard.google.com/</a>).</p> <p>Computação desplugada:</p> <p>1) Criar um conjunto de perguntas com base em uma história, personagens ou tema de interesse da turma. Cada criança recebe duas cartas, uma verde (verdadeiro) e uma vermelha (falso). Para cada pergunta, a criança apresenta o resultado da sua avaliação e, em conjunto, discutem os erros e acertos.</p> <p>2) Realizar a brincadeira popular de "morto e vivo" (e suas variações) em que, ao invés de morto e vivo, sejam utilizadas frases passíveis de ser julgadas como verdadeiras (vivo) ou falsas (morto).</p> <p>3) "Verdadeiro ou Falso" / "Isso no meu mundo" (<a href="https://lifes.dc.ufscar.br/computar/verdadeiro-ou-falso/">https://lifes.dc.ufscar.br/computar/verdadeiro-ou-falso/</a>).</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - EDUCAÇÃO INFANTIL (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	
	(EI03CO07) Reconhecer dispositivos eletrônicos (e não-eletrônicos), identificando quando estão ligados ou desligados (abertos ou fechados).	
MUNDO DIGITAL	(EI03CO08) Compreender o conceito de interfaces para comunicação com objetos (des)plugados.	
	(EI03CO09) Identificar dispositivos computacionais e as diferentes formas de interação.	

EXEMPLOS	
	<p>Computação (Des)plugada:</p> <p>1) Propor atividades de visualização ou exploração de dispositivos eletrônicos (e.g. lanterna, calculadora, televisão, celular, rádio, tablets) de forma a:</p> <p>(i) possibilitar que as crianças possam ligar e desligar os aparelhos,  (ii) reconhecer quando estão ligados ou desligados, e  (iii) diferenciar dos dispositivos não-eletrônicos.</p> <p>2) Participar de brincadeiras que demonstrem dois estados (ligado e desligado). Como brincadeiras de exemplo:</p> <p>(i) Seu Mestre Mandou;  (ii) Pega-gelo / Pega-congelou;  (iii) Estátua.</p>
	<p>Computação Plugada</p> <p>1) Reconhecer as diferentes interfaces de aparelhos (e.g. micro-ondas, computador, projetor, controle remoto etc.) e suas partes, diferenciando as formas de comunicar ações.</p> <p>2) Representar, por meio de editores gráficos (e.g. Paint), as diferentes interfaces de aparelhos e suas partes.</p> <p>Computação Desplugada</p> <p>1) Brincar de "telefone sem fio" (brincadeira popular), dialogando sobre o conceito de interface;</p> <p>2) Criar desenhos representando diferentes formas de interface dos aparelhos e suas partes (e.g. criar as teclas de um telefone).</p>
	<p>Computação Plugada:</p> <p>1) Brincar com dispositivos (e.g. tablets, mesas e telas interativas, computador, dispositivos robóticos, tecnologias assistivas) por meio de jogos educacionais ou situações de aprendizagem, a fim de que as crianças possam verificar as diferentes formas de utilização de cada uma delas, como:</p> <p>(i) toque de tela em tablets,  (ii) uso do mouse no computador,  (iii) manipulação de um robô,  (iv) comando por voz,  (v) reconhecimento facial,  (vi) reconhecimento de gestos.</p> <p>Computação Desplugada:</p> <p>1) Simular um jogo de perguntas e respostas ou adivinhação usando imagens que representam as diferentes formas de interação entre os dispositivos;</p> <p>2) Representar as diferentes formas de interação (e.g. narrativas, storyboards) com dispositivos por meio de atividades manuais (e.g. desenhos, maquetes, colagem, modelagem).</p>

COMPUTAÇÃO

**COMPUTAÇÃO - EDUCAÇÃO INFANTIL (CONTINUAÇÃO)**

EIXO	OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	
CULTURA DIGITAL	(EI03CO10) Utilizar tecnologia digital de maneira segura, consciente e respeitosa.	
	(EI03CO11) Adotar hábitos saudáveis de uso de artefatos computacionais, seguindo recomendações de órgãos de saúde competentes.	

EXEMPLOS	
	<p>Computação plugada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Propor um caça ao tesouro (e.g. escape room) com desafios que retratam situações reais de uso de tecnologia, segurança e ética. É possível criar ambientes como esse gratuitamente pelo Google Forms, Escape Factory ou Genial.ly;</li> <li>2) Adaptar o caça ao tesouro para ser jogado de forma cooperativa ou competitiva, individual ou em grupo, podendo ser online, híbrido ou presencial.</li> <li>3) Produzir um portfólio com dicas para manter-se seguro ao assistir vídeos, jogar online, registrar vídeos e fotos e compartilhar informações na internet. O portfólio deve ser produzido pelas crianças e pode incluir vídeos, imagens, desenhos e escrita espontânea. Como opções para produzir um portfólio online, tem-se: Book Creator, Flipgrid, Canva, entre outros.</li> </ol> <p>Computação desplugada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Propor um caça ao tesouro onde as pistas são situações reais de uso de tecnologia, segurança e ética. Para avançar para a próxima pista, as crianças devem demonstrar ou oralizar o que fariam em cada situação.</li> <li>2) Produzir um portfólio físico a partir da mesma realidade apresentada no exemplo plugado.</li> </ol> <p>Situações de exemplo (caça ao tesouro):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(i) você está jogando e aparece uma propaganda que deixa você com medo. O que você deve fazer?</li> <li>(ii) Você está participando de uma interação na internet. Alguém que você não conhece pergunta onde você mora. Você conta?</li> <li>(iii) Todo jogo pode ser jogado por crianças da sua idade? Como você descobre se ele será legal ou não?</li> </ol>
	<p>Computação plugada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Compreender a importância do tempo de exposição à tela por meio de um óculos sem grau: <ol style="list-style-type: none"> <li>(i) Utilizar um óculos usado e sem grau;</li> <li>(ii) Pedir que as crianças visualizem alguns objetos na tela do computador;</li> <li>(iii) Depois que todos visualizaram, utilizar tampões de tamanhos diferentes, aumentando o grau de dificuldade da visualização;</li> <li>(iv) Quando todos visualizaram com o último tampão (o mais fechado), explicar que o grau de dificuldade simboliza o tempo de permanência na frente da tela, de forma que quanto maior o tempo, maior a dificuldade de visualizar nitidamente.</li> </ol> </li> <li>2) Compreender os potenciais efeitos do uso prolongado de jogos digitais. Como por exemplo: <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Fazer um levantamento sobre os jogos que as crianças jogam;</li> <li>ii) Acessar um jogo em um dispositivo ilustrando-o para as crianças;</li> <li>iii) Dialogar sobre características que tornam os jogos estimulantes (visual, sons gráficos etc.);</li> <li>iv) Dialogar sobre estratégias usadas para manter o usuário envolvido com o jogo o maior tempo possível (recompensas, fases, bônus etc.);</li> <li>v) Dialogar sobre a sensação que esses jogos geram nas crianças.</li> </ol> </li> </ol> <p>Computação desplugada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Utilizar a mesma estratégia plugada (1), substituindo a tela do computador por um painel de fantoches.</li> </ol>

# A ETAPA DO ENSINO FUNDAMENTAL



## COMPETÊNCIAS

1. Compreender a Computação como uma área de conhecimento que contribui para explicar o mundo atual e ser um agente ativo e consciente de transformação capaz de analisar criticamente seus impactos sociais, ambientais, culturais, econômicos, científicos, tecnológicos, legais e éticos.
2. Reconhecer o impacto dos artefatos computacionais e os respectivos desafios para os indivíduos na sociedade, discutindo questões socioambientais, culturais, científicas, políticas e econômicas.
3. Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes linguagens e tecnologias da Computação de forma criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.
4. Aplicar os princípios e técnicas da Computação e suas tecnologias para identificar problemas e criar soluções computacionais, preferencialmente de forma cooperativa, bem como alicerçar descobertas em diversas áreas do conhecimento seguindo uma abordagem científica e inovadora, considerando os impactos sob diferentes contextos.
5. Avaliar as soluções e os processos envolvidos na resolução computacional de problemas de diversas áreas do conhecimento, sendo capaz de construir argumentações coerentes e consistentes, utilizando conhecimentos da Computação para argumentar em diferentes contextos com base em fatos e informações confiáveis com respeito à diversidade de opiniões, saberes, identidades e culturas.
6. Desenvolver projetos, baseados em problemas, desafios e oportunidades que façam sentido ao contexto ou interesse do estudante, de maneira individual e/ou cooperativa, fazendo uso da Computação e suas tecnologias, utilizando conceitos, técnicas e ferramentas computacionais que possibilitem automatizar processos em diversas áreas do conhecimento com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, de maneira inclusiva.
7. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias para tomar decisões frente às questões de diferentes naturezas.

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 1º ANO

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Organização de objetos	(EF01CO01) Organizar objetos físicos ou digitais considerando diferentes características para esta organização, explicitando semelhanças (padrões) e diferenças.	
	Conceituação de Algoritmos	(EF01CO02) Identificar e seguir sequências de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas.	
		(EF01CO03) Reorganizar e criar sequências de passos em meios físicos ou digitais, relacionando essas sequências à palavra 'Algoritmos'.	
MUNDO DIGITAL	Codificação da informação	(EF01CO04) Reconhecer o que é a informação, que ela pode ser armazenada, transmitida como mensagem por diversos meios e descrita em várias linguagens.	
		(EF01CO05) Representar informação usando diferentes codificações.	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	Objetos de um mesmo conjunto podem ser organizados e agrupados de diferentes maneiras, enfatizando as características desejadas. A organização adequada pode facilitar a busca por um objeto específico dentro deste conjunto.	O professor pode pedir que os alunos organizem um conjunto de personagens por gênero, cor dos olhos, idade, tamanho, nacionalidade etc. Também pode sugerir que os alunos organizem um conjunto de figuras geométricas por cor, por tipo de figura, por tamanho das figuras etc.
	O objetivo é que os alunos possam identificar passos que fazem parte da execução de uma tarefa, bem como seguir uma sequência de passos para realizar uma tarefa (resolver um problema).	O professor pode fornecer sequências de passos para resolver problemas como construir origamis simples, seguir caminhos, executar uma receita, construir figuras com Tangram, entre outros, e solicitar que os alunos as executem.
	Ao explicar para alguém como realizar uma tarefa (resolver um problema), se está criando um algoritmo. Esses algoritmos podem ser construídos a partir de um conjunto de passos desordenados, onde o aluno deve identificar a sequência em que esses passos devem ser executados, ou podem ser construídos partindo do zero, na qual esses passos também devem ser determinados, além da sequência desses. Pode-se usar linguagem textual, oral ou pictográfica para descrever os passos de um algoritmo.	O professor pode fornecer imagens que descrevem os passos para construir um objeto usando peças do tipo 'Lego' e solicitar que os alunos as organizem em uma sequência que permita construir o objeto. Ou ainda, o professor pode solicitar que os alunos expliquem, oralmente ou através de sequências de desenhos, como se joga esconde-esconde ou qualquer outro tipo de jogo.
	O objetivo é fazer com que o aluno compreenda o conceito de informação, que uma mesma informação pode ser descrita de diversas formas (usando linguagem oral, imagens, sons etc.) e que tal descrição pode ser armazenada e transmitida. Por exemplo, a informação sobre a existência de um cachorro pode ser representada como uma imagem ou como o som de seu latido, que pode ser transmitida repassando a folha com a imagem para outra pessoa ou reproduzindo o som para outra pessoa (como na brincadeira telefone sem fio) e depois pode ser armazenada em uma pasta ou gravação.	Transmitir uma palavra por 'telefone sem fio', enviar um desenho para um colega, gravar uma mensagem de áudio e reproduzi-la para um colega, entre outros.
	Compreender o conceito de representação é um passo importante para a compreensão de como computadores representam as informações e simulam comportamentos, além de ser habilidade importante para o desenvolvimento e uso de abstrações. Um algoritmo executado por um computador opera dados representados de maneira simbólica. Por exemplo, uma imagem pode ser representada por uma grade formada por pequenos quadrados (pixels), cada qual com um número que representa sua cor (por exemplo, 0 branco e 1 preto). Sons podem ser representados por notas musicais etc.	Mostrar que ao pintar as áreas de uma imagem com cores pré-definidas (codificação) uma imagem é recuperada (informação) ou mostrar a relação de uma música com suas notas musicais.

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 1º ANO (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
CULTURA DIGITAL	Uso de artefatos computacionais	(EF01CO06) Reconhecer e explorar artefatos computacionais voltados a atender necessidades pessoais ou coletivas.	
	Segurança e responsabilidade no uso de tecnologia computacional	(EF01CO07) Conhecer as possibilidades de uso seguro das tecnologias computacionais para proteção dos dados pessoais e para garantir a própria segurança.	

## ENSINO FUNDAMENTAL

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	Esta habilidade tem como proposta a identificação e exploração de tecnologias físicas ou digitais, como por exemplo computador, tablets, brinquedos eletrônicos, ferramentas do cotidiano (martelo, alavancas, rampa).	O professor poderá utilizar um jogo educacional em ferramentas como computador, tablet, mesas interativas, celular, em que os alunos possam experimentar seus recursos.
	Esta habilidade propõe que o aluno possa refletir sobre a importância de resguardar dados pessoais como nome, endereço, idade, onde estuda, quando da utilização de tecnologias como celular, tablets, em que não se pode compartilhar essas informações com qualquer pessoa.	Professor poderá fazer um jogo de imagens de dispositivos como celular, tablet, computador dentre outros em que os alunos precisam apresentar o que as pessoas fazem com essas tecnologias. Assim, o professor poderá destacar os cuidados quando usamos esses dispositivos.

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 2º ANO

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Modelagem de objetos	(EF02CO01) Criar e comparar modelos (representações) de objetos, identificando padrões e atributos essenciais.	
	Algoritmos com repetições simples	(EF02CO02) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, construídos como sequências com repetições simples (iterações definidas) com base em instruções preestabelecidas ou criadas, analisando como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo.	
MUNDO DIGITAL	Instrução de máquina	(EF02CO03) Identificar que máquinas diferentes executam conjuntos próprios de instruções e que podem ser usadas para definir algoritmos.	
	Hardware e software	(EF02CO04) Diferenciar componentes físicos (hardware) e programas que fornecem as instruções (software) para o hardware.	
CULTURA DIGITAL	Uso de artefatos computacionais	(EF02CO05) Reconhecer as características e usos das tecnologias computacionais no cotidiano dentro e fora da escola.	
	Segurança e responsabilidade no uso de tecnologia computacional	(EF02CO06) Reconhecer os cuidados com a segurança no uso de dispositivos computacionais.	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	Um modelo é construído ao se identificar características essenciais de objetos. Modelos são importantes para classificar objetos e a escolha das características define os agrupamentos.	O professor pode distribuir um conjunto de imagens de veículos como motos, bicicletas, automóveis, trens, aviões, caminhões, helicópteros, jet-skis, barcos a vela, lanchas etc., e solicitar que os alunos agrupem as imagens dos veículos que voam ou que possuem rodas, ou ainda os que possuem motor, entre outras características. Chamar a atenção de que diferentes características podem gerar diferentes agrupamentos.
	Usar linguagem oral, textual ou pictográfica para descrever algoritmos, percebendo a importância de descrevê-los com precisão para que possam ser executados por outras pessoas (ou máquinas). Os algoritmos aqui devem ser descritos através de sequências de instruções (preestabelecidas ou criadas pelos alunos) que podem ser repetidas um determinado número de vezes. Os ciclos de repetição devem ser simples, isto é, não devem conter outros ciclos.	Os alunos podem construir algoritmos com conjuntos de instruções pré-definidas, como ações para avançar, virar à direita, virar à esquerda, bem como definir seus próprios conjuntos de instruções. Para descrever a tarefa de andar 10 passos, virar a esquerda e andar mais 5 passos, pode-se definir o seguinte algoritmo: 'Ande um passo 10 vezes; vire à esquerda; e ande um passo 5 vezes'
	Para compreender o funcionamento dos computadores, é importante entender que uma máquina disponibiliza um conjunto de instruções (as operações) que, se realizadas em uma dada sequência (algoritmo), produzem algum resultado.	Nesta etapa, o aluno poderia começar a identificar que alguns conjuntos de instruções bem definidos (operações aritméticas simples de uma calculadora, operações de dobradura etc.) podem ser usados em sequências bem definidas para produzir coisas (o cálculo de uma expressão simples, um origami etc.).
	O objetivo da habilidade é mostrar aos alunos que em seu cotidiano existem dispositivos físicos (celulares, computadores, calculadoras, máquinas de costura etc.) que são controlados por algo que segue uma sequência de passos lógicos (um App do celular, uma pessoa com a calculadora, uma costureira) etc.	Pode-se utilizar dispositivos do cotidiano do aluno para diferenciar o dispositivo físico (hardware) daquilo que o controla (software).
	A proposta nessa habilidade é que o aluno verifique as diferentes características das tecnologias de informação e comunicação, identificando como funcionam, principais aspectos, bem como reconhecendo os diferentes usos no dia a dia das pessoas dentro e fora da escola.	O professor pode apresentar imagens de diferentes tecnologias (celular, tablets, computador, dentre outros) destacando características de cada uma delas como tamanho, tipos, bem como diferentes usos do no seu cotidiano, celular para ligações, acessar informações, computador para trabalhar com documentos, produzir conteúdo, dentre outros. Criar um portfólio de tecnologias com imagens de tecnologias;
	Nesta habilidade temos a perspectiva de trazer um panorama sobre os cuidados com a segurança ao usar dispositivos como celular, tablets, computadores dentre outros (roubo de dados em dispositivos físicos, rastro de dados online quando da utilização de jogos por exemplo etc.).	O professor poderá criar um portfólio com alguns cuidados ao jogar nos dispositivos como celular, tablets.

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 3º ANO

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Lógica computacional	(EF03CO01) Associar os valores 'verdadeiro' e 'falso' a sentenças lógicas que dizem respeito a situações do dia a dia, fazendo uso de termos que indicam negação.
	Algoritmos com repetições condicionais simples	(EF03CO02) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples com condição (iterações indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.
	Decomposição	(EF03CO03) Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções.

EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
<p>As sentenças lógicas são sentenças declarativas que representam a constatação de um fato pelo emissor, podendo ser afirmativas ou negativas. Quando se faz uma declaração, ela pode ser "verdadeira" ou "falsa". Esses termos definem os possíveis valores (verdade) para as sentenças lógicas. Comparações de tamanho, peso ou cor de objetos tem como resultado um valor lógico ("verdadeiro" ou "falso"). O valor de uma sentença lógica pode ser modificado usando a operação de negação, indicada por termos como NÃO e NÃO É VERDADE QUE.</p>	<p>O professor pode apresentar diferentes sentenças lógicas e solicitar que os alunos determinem seus valores verdade, como por exemplo:  Cinco é maior que seis. (Falso)  Cinco NÃO é maior que seis. (Verdadeiro)  A raiz é uma das partes de uma planta. (Verdadeiro)  A raiz NÃO é uma das partes de uma planta. (Falso)</p>
<p>Os algoritmos aqui devem ser descritos através de sequências de instruções que podem ser repetidas um número de vezes que não é conhecido de antemão. Nestes casos, esta repetição é controlada por alguma condição (sentença lógica). Os ciclos de repetição devem ser simples, isto é, não devem conter outros ciclos.</p>	<p>Os alunos podem construir algoritmos com conjuntos de instruções como ações para avançar, virar à direita, virar à esquerda. Para descrever a tarefa de andar em um tabuleiro até encontrar um obstáculo, pode-se definir o seguinte algoritmo: "Enquanto a próxima posição estiver vazia, ande um passo". Nesse exemplo, o número de vezes em que a ação "andar um passo" será repetida é determinado pelo valor lógico da sentença "a próxima posição está vazia". Caso o valor seja "verdadeiro", o ciclo de repetição continua, caso contrário ele será interrompido.</p>
<p>Decomposição é uma das principais técnicas de resolução de problemas, na qual um problema é dividido em subproblemas, os quais são resolvidos independentemente, e cujas soluções são combinadas para construir a solução do problema original. Algumas vantagens da decomposição são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- permitir uma melhor organização e visualização do problema e da solução;</li> <li>- facilitar o trabalho em grupo;</li> <li>- permitir que possamos reutilizar as soluções dos subproblemas em outros problemas.</li> </ul>	<p>Criar uma receita (algoritmo) que descreva a tarefa (problema) de preparar o café da manhã, pode-se dividir essa tarefa em duas etapas (subproblemas): preparar o café e fazer um sanduíche. Cada etapa pode ser descrita por receitas independentes, criadas pela mesma pessoa ou pessoas diferentes. A solução do problema inicial é obtida combinando as duas receitas (algoritmos). Uma possível combinação é realizar todos os passos da receita do sanduíche e depois todos os passos da receita do café. Outra combinação poderia intercalar os passos das duas receitas, podendo, por exemplo, iniciar aquecendo a água para o café, após preparar o sanduíche e por fim terminar o café.</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 3º ANO (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
MUNDO DIGITAL	Codificação da informação	(EF03CO04) Relacionar o conceito de informação com o de dado.	
		(EF03CO05) Compreender que dados são estruturados em formatos específicos dependendo da informação armazenada.	
	Interface física	(EF03CO06) Reconhecer que, para um computador realizar tarefas, ele se comunica com o mundo exterior com o uso de interfaces físicas (dispositivos de entrada e saída).	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>Para que um computador possa armazenar, transmitir ou manipular uma informação é preciso processá-la e representá-la como um conjunto de dados (símbolos). A habilidade trabalha a diferença entre esses dois conceitos.</p>	<p>Pode-se mostrar exemplos de dados que individualmente não possuem significado relevante, mas que, em conjunto, definem alguma informação. Por exemplo, cada um dos dados de um endereço (tipo e nome do logradouro, CEP, município etc.), em conjunto, definem a informação de um endereço específico, os dados de dia, mês e ano definem uma data específica, as cores de cada pixel, juntas, definem uma imagem etc.</p>
	<p>A Computação emprega diferentes técnicas para organizar dados de forma estruturada para representar informação. Cada tipo de informação possui uma estratégia de representação. Textos podem ser representados como uma sequência de números decimais, onde cada número representa um caractere (como é feito com o uso da tabela ASCII), uma imagem pode ser representada como uma sequência de números decimais que definem a cor de cada elemento de um reticulado uniforme que divide a imagem (pixel) etc.</p>	<p>Mostrar que para representar informação às vezes é necessário combinar diferentes tipos de dados. A informação sobre uma data pode ser recuperada pelo processamento de uma composição de dados de um dia, de um mês e de um ano em uma determinada ordem. Imagens podem ser representados por composições de cores em determinados pontos (pixels) etc.</p>
	<p>É importante entender que o computador se comunica com o mundo exterior com dispositivos físicos próprios. Alguns dos dispositivos permitem fornecer informações para os computadores, os dispositivos de entrada (teclado, mouse, microfone, sensores, antena etc.), enquanto outros permitem que o computador transmita informações para o mundo exterior, os dispositivos de saída (monitor, alto-falante, impressora etc.).</p>	<p>Exemplificar os diferentes tipos de dispositivos de entrada (teclado, mouse, microfone, sensores, antena etc.) e de dispositivos de saída (monitor, alto-falante, impressora etc.)</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 3º ANO (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
CULTURA DIGITAL	Uso de tecnologias computacionais	(EF03CO07) Utilizar diferentes navegadores e ferramentas de busca para pesquisar e acessar informações.	
		(EF03CO08) Usar ferramentas computacionais em situações didáticas para se expressar em diferentes formatos digitais.	
	Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	(EF03CO09) Reconhecer o potencial impacto do compartilhamento de informações pessoais ou de seus pares em meio digital.	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>Nesta habilidade temos a perspectiva que o aluno possa explorar diferentes navegadores e buscadores, conhecendo aspectos gerais das ferramentas de busca como associação de palavras, as abas em cada um deles, filtros, dentre outros. Além disso, por meio das pesquisas apresentar os cuidados na busca das informações desejadas.</p>	<p>O professor pode solicitar uma pesquisa simples em algum site de escolha do docente, sobre temas como um personagem de desenho animado por exemplo, em que os alunos poderão verificar os diferentes resultados da busca, verificando filtros de pesquisa, testando novas palavras associadas a escolhida primeiramente e assim os diferentes tipos de informação sobre um mesmo assunto.</p>
	<p>O objetivo desta habilidade é que o aluno possa explorar diversas ferramentas computacionais como jogos educacionais, programas de animação, ferramentas de desenho dentre outros, expressar ideias.</p>	<p>O professor poderá utilizar uma ferramenta de desenho para os alunos criarem uma figura que represente suas férias ou algum evento importante.</p>
	<p>A proposta nesta habilidade é que o aluno possa identificar alguns dos principais impactos de compartilhar informações pessoais com colegas ou pessoas em meio digital, como por exemplo endereço, nomes das pessoas da família, onde estuda, onde mora. Essas informações podem ser utilizadas por pessoas de forma mal-intencionadas, quando os alunos trocam informações online por celular, computador ou até mesmo quando estão jogando na internet.</p>	<p>O professor poderá apresentar um caso em que foram utilizados dados roubados de pessoas, solicitando aos alunos que destaquem o que pode ter acontecido para que os dados pudessem ter sido roubados. Poderá ainda, a partir do que foi levantado pelos alunos, criar um painel com imagens dos dispositivos computacionais como tablets, celular, computador, apontando em cada um os impactos de acordo com o que mais se utiliza nesses dispositivos.</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 4º ANO

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL		<p>(EF04CO01) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de matrizes que estabelecem uma organização na qual cada componente está em uma posição definida por coordenadas, fazendo manipulações simples sobre estas representações.</p>	
	Matrizes e registros	<p>(EF04CO02) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de registros que estabelecem uma organização na qual cada componente é identificado por um nome, fazendo manipulações sobre estas representações.</p>	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>Informações podem ser organizadas em estruturas, denominadas estruturas de dados. Essas estruturas permitem uma melhor compreensão e também facilitam a manipulação das informações. Uma estrutura de dados esconde a particularidade de diferentes informações, permitindo que sejam vistas como objetos únicos, ou seja, é uma forma de abstração.</p> <p>Matrizes são um tipo de estrutura de dados organizadas em linhas e colunas assim como as tabelas. As matrizes possuem um tamanho pré-definido e todos os dados que fazem parte da estrutura são do mesmo tipo. Um dado específico é acessado em uma matriz através de coordenadas (x,y) que indicam a linha e a coluna em que esse se localiza. Matrizes compostas de uma única linha são denominadas vetores. A ideia aqui é que os alunos consigam identificar objetos estruturados no mundo real que possam ser caracterizados como matrizes e usem algum tipo de representação (podendo ser visual) para ilustrá-los. Além disso, devem realizar manipulações simples sobre essas representações como recuperar e alterar informações nas matrizes. Exemplos de objetos que podem ser caracterizados como matrizes: tabuleiro de batalha naval, tabuleiro de xadrez, caixa de ovos, organização de classes em uma sala, janelas na fachada de um prédio etc.</p>	<p>O professor pode solicitar que os alunos construam o tabuleiro (usando uma matriz) e joguem a batalha naval, onde os tiros são dados informando as coordenadas no tabuleiro. Outra atividade que pode ser feita é apresentar diferentes fachadas de prédios e solicitar que os alunos representem a distribuição das janelas por matrizes, registrando nas correspondentes coordenadas as características de cada janela (por exemplo, aberta ou fechada, com cortina ou não, com persiana ou não). Com essas representações, os alunos podem fazer um jogo estilo "cara a cara" onde cada jogador escolhe secretamente uma janela (por exemplo 2ª janela do 3º andar) e o adversário deve descobrir a janela escolhida. Para isso, os jogadores devem fazer perguntas, sobre as características das janelas, que permitam ir descartando janelas até descobrir a janela escolhida pelo adversário. O registro das janelas descartadas deve ser feito na matriz que representa a fachada do prédio.</p>
	<p>Informações podem ser organizadas em estruturas, denominadas estruturas de dados. Essas estruturas permitem uma melhor compreensão e também facilitam a manipulação das informações. Uma estrutura de dados esconde a particularidade de diferentes informações, permitindo que sejam vistas como objetos únicos, ou seja, é uma forma de abstração.</p> <p>Registros, que são agrupamentos de informações, são um tipo de estrutura de dados que possui um tamanho pré-definido e os dados agrupados podem ser de diferentes tipos. Uma informação específica de um registro é acessada através de um identificador (ou nome) associado a ela. A ideia aqui é que os alunos consigam identificar objetos estruturados no mundo real que possam ser caracterizados como registros e usem algum tipo de representação (podendo ser visual) para ilustrá-los. Além disso, devem realizar manipulações simples sobre essas representações como recuperar e alterar informações nos registros. Exemplos de objetos que podem ser caracterizados como registros: carteira de estudante, boletim, ficha de cadastro de aluno, descrição de qualquer objeto/pessoa (escolhendo um conjunto de atributos) etc.</p>	<p>O professor pode distribuir imagens de documentos de identidade de pessoas fictícias e solicitar que os alunos identifiquem quais informações estão disponíveis nos documentos, como por exemplo nome, registro geral, filiação, naturalidade, data de nascimento etc. Pedir que os alunos separem os documentos cujas pessoas tenham nascido em um determinado ano ou tenham nascido em uma determinada cidade. O docente pode ainda solicitar que identifiquem qual é a cidade em que a maioria das pessoas nasceu.</p> <p>Outra atividade que pode ser feita é solicitar que os alunos, em grupos, criem um formulário para coletar informações anônimas sobre os colegas como características físicas, gostos sobre comida, time de futebol, jogo/brincadeira, filmes etc. Após distribuir aos colegas de grupos diferentes para que completem e devolvam ao grupo. De posse dos formulários preenchidos, os grupos devem identificar qual o colega que preencheu cada formulário.</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 4º ANO (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Algoritmos com repetições simples e aninhadas	(EF04CO03) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.	
MUNDO DIGITAL	Codificação da informação	(EF04CO04) Entender que para guardar, manipular e transmitir dados deve-se codificá-los de alguma forma que seja compreendida pela máquina (formato digital).	
		(EF04CO05) Codificar diferentes informações para representação em computador (binária, ASCII, atributos de pixel, como RGB etc.).	
CULTURA DIGITAL	Uso de tecnologias computacionais	(EF04CO06) Usar diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdo (textos, apresentações, vídeos etc.).	
	Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	(EF04CO07) Demonstrar postura ética nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados.	
		(EF04CO08) Reconhecer a importância de verificar a confiabilidade das fontes de informações obtidas na Internet.	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	Os algoritmos aqui devem ser descritos através de sequências de instruções que podem ser repetidas. As repetições, aqui, podem ser aninhadas, isto é, um ciclo de repetição pode conter outro.	Imaginando que alguém quer lavar as janelas de um prédio com 10 andares e 20 janelas por andar. A pessoa pode lavar as 20 janelas de um andar, e depois ir para o próximo andar (até chegar ao último andar). Este é um algoritmo que envolve uma repetição aninhada: A pessoa vai repetir 10 vezes a tarefa de lavar 20 janelas, que por sua vez, repete 20 vezes a tarefa de lavar uma janela.
	Um processador é formado por circuitos eletrônicos que operam apenas em dois níveis de tensão. Por isso, o sistema binário (0 e 1) é o sistema de numeração usado para codificação em formato digital. Isso implica que para que um computador possa guardar, manipular e transmitir dados, precisamos codificá-los utilizando diferentes estratégias.	Pode-se utilizar a tabela ASCII de codificação de caracteres. Por exemplo, quando se utiliza a tabela ASCII de codificação, a letra "A" é representada pelo número decimal 65, que é codificado em binário como 1000001.
	Existem diferentes estratégias de representação em formato digital para diferentes tipos de informação. Conhecê-las é um passo importante para o desenvolvimento de algoritmos que trabalhem com tipos diferentes de informação.	Pode-se utilizar como exemplos a tabela ASCII, que especifica como codificar caracteres em formato digital, ou os formatos de imagem 'Portable BitMap' e 'Portable GrayMap', que codificam uma imagem de forma simples usando uma matriz de 0 e 1 (branco e preto) ou com uma matriz com valores entre 0 e 255 (tons de cinza), respectivamente.
	O objetivo desta habilidade é que o aluno possa explorar diversas ferramentas computacionais como editor de texto, editor de imagem, editor de apresentações, programa de história em quadrinhos, animação dentre outros, para produzir conteúdo em projetos, atividades diversas.	O professor poderá propor um projeto de criação de uma história digital ou um vídeo de curta duração, em que os alunos experimentam os recursos de um editor de texto ou de vídeo.
	Propõe-se que o aluno reflita sobre aspectos éticos relacionados a manipulação de dados, como por exemplo quando assiste e faz download, compartilha uma imagem, dentre outros.	Construção de um painel, a partir das imagens de tecnologias como o celular e computador, em que os alunos poderão destacar ações importantes de quando se manipula um dado como imagem, música, vídeo, informação, como verificar as permissões, autoria, dentre outros.
	Nesta habilidade espera-se que os alunos possam reconhecer que, ao se obter informações na Internet, é preciso identificar as suas fontes e se elas são seguras e a informação é confiável.	O professor poderá organizar casos em que se precisa de determinadas informações e ao se deparar com elas, se verifica que muitas dessas informações estão equivocadas, comparando páginas que tratam do mesmo tema, mas com informações diferentes como por exemplo em uma biografia.

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 5º ANO

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE
PENSAMENTO COMPUTACIONAL		(EF05CO01) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de listas que estabelecem uma organização na qual há um número variável de itens dispostos em sequência, fazendo manipulações simples sobre estas representações.
	Listas e grafos	(EF05CO02) Reconhecer objetos do mundo real e digital que podem ser representados através de grafos que estabelecem uma organização com uma quantidade variável de vértices conectados por arestas, fazendo manipulações simples sobre estas representações.
	Lógica computacional	(EF05CO03) Realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas e valores 'verdadeiro' e 'falso'.

EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
<p>Listas são estruturas de dados que agrupam itens organizados (logicamente) um depois do outro. As listas não têm um tamanho pré-definido, o que permite a resolução de problemas que tratam argumentos de diferentes tamanhos (um algoritmo que descreve como gerenciar uma fila de pessoas em um caixa é o mesmo, independentemente do tamanho da fila). A ideia aqui é que os alunos consigam identificar objetos estruturados no mundo real que possam ser caracterizados como listas e usem algum tipo de representação (podendo ser visual) para ilustrá-los. Além disso, devem realizar manipulações simples sobre essas representações como recuperar, alterar e inserir informações nas listas. Exemplos de objetos que podem ser representados usando listas: filas de pessoas, pilhas de cartas, lista de itens, pilha de pratos, lista de alunos de uma turma, lista de notas musicais etc.</p>	<p>O professor pode fornecer um monte de cartas agrupadas por naipes e em cada naipe as cartas estão ordenadas por seus valores. Fornecer novas cartas, solicitar que os alunos as incluam no baralho mantendo a ordem e registrem as cartas vizinhas. O professor também pode solicitar que todas as cartas de um determinado valor sejam substituídas por cartas curingas ou retiradas do monte. Outra tarefa que pode ser dada é fazer a busca por uma carta específica que pode ou não estar no monte de cartas.</p>
<p>Grafos são um tipo de estrutura usada para representar relações entre objetos. Eles são descritos por vértices (objetos) e arestas (relações). Os grafos também não têm um tamanho pré-definido, o que permite a resolução de problemas que tratam argumentos de diferentes tamanhos (Um algoritmo que encontra um caminho em um mapa pode ter como entrada tanto um mapa de uma região como um mapa de um país.). A ideia aqui é que os alunos consigam identificar objetos estruturados no mundo real que possam ser caracterizados como grafos e usem algum tipo de representação (podendo ser visual) para ilustrá-los. Além disso, devem realizar manipulações simples sobre essas representações como recuperar informações ou encontrar caminhos nos grafos. Exemplos de objetos que podem ser representados usando grafos: mapas, redes sociais, internet, redes de computadores, árvores genealógicas, chaveamento de times em um campeonato etc.</p>	<p>O professor pode distribuir, para diferentes grupos os alunos, mapas do bairro onde alguns prédios estão marcados. Pedir que eles tracem linhas ligando esses prédios sempre que houver um caminho entre eles sem passar na frente de outro (dentro os marcados). Marcar na linha traçada o número de quadras de cada caminho considerado. Pedir que os grupos comparem seus grafos para verificar se todos tem as mesmas arestas ou não e qual o número de quadras dos caminhos encontrados. Depois pode-se construir conjuntamente a representação do grafo, considerando os menores caminhos encontrados dentro os resultados de cada grupo. Com a representação única pedir que tracem rotas passando por determinados prédios, calculando o número de quadras que se deve andar para chegar no destino. Voltar ao mapa e traçar as rotas identificadas no grafo, nas ruas do bairro.</p> <p>O professor pode distribuir os perfis fictícios de diferentes pessoas em alguma rede social, indicando amigos comuns entre os donos dos perfis. Pedir que representem a relação de amizade através de um grafo, no qual as pessoas são representadas por vértices e a amizade pelas arestas. Depois fazer perguntas sobre amigos comuns, "distância" de amizades etc.</p>
<p>Os valores de sentenças lógicas podem ser modificados ou combinados usando operações lógicas como negação (NÃO), conjunção (E) e disjunção (OU). A operação da negação modifica o valor da sentença lógica invertendo seu valor, isto é, uma sentença verdadeira torna-se falsa quando aplicada a operação de negação e vice-versa.</p>	<p>O professor pode apresentar diferentes sentenças lógicas e solicitar que os alunos determinem seus valores verdade, como por exemplo:</p> <p>Cinco é maior que seis. (Falso)  Cinco NÃO é maior que seis. (Verdadeiro)  Cinco é maior que seis E maior que dois. (Falso)  Cinco é maior que seis OU maior que dez. (Falso)  Cinco é maior que seis OU maior que dois. (Verdadeiro)</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 5º ANO (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Algoritmos com seleção condicional	(EF05CO04) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências, repetições e seleções condicionais para resolver problemas de forma independente e em colaboração.	
MUNDO DIGITAL	Arquitetura de computadores	(EF05CO05) Identificar os componentes principais de um computador (dispositivos de entrada/saída, processadores e armazenamento).	
	Armazenamento de dados	(EF05CO06) Reconhecer que os dados podem ser armazenados em um dispositivo local ou remoto.	
	Sistema operacional	(EF05CO07) Reconhecer a necessidade de um sistema operacional para a execução de programas e gerenciamento do hardware.	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>Além de construir algoritmos com sequências de instruções, repetidas ou não, muitas vezes é necessário fazer escolhas sobre qual ação a ser executada a seguir. Escolhas são feitas a partir de situações (condições definidas por sentenças lógicas), como, por exemplo, ao chegar em um semáforo, dependendo de sua cor, a ação a ser realizada é diferente.</p>	<p>O professor pode solicitar que os alunos simulem um algoritmo que descreve o que fazer para atravessar uma rua com semáforo usando a instrução de seleção condicional: um trecho deste algoritmo poderia ser: "se o semáforo estiver vermelho OU amarelo, aguardar na calçada, caso contrário, atravessar a rua". Além disso, pode solicitar que os alunos determinem os passos de um algoritmo que faça uso da seleção condicional, como por exemplo, definir as ações que devem ser realizadas ao chegar em algum local caso este esteja aberto ou fechado.</p>
	<p>O objetivo é começar a ensinar ao aluno os elementos principais que compõem a arquitetura de um computador: dispositivos de entrada/saída, processadores e dispositivos de armazenamento temporários (ex: memória RAM) e persistentes (ex: disco rígido).</p>	<p>Explicar os componentes básicos dos computadores e suas funções: processador, memória, e exemplos de diferentes dispositivos de entrada e saída.</p>
	<p>Os dispositivos físicos de um computador são gerenciados por um software que denominamos Sistema Operacional. O objetivo da habilidade é explicitar a existência desse software e mostrar que é ele o responsável por gerenciar os recursos de um computador (define qual programa pode utilizar o processador, gerencia os dispositivos físicos da máquina etc.)</p>	<p>Os dispositivos físicos que compõem um computador não funcionam sozinhos. É preciso mostrar que a operação desses dispositivos é controlada por um software que denominamos Sistema Operacional. É possível falar sobre algumas das funções de um sistema operacional (gerenciamento da memória, de sistemas de arquivos, de dispositivos de entrada e saída como teclado, mouse, monitores, impressoras etc.). Também é possível mostrar que existem vários Sistemas Operacionais diferentes (Windows, Linux, macOS etc.)</p>
	<p>Os dados de um usuário podem ser armazenados em um dispositivo de armazenamento acoplado ao computador utilizado (disco rígido, disco SSD etc.), em dispositivos removíveis (pen drives, discos rígidos etc.) ou serem transmitidos e armazenados em outros computadores ligados à Internet (armazenamento na nuvem). Reconhecer a necessidade de armazenar dados em dispositivos de armazenamento permitirá a compreensão do conceito de sistemas de arquivos.</p>	<p>Pode-se exemplificar os diferentes dispositivos de armazenamento de dados existentes, mostrar que os arquivos são organizados de forma diferentes neles e, para cada dispositivo, mostrar claramente se o dispositivo é local (acoplado permanentemente ao computador do usuário) ou remoto (removível ou dispositivo de armazenamento na Internet).</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 5º ANO (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
CULTURA DIGITAL	Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	(EF05CO08) Acessar as informações na Internet de forma crítica para distinguir os conteúdos confiáveis de não confiáveis.	
		(EF05CO09) Usar informações considerando aplicações e limites dos direitos autorais em diferentes mídias digitais.	
	Uso de tecnologias computacionais	(EF05CO10) Expressar-se crítica e criativamente na compreensão das mudanças tecnológicas no mundo do trabalho e sobre a evolução da sociedade.	
		(EF05CO011) Identificar a adequação de diferentes tecnologias computacionais na resolução de problemas.	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	Nesta habilidade é importante que os alunos possam refletir e acessar informações em buscas na Internet criticamente, identificando características de conteúdos prejudiciais, informações confiáveis, notícias falsas.	O professor pode propor um estudo comparativo entre sites de jornais oficiais e blogs para falar sobre as fontes de informação, considerando sua confiabilidade.
	O objetivo desta habilidade é que o aluno possa utilizar informações e dados na Internet reconhecendo os direitos autorais, como por exemplo de uma música, um filme, um livro, e os cuidados em seu compartilhamento e uso pessoal.	O aluno poderá criar um portfólio com imagens de personagens de desenhos animados em que ele poderá citar as fontes e propor um formato em que considera todos os direitos autorais.
	Espera-se que o aluno possa expressar-se crítica e criativamente por meio de dispositivos computacionais ou não, demonstrando compreensão das mudanças que as tecnologias trazem ao cotidiano, incluindo mundo do trabalho.	Nessa habilidade, o aluno poderá criar uma animação em computador ou papel sobre alguma impressão que ele tenha sobre um impacto da tecnologia na sociedade, como por exemplo uso do celular para mandar mensagem de áudio ao invés de uma chamada, comum no cotidiano das pessoas.
	Nesta habilidade propõe-se que os alunos possam compreender diferentes necessidades de uso das tecnologias computacionais, como por exemplo porque usamos um computador para criar uma história em quadrinhos e usamos um celular para fazer uma ligação telefônica.	O professor pode propor um jogo em que apresenta alguns problemas que precisam de solução usando diferentes tecnologias e os alunos individualmente ou em grupos buscam a solução escolhendo a melhor tecnologia considerando diferentes critérios.

COMPUTAÇÃO

COMPUTAÇÃO / POR ETAPA - 1º ao 5º ANO			
EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Organização e representação da informação	(EF15CO01) Identificar as principais formas de organizar e representar a informação de maneira estruturada (matrizes, registros, listas e grafos) ou não estruturada (números, palavras, valores verdade).	
	Algoritmos	(EF15CO02) Construir e simular algoritmos, de forma independente ou em colaboração, que resolvam problemas simples e do cotidiano com uso de sequências, seleções condicionais e repetições de instruções.	
	Lógica computacional	(EF15CO03) Realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas e valores 'verdadeiro' e 'falso'.	
	Decomposição	(EF15CO04) Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções.	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	Objetos de um mesmo conjunto podem ser organizados e agrupados de diferentes maneiras, enfatizando as características desejadas. A organização adequada pode facilitar a busca por um objeto específico dentro deste conjunto.	O professor pode pedir que os alunos organizem um conjunto de personagens por gênero, cor dos olhos, idade, tamanho, nacionalidade etc. Também pode sugerir que os alunos organizem um conjunto de figuras geométricas por cor, por tipo de figura, por tamanho das figuras etc.
	O objetivo é que os alunos possam identificar passos que fazem parte da execução de uma tarefa, bem como seguir uma sequência de passos para realizar uma tarefa (resolver um problema).	O professor pode fornecer sequências de passos para resolver problemas como construir origamis simples, seguir caminhos, executar uma receita, construir figuras com Tangram, entre outros, e solicitar que os alunos as executem.
	Ao explicar para alguém como realizar uma tarefa (resolver um problema), se está criando um algoritmo. Esses algoritmos podem ser construídos a partir de um conjunto de passos desordenados, onde o aluno deve identificar a sequência em que esses passos devem ser executados, ou podem ser construídos partindo do zero, na qual esses passos também devem ser determinados, além da sequência desses. Pode-se usar linguagem textual, oral ou pictográfica para descrever os passos de um algoritmo.	O professor pode fornecer imagens que descrevem os passos para construir um objeto usando peças do tipo 'Lego' e solicitar que os alunos as organizem em uma sequência que permita construir o objeto. Ou ainda, o professor pode solicitar que os alunos expliquem, oralmente ou através de sequências de desenhos, como se joga esconde-esconde ou qualquer outro tipo de jogo.
	As sentenças lógicas são sentenças declarativas que representam a constatação de um fato pelo emissor, podendo ser afirmativas ou negativas. Quando se faz uma declaração, ela pode ser "verdadeira" ou "falsa". Esses termos definem os possíveis valores (verdade) para as sentenças lógicas. Comparações de tamanho, peso ou cor de objetos tem como resultado um valor lógico ("verdadeiro" ou "falso"). O valor de uma sentença lógica pode ser modificado usando a operação de negação, indicada por termos como NÃO e NÃO É VERDADE QUE.	O professor pode apresentar diferentes sentenças lógicas e solicitar que os alunos determinem seus valores verdade, como por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinco é maior que seis. (Falso)</li> <li>• Cinco NÃO é maior que seis. (Verdadeiro)</li> <li>• A raiz é uma das partes de uma planta. (Verdadeiro)</li> <li>• A raiz NÃO é uma das partes de uma planta. (Falso)</li> </ul>
	Decomposição é uma das principais técnicas de resolução de problemas, na qual um problema é dividido em subproblemas, os quais são resolvidos independentemente, e cujas soluções são combinadas para construir a solução do problema original. Algumas vantagens da decomposição são: <ul style="list-style-type: none"> <li>- permitir uma melhor organização e visualização do problema e da solução;</li> <li>- facilitar o trabalho em grupo;</li> <li>- permitir que possamos reutilizar as soluções dos subproblemas em outros problemas.</li> </ul>	Criar uma receita (algoritmo) que descreva a tarefa (problema) de preparar o café da manhã, pode-se dividir essa tarefa em duas etapas (subproblemas): preparar o café e fazer um sanduíche. Cada etapa pode ser descrita por receitas independentes, criadas pela mesma pessoa ou pessoas diferentes. A solução do problema inicial é obtida combinando as duas receitas (algoritmos). Uma possível combinação é realizar todos os passos da receita do sanduíche e depois todos os passos da receita do café. Outra combinação poderia intercalar os passos das duas receitas, podendo, por exemplo, iniciar aquecendo a água para o café, após preparar o sanduíche e por fim terminar o café.

## COMPUTAÇÃO

COMPUTAÇÃO / POR ETAPA - 1º ao 5º ANO (CONTINUAÇÃO)			
EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
MUNDO DIGITAL	Codificação da informação	(EF15CO05) Codificar a informação de diferentes formas, entendendo a importância desta codificação para o armazenamento, manipulação e transmissão em dispositivos computacionais.	
	Funcionamento de dispositivos computacionais	(EF15CO06) Conhecer os componentes básicos de dispositivos computacionais, entendendo os princípios de seu funcionamento.	
	Sistema Operacional	(EF15CO07) Conhecer o conceito de Sistema Operacional e sua importância na integração entre software e hardware.	
CULTURA DIGITAL	Uso de artefatos computacionais	(EF15CO08) Reconhecer e utilizar tecnologias computacionais para pesquisar e acessar informações, expressar-se crítica e criativamente e resolver problemas.	
	Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia computacional	(EF15CO09) Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>Para que um computador possa armazenar, transmitir ou manipular uma informação é preciso processá-la e representá-la como um conjunto de dados (símbolos). A habilidade trabalha a diferença entre esses dois conceitos.</p>	<p>Pode-se mostrar exemplos de dados que individualmente não possuem significado relevante, mas que, em conjunto, definem alguma informação. Por exemplo, cada um dos dados de um endereço (tipo e nome do logradouro, CEP, município etc.), em conjunto, definem a informação de um endereço específico, os dados de dia, mês e ano definem uma data específica, as cores de cada pixel, juntas, definem uma imagem etc.</p>
	<p>A Computação emprega diferentes técnicas para organizar dados de forma estruturada para representar informação. Cada tipo de informação possui uma estratégia de representação. Textos podem ser representados como uma sequência de números decimais, onde cada número representa um caractere (como é feito com o uso da tabela ASCII), uma imagem pode ser representada como uma sequência de números decimais que definem a cor de cada elemento de um reticulado uniforme que divide a imagem (pixel) etc.</p>	<p>Mostrar que para representar informação às vezes é necessário combinar diferentes tipos de dados. A informação sobre uma data pode ser recuperada pelo processamento de uma composição de dados de um dia, de um mês e de um ano em uma determinada ordem. Imagens podem ser representados por composições de cores em determinados pontos (pixels) etc.</p>
	<p>Para compreender o funcionamento dos computadores, é importante entender que uma máquina disponibiliza um conjunto de instruções (as operações) que, se realizadas em uma dada sequência (algoritmo), produzem algum resultado.</p>	<p>Nesta etapa, o aluno poderia começar a identificar que alguns conjuntos de instruções bem definidos (operações aritméticas simples de uma calculadora, operações de dobradura etc.) podem ser usados em sequências bem definidas para produzir coisas (o cálculo de uma expressão simples, um origami etc.).</p>
	<p>O objetivo da habilidade é mostrar aos alunos que em seu cotidiano existem dispositivos físicos (celulares, computadores, calculadoras, máquinas de costura etc.) que são controlados por algo que segue uma sequência de passos lógicos (um app do celular, uma pessoa com a calculadora, uma costureira) etc.</p>	<p>Utilizar dispositivos do cotidiano do aluno para diferenciar o dispositivo físico (hardware) daquilo que o controla (software).</p>
	<p>A proposta nessa habilidade é que o aluno verifique as diferentes características das tecnologias de informação e comunicação, identificando como funcionam, principais aspectos, bem como reconhecendo os diferentes usos no dia a dia das pessoas dentro e fora da escola.</p>	<p>Apresentar imagens de diferentes tecnologias (celular, tablets, computador, dentre outros) destacando características de cada uma delas como tamanho, tipos, bem como diferentes usos do no seu cotidiano, celular para ligações, acessar informações, computador para trabalhar com documentos, produzir conteúdo, dentre outros. Criar um portfólio de tecnologias com imagens de tecnologias;</p>
	<p>Nesta habilidade temos a perspectiva de trazer um panorama sobre os cuidados com a segurança ao usar dispositivos como celular, tablets, computadores dentre outros (roubo de dados em dispositivos físicos, rastro de dados online quando da utilização de jogos por exemplo etc.). Temos também a perspectiva da responsabilidade ao usar as tecnologias, principalmente quanto aos direitos e deveres como cuidado com propriedade intelectual dentre outros.</p>	<p>O professor poderá propor atividades de comparação entre a segurança que temos em nossas casas como fechaduras, nos carros com os alarmes, nos cuidados com nossos itens pessoais, comparando com a necessidade de cuidados quando estamos na internet, ao conversar com pessoas desconhecidas, fornecendo informação pessoais. Além disso, é possível trabalhar com atividades de criação de pinturas ou desenhos que demonstrem de quem é cada um deles, apresentando os princípios de direitos autorias e da propriedade intelectual.</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 6º ANO

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE		
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Programação	Tipos de dados	(EF06CO01) Classificar informações, agrupando-as em coleções (conjuntos) e associando cada coleção a um 'tipo de dados'	
		Linguagem de programação	(EF06CO02) Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.	
			(EF06CO03) Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.	
	Estratégias de solução de problemas	Decomposição	(EF06CO04) Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.	
		Generalização	Empregar diferentes estratégias da Computação (decomposição, generalização e reuso) para construir a solução de problemas.	(EF06CO05) Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.
			(EF06CO06) Comparar diferentes casos particulares (instâncias) de um mesmo problema, identificando as semelhanças e diferenças entre eles, e criar um algoritmo para resolver todos, fazendo uso de variáveis (parâmetros) para permitir o tratamento de todos os casos de forma genérica.	

EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
As informações são armazenadas de diferentes maneiras, dependendo do tipo de dado que ela representa. Basicamente existem três tipos primitivos de dados: inteiros, real e string.	Encontrar um Ás em um baralho, precisa-se de um baralho (lista de cartas) e, o resultado é uma carta; para calcular a média das provas dos alunos de uma turma, precisa-se da lista de provas dos alunos, e o resultado é um número.
Existem diferentes linguagens de programação que podem ser usadas para descrever algoritmos em diferentes níveis de abstração, como linguagens visuais, orientadas a objetos, funcionais, entre outras. Uma ou mais linguagens podem ser escolhidas para serem adotadas.	Calcular a média de notas de uma turma em uma dada disciplina e informar se o resultado está acima da média do colégio.
É importante que se consiga expressar a solução do problema (algoritmo) em português, compreendendo que o programa é apenas uma descrição deste algoritmo em uma linguagem de programação. O aluno precisa entender que o mais importante é a construção do algoritmo. Notem que a ideia aqui não é apenas descrever as linhas de código em português, mas sim descrever em um alto nível de abstração como o problema é resolvido.	Desenvolver um programa que: (1) "Se o ponteiro do mouse tocar no animal então o animal andar 10 passos, 10 vezes seguidas." (2) "Dada uma pilha de cartas, se a pilha estiver vazia, dizer que não há ás; se a primeira carta for um ás, dizer que há ás na pilha, senão, remover a primeira carta e verificar se há ás no resto da pilha."
Decomposição é uma das principais técnicas de resolução de problemas, onde um problema é dividido em subproblemas, os quais são resolvidos independentemente, e cujas soluções são combinadas para construir a solução do problema original. Algumas vantagens da decomposição são: permitir uma melhor organização e visualização do problema e da solução; facilitar o trabalho em grupo; permitir que possamos reutilizar as soluções dos subproblemas em outros problemas.	Decompor o problema de desenhar imagens em subproblemas de desenhar formas básicas, compondo as subsoluções por meio de operações sobre imagens (sobrepor, posicionar ao lado etc.). Decompor o problema de desenhar uma casa em subproblemas de desenhar polígonos regulares (retângulos, quadrados, triângulos), compondo essas formas com as operações sobre imagens (rotação, sobreposição etc.).
Definir problemas é uma habilidade muito importante, pois é o primeiro passo da solução. A definição de um problema se dá identificando quais são os tipos de entradas necessárias (insumos/informações) e qual o tipo da saída. Como a solução (algoritmo) deve ser genérica, se define um problema em termos dos tipos das entradas e saída. O objetivo aqui NÃO é propor soluções de problemas, e sim definir o que é necessário para resolvê-los e qual será o resultado esperado.	Encontrar um Ás em um baralho, precisa-se de um baralho (lista de cartas) e, o resultado é uma carta; para calcular a média das provas dos alunos de uma turma, precisa-se da lista de provas dos alunos, e o resultado é um número.
Idealmente, um algoritmo é uma solução genérica: ele resolve várias instâncias de um problema. Por exemplo, um algoritmo que calcula a média aritmética de 2 números resolve este problema para qualquer par de números (que são as instâncias do problema). Para descrever um algoritmo de forma genérica, é necessário dar nomes às entradas do algoritmo. Esses nomes são chamados de variáveis ou parâmetros do algoritmo.	Comparar diferentes instâncias do problema de calcular a área de um retângulo, identificando que o que varia entre elas são as medidas da base e da altura e, por fim, criar um algoritmo para calcular a área de qualquer retângulo.

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 6º ANO (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO		HABILIDADE	
MUNDO DIGITAL	Armazenamento e Transmissão de dados	Fundamentos de transmissão de dados	Entender como os dados são armazenados, processados e transmitidos usando dispositivos computacionais, considerando aspectos da segurança cibernética.	(EF06CO07) Entender o processo de transmissão de dados, como a informação é quebrada em pedaços, transmitida em pacotes através de múltiplos equipamentos, e reconstruída no destino.
		Gestão de dados		(EF06CO08) Compreender e utilizar diferentes formas de armazenar, manipular, compactar e recuperar arquivos, documentos e metadados.
CULTURA DIGITAL	Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Tecnologia digital e sociedade	Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.	(EF06CO09) Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito.
	Uso de tecnologias computacionais	Tecnologia digital e sustentabilidade	Selecionar e utilizar tecnologias computacionais para se expressar e resolver problemas, analisando criticamente os diferentes impactos na sociedade.	(EF06CO10) Analisar o consumo de tecnologia na sociedade, compreendendo criticamente o caminho da produção dos recursos bem como aspectos ligados à obsolescência e a sustentabilidade.

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>O processo de transmissão de dados envolve em dividir a informação em pedaços para que ela seja mais facilmente enviada através da rede de comunicação. Esses pedaços são transmitidos através de caminhos compostos por diferentes equipamentos. Finalmente, a informação é remontada no destino. Ao ser dividida, problemas que ocorram na transmissão em alguns pedaços da informação podem ser solucionados pelo reenvio de pedaços faltantes, corrompidos, ou fora de ordem.</p>	<p>Utilizar os alunos como equipamentos de transmissão, passar uma frase em pedaços de papel e orientar alguns deles inicialmente a entregarem sempre seu pedaço de papel e em um segundo momento a não entregar o pedaço. Depois pode ser avaliado como a mensagem chega no destino nestas diferentes condições.</p>
	<p>O gerenciamento de dados é frequentemente realizado através do conceito de arquivo. Neste contexto, os arquivos são criados considerando alguma lógica interna e armazenados em memória secundária. Posteriormente, esses arquivos podem ser recarregados a fim de seus dados serem utilizados ou mesmo editados. Finalmente, os arquivos podem ser compactados para diminuir o espaço ocupado na memória secundária.</p>	<p>Utilizar um arquivo físico para simular um sistema de arquivos e realizar ações de manipulações das diversas pastas, realizando analogias com os arquivos.</p>
	<p>Nesta habilidade é importante que os alunos possam vivenciar, discutir e refletir sobre o comportamento ao se comunicar em ambiente digital, principalmente na internet mas não limitada a ela (por exemplo também em aplicativos de conversa).</p>	<p>Identificando e refletindo sobre conduta on-line, por exemplo, propondo regras de conduta que colaborem para o debate de questões éticas em evidência.</p>
	<p>Importante nesta habilidade considerar a reflexão sobre as perspectivas do ser humano e o consumo de tecnologia, como quando compramos novos celulares em substituição a aparelhos mais antigos, ou uma televisão, dentre outros, ou seja, nossos hábitos. Quantos recursos são necessários para se produzir uma tecnologia?</p>	<p>Refletindo e discutindo sobre sustentabilidade e tecnologia, por exemplo, identificando formas de economizar energia e outros recursos, como desligando os dispositivos ou deixando-os em modo de economia de energia.</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 7º ANO

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Programação	<p>Programação usando registros e matrizes</p>	<p>(EF07CO01) Criar soluções de problemas para os quais seja adequado o uso de registros e matrizes unidimensionais para descrever suas informações e automatizá-las usando uma linguagem de programação.</p>
		<p>Análise de programas</p>	<p>(EF07CO02) Analisar programas para detectar e remover erros, ampliando a confiança na sua correção.</p>
		<p>Projetos com programação</p>	<p>(EF07CO03) Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.</p>
		<p>Propriedades de grafos</p>	<p>(EF07CO04) Explorar propriedades básicas de grafos.</p>

EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
<p>Para automatizar a solução de um problema através da construção de um programa de computador, normalmente é necessário definir as estruturas de dados que serão usadas para representar a informação relacionada ao problema, e depois descrever o algoritmo usando as construções disponíveis na linguagem de programação escolhida. Uma das estruturas mais usadas é o registro, que permite descrever objetos identificando atributos destes objetos, permitindo assim que se trabalhe em um nível de abstração maior: ao invés de receber vários dados de um aluno separados, um programa pode receber o 'registro' de um aluno ( que seria um dado que engloba as várias informações sobre um aluno)</p>	<p>Desenvolver um programa que leia os dados de um documento de identidade, calcule a idade e mostre todas as informações na tela. Ou um programa que armazene um cadastro de grupos de pessoas com os seguintes dados: nome, telefone e data de nascimento (dia, mês, ano) e realize consultas (como pessoas que fazem aniversário em um determinado mês).</p>
<p>Matrizes unidimensionais (ou vetores) podem ser usados quando temos situações nas quais queremos representar que um determinado objeto é composto por vários elementos similares, por exemplo, uma turma pode ter vários alunos; um tabuleiro de xadrez pode ter várias peças, um armário possui várias gavetas etc. A ideia é que cada elemento em uma matriz/vetor ocupa uma posição. Matrizes podem ter uma ou mais dimensões.</p>	<p>Desenvolver um programa que lê os cartões de resposta do vestibular e um gabarito, verificando para cada candidato o seu número de acertos.</p>
<p>Deve-se estimular a análise crítica do programa construído. Uma das formas é através da depuração, que consiste em uma análise detalhada do código e realização de testes para identificar erros. Depuração é uma das formas de desenvolver a habilidade do pensamento crítico.</p>	<p>Usar aplicativos disponíveis que permitem ao programador monitorar a execução de um programa, pará-lo e reiniciá-lo, ativar pontos de parada, entre outros.</p>
<p>Uma estrutura de dados em ciência da computação, é uma coleção tanto de valores (e seus relacionamentos) quanto de operações (sobre os valores e estruturas decorrentes). É uma implementação concreta de um tipo abstrato de dado ou um tipo de dado básico ou primitivo.</p>	<p>Analisar a proposição e os requisitos de um programa e identificar qual a estrutura de dados adequada a ser empregada: um programa que manipula imagens pode manipular os pixels dessa imagem a partir de um vetor ou uma matriz, um jogo no Scratch pode armazenar a pontuação dos usuários numa lista e salvar esses dados na nuvem, dentre outros.</p>
<p>Grafos possuem muitas propriedades que podem ser úteis para a descoberta de conhecimento. Por exemplo, comunidades virtuais são caracterizadas por uma propriedade que se chama clique de um grafo. Algumas propriedades de grafos são: coloração, cliques, graus de vértices, diâmetro, pontes.</p>	<p>Analisar a estrutura de conexão entre os usuários de uma rede social ou solucionar um problema de entregas de mercadorias num mapa de cidade.</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 7º ANO (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO		HABILIDADE	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Estratégias de solução de problemas	Reúso	Empregar diferentes estratégias da Computação (decomposição, generalização e reúso) para construir a solução de problemas.	(EF07CO05) Criar algoritmos fazendo uso da decomposição e do reúso no processo de solução de forma colaborativa e cooperativa e automatizá-los usando uma linguagem de programação.
MUNDO DIGITAL	Armazenamento e Transmissão de dados	Protocolos de comunicação em redes	Entender como os dados são armazenados, processados e transmitidos usando dispositivos computacionais, considerando aspectos da segurança cibernética.	(EF07CO06) Compreender o papel de protocolos para a transmissão de dados.
		Fundamentos de Segurança Cibernética		(EF07CO07) Identificar problemas de segurança cibernética e experimentar formas de proteção.

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>A decomposição facilita o trabalho cooperativo, pois auxilia na identificação clara de cada subtarefa (subproblema), que pode ser realizada por diferentes equipes, bem como da forma como os resultados das tarefas devem ser combinados. A identificação precisa das interfaces das tarefas (entradas e saídas) é essencial para viabilizar a combinação das soluções dessas tarefas, bem como o reuso das mesmas.</p>	<p>Criar um algoritmo para organizar um baralho por naipe e numeração, seguindo as etapas: (1) Coletivamente, dividir o problema em separar os naipes, ordenar as cartas de cada um dos naipes e juntar os naipes ordenados. (2) Identificar que o subproblema de ordenar é comum aos 4 naipes. (3) Estabelecer a seguinte forma de interação entre os subproblemas (interfaces): (a) o subproblema de separar os naipes tem como entrada o baralho inteiro (vetor de 52 posições) e como resultado quatro montes (vetores de 13 posições) do baralho, um para cada naipe; (b) os subproblemas de ordenar os naipes recebem como entrada um monte de cartas do mesmo naipe e retorna como saída esse monte ordenado; (c) o subproblema de juntar nos naipes ordenados tem como entrada 4 montes de cartas e como saída o baralho organizado. (4) Dividir a equipe em três grupos menores, atribuindo a cada uma um dos subproblemas distintos (separação dos naipes, ordenação de um monte do mesmo naipe e junção dos montes). (5) Coletivamente, compor as soluções dos subproblemas de modo a obter o baralho organizado.</p>
	<p>A transmissão de dados precisa ser realizada considerando um conjunto de regras para sua execução correta. Esse conjunto de regras é chamado de protocolo e permite que a transmissão de dados seja realizada de forma consistente por diferentes equipamentos.</p>	<p>É possível definir regras de encaminhamento de mensagens entre os alunos em uma brincadeira do tipo "telefone sem fio". Em um segundo momento, alguns alunos podem ser instruídos a não cumprir tais regras a fim de ressaltar a importância de protocolos.</p>
	<p>A utilização de sistemas e redes de computadores precisa respeitar algumas propriedades fundamentais da segurança da informação, como confidencialidade, integridade e disponibilidade. No entanto, essas propriedades podem ser ameaçadas por eventos maliciosos ou não-maliciosos. A fim de diminuir a ocorrência desses eventos, mecanismos de proteção podem ser empregados</p>	<p>Histórias como "Todo melhor amigo tem um melhor amigo também" podem ser utilizadas para demonstrar como segredos compartilhados podem ser espalhados. Esquemas de criptografia através de um dicionário de códigos também podem ser utilizados.</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 7º ANO (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO		HABILIDADE	
CULTURA DIGITAL	Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Cyberbullying	Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.	(EF07CO08) Demonstrar empatia sobre opiniões divergentes na web.
				(EF07CO09) Reconhecer e debater sobre cyberbullying.
	Uso de tecnologias computacionais	Impactos da tecnologia digital	Selecionar e utilizar tecnologias computacionais para se expressar e resolver problemas, analisando criticamente os diferentes impactos na sociedade.	(EF07CO10) Identificar os impactos ambientais do descarte de peças de computadores e eletrônicos, bem como sua relação com a sustentabilidade.
		Produção Digital		(EF07CO11) Criar, documentar e publicar, de forma individual ou colaborativa, produtos (vídeos, podcasts, web sites) usando recursos de tecnologia.

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>Nesta habilidade considera-se a discussão e reflexão de colocar-se em posição do outro e respeito em relação as opiniões divergentes na internet, como opiniões de estilos de música, de filmes, de roupas, dentre outros. Espera-se que o aluno possa ser capaz de reconhecer a importância de respeitar as opiniões diferentes da sua.</p>	<p>Demonstrando respeito a diferentes opiniões, por exemplo, em um debate sobre escolhas musicais, política, dentre outros</p>
	<p>O contexto desta habilidade é a de proporcionar ao aluno a reflexão e discussão sobre cyberbullying, trazendo sua definição. Além disso, espera-se que o aluno reflita sobre a importância de se combater o cyberbullying (essa prática de intimidação, humilhação, exposição, dentre outros em meio digital)</p>	<p>Abordando e refletindo sobre as características do cyberbullying, por exemplo, em um debate a partir de um estudo de caso real, e propondo ações para solucionar o problema</p>
	<p>Esta habilidade sugere a reflexão e discussão sobre a relação da sustentabilidade e o impacto na produção e descarte de lixo eletrônico. Considera-se importante enfatizar o descarte de material tecnológico e as diferenças para outros tipos de lixo. Como localidade, tipos de reciclagem.</p>	<p>Refletindo sobre o descarte de computadores e suas peças, por exemplo, realizando estudo sobre o impacto das toxinas químicas quando os hardwares dos computadores são expostos e descartados de forma indevida.</p>
	<p>Nesta habilidade espera-se que o aluno utilize recursos e ferramentas digitais como editores de vídeo, editor de áudio, de blogs, para produzir um vídeo, um áudio, uma página na internet, criando e publicando conteúdo, individualmente e colaborativamente. Nesse sentido, experimentar diferentes recursos e ferramentas, inclusive integrando um recurso de vídeo e um blog por exemplo!</p>	<p>Detalhando o processo de documentação de um projeto/ atividade, por exemplo, organizando uma linha do tempo do projeto.</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 8º ANO

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE		
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Programação	Programação com listas e recursão	Construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares.	(EF08CO01) Construir soluções de problemas usando a técnica de recursão e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
		Algoritmos clássicos		(EF08CO02) Criar soluções de problemas para os quais seja adequado o uso de listas para descrever suas informações e automatizá-las usando uma linguagem de programação, empregando ou não a recursão como uma técnica de resolver o problema.
		Projetos com programação		(EF08CO03) Utilizar algoritmos clássicos de manipulação sobre listas.
				(EF08CO04) Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.
MUNDO DIGITAL	Sistemas distribuídos e internet	Fundamentos de sistemas distribuídos	Entender os fundamentos de sistemas distribuídos e da internet.	(EF08CO05) Compreender os conceitos de paralelismo, concorrência e armazenamento/processamento distribuídos.
		Internet		(EF08CO06) Entender como é a estrutura e funcionamento da internet.

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>O conceito de recursão permite exercitar o pensamento indutivo na resolução de problemas, ou seja, recursão não deve ser entendida como uma questão sintática e sim como uma forma poderosa de resolver problemas. O raciocínio indutivo é muito útil na resolução de problemas, pois permite que se trabalhe em um nível de abstração mais elevado do que usando raciocínio dedutivo, o que em muitas situações facilita encontrar soluções (grande parte dos algoritmos clássicos da Computação são bem mais fáceis de compreender nas suas versões recursivas).</p>	<p>(1) Solução recursiva para definir o tamanho de uma lista: "se a lista for vazia, o tamanho é zero, senão o tamanho é um mais o tamanho do resto da lista." (2) Solução recursiva para encontrar o número de ascendentes de olhos azuis em uma árvore genealógica: Se a árvore estiver vazia, o resultado é zero, senão se a pessoa da raiz da árvore tiver olhos azuis, soma 1 ao número de ascendentes de olhos azuis por parte de pai e de mãe desta pessoa, se ela não tiver olhos azuis, o resultado é o número de ascendentes de olhos azuis (por parte de pai e mãe) desta pessoa.</p>
	<p>Fazer projetos e construir soluções usando listas e recursão. É importante salientar a importância da análise crítica de programas recursivos identificando a existência de um caso base (fim) e de chamadas recursivas que fazem o programa convergir (se aproximar do fim) - caso contrário os programas podem não terminar.</p>	<p>Fazer um programa que junte as duas pilhas de cartas ordenadas de forma que o baralho todo continue ordenado.</p>
	<p>Compreender algoritmos de manipulação de listas. Para isso, os alunos podem simular os algoritmos ou mesmo implementá-los.</p>	<p>Simular ou programar algoritmos de ordenação (Bubblesort, Mergesort, Quicksort etc.), inserção, remoção, busca (linear, binária etc.), entre outros.</p>
	<p>Uma estrutura de dados em ciência da computação, é uma coleção tanto de valores (e seus relacionamentos) quanto de operações (sobre os valores e estruturas decorrentes). É uma implementação concreta de um tipo abstrato de dado ou um tipo de dado básico ou primitivo.</p>	<p>Analisar a proposição e os requisitos de um programa e identificar qual a estrutura de dados adequada a ser empregada: um programa que manipula imagens pode manipular os pixels dessa imagem a partir de um vetor ou uma matriz, um jogo no Scratch pode armazenar a pontuação dos usuários numa lista e salvar esses dados na nuvem, dentre outros.</p>
	<p>O aluno deve compreender que o paralelismo permite a utilização de diferentes recursos para executar partes de uma tarefa que podem ser realizadas simultaneamente. Paralelismo ocorre quando mais de uma tarefa é executada ao mesmo tempo. Normalmente, se usa paralelismo para melhorar o tempo de execução de uma solução, mas também para que o processo possa ser executado por várias pessoas trabalhando concomitantemente. Para construir uma solução usando paralelismo, deve-se identificar quais partes da solução são independentes, podendo ser executadas simultaneamente. Pode-se também replicar a mesma tarefa para otimizar a execução.</p>	<p>A partir da especificação de um sistema web não implementado ou real, os estudantes podem analisar quais as funcionalidades que dependem de concorrência ou armazenamento distribuídos. A própria Internet é considerada um sistema distribuído, além de Aplicações e serviços baseados na Computação em Nuvem.</p>
	<p>A internet é uma rede composta por muitas redes, as quais compartilham o protocolo Internet. Essas redes são agrupadas em sistemas autônomos, conjuntos de redes que possuem uma política de operação comum. A definição desses sistemas autônomos é realizada por entidades que operam na organização dos recursos da Internet.</p>	<p>Usar a lógica de um modelo em camadas e mostrar como uma língua comum pode ser utilizada para traduzir comunicações entre 2 línguas que não possuem tradutores (ex: tradutores português-inglês e inglês-Espanhol -&gt; português-espanhol).</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 8º ANO (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO		HABILIDADE	
CULTURA DIGITAL	Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Redes sociais e segurança da informação	Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.	(EF08CO07) Compartilhar informações por meio de redes sociais, compreendendo a sua dinâmica de funcionamento, de forma responsável e avaliando sua confiabilidade, considerando o respeito e a ética.
				(EF08CO08) Distinguir os tipos de dados pessoais que são solicitados em espaços digitais e os riscos associados.
				(EF08CO09) Analisar criticamente as políticas de termos de uso das redes sociais e demais plataformas.
		Segurança em ambientes virtuais	(EF08CO10) Discutir questões sobre segurança e privacidade relacionadas ao uso dos ambientes virtuais.	
Uso de tecnologias computacionais	Uso crítico das mídias digitais	Selecionar e utilizar tecnologias computacionais para se expressar e resolver problemas, analisando criticamente os diferentes impactos na sociedade.	(EF08CO11) Avaliar a precisão, relevância, adequação, abrangência e vieses que ocorrem em fontes de informação eletrônica.	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>A perspectiva desta habilidade é que o aluno tenha a vivência das redes sociais, identifique seu funcionamento como regras, cadastro, dentre outros aspectos operacionais. Além disso, espera-se que o aluno possa refletir sobre o uso responsável das redes sociais, discutindo ética e respeito ao interagir com o outro em meio digital.</p>	<p>Utilizando as redes sociais para compartilhar informações, por exemplo, compartilhando com outros colegas um evento ou acontecimento.</p>
	<p>Nesta habilidade importante que o aluno identifique os tipos de dados pessoais (nome, endereço, documento de identidade) que são exigidos em diferentes espaços como jogos online, redes sociais, bem como refletir sobre os riscos de de compartilhar esses dados em espaços digitais como a internet.</p>	<p>Identificando as informações pessoais que podem ser tornadas públicas, por exemplo, criando uma lista de sites elencando os tipos de dados pessoais solicitados (ex: sites de compras, jogos on-line, redes sociais) e avaliando os riscos envolvidos.</p>
	<p>Espera-se que o aluno possa discutir e analisar os termos e políticas de uso das redes sociais e demais plataformas, refletindo sobre suas implicações, como por exemplo em nossos dados pessoais que ficam armazenados.</p>	<p>Identificando elementos "polêmicos" dessas políticas, por exemplo, identificando aspectos que podem ser melhorados para garantir a proteção dos indivíduos.</p>
	<p>Destaca-se nessa habilidade a reflexão sobre aspectos de segurança e privacidade que são importantes quando utilizamos ambientes virtuais, como jogos online, compras online, interação em salas de conversa online, interação em redes sociais. assim, destaca-se o compartilhamento de informações, acesso a sites da internet que não são seguros e desconhecidos, dentre outros.</p>	<p>Analisando dados de segurança, por exemplo, verificando as configurações-padrão de privacidade para garantir máxima proteção e tomando consciência das técnicas e filtros utilizados na escola e em casa</p>
	<p>A perspectiva desta habilidade é que o aluno tenha a vivência e faça análise crítica de fontes de informações, como em jornais, blogs, canais de comunicação como YouTube, verificando suas características e como a informação é veiculada.</p>	<p>(1) Realizando pesquisa na internet utilizando palavras-chave, por exemplo, pesquisando sobre os rios do município da escola. (2) Identificando a relação entre as palavras pesquisadas e as respostas listadas pelo buscador, por exemplo, acessando as páginas indicadas e observando a presença das palavras nos resultados do buscador. (3) Identificando a existência de uma ordenação (ranqueamento) nos resultados da pesquisa, por exemplo, comparando os primeiros dez resultados com os dez consecutivos e discutindo o critério de relevância dos resultados.</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 9º ANO

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO		HABILIDADE	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Programação	Programação usando grafos e árvores	Construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares.	(EF09CO01) Criar soluções de problemas para os quais seja adequado o uso de árvores e grafos para descrever suas informações e automatizá-las usando uma linguagem de programação.
		Projetos com programação		(EF09CO02) Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.
		Autômatos e linguagens baseadas em eventos		(EF09CO03) Usar autômatos para descrever comportamentos de forma abstrata automatizando-os através de uma linguagem de programação baseada em eventos.
MUNDO DIGITAL	Sistemas distribuídos e internet	Segurança cibernética	Entender os fundamentos de sistemas distribuídos e da internet.	(EF09CO04) Compreender o funcionamento de malwares e outros ataques cibernéticos.

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>Grafos e árvores podem ser usados para representar uma gama enorme de informações. Para que possamos construir programas de computador, essas estruturas precisam ser formalizadas e descritas em linguagens de programação. Grafos são estruturas que permitem representar objetos e relacionamentos entre esses objetos (como redes sociais, mapas de cidades, a internet etc.). Uma árvore é um grafo com elementos organizados hierarquicamente. Exemplos de árvores são árvores genealógicas, organogramas, mapas mentais, chaveamento de times etc.</p>	<p>Construir um algoritmo para encontrar um caminho em um mapa (grafo), partindo de uma cidade e chegando em outra. Ou então, construir um algoritmo para encontrar os filhos de uma pessoa numa árvore genealógica.</p>
	<p>Uma estrutura de dados em ciência da computação, é uma coleção tanto de valores (e seus relacionamentos) quanto de operações (sobre os valores e estruturas decorrentes). É uma implementação concreta de um tipo abstrato de dado ou um tipo de dado básico ou primitivo.</p>	<p>Analisar a proposição e os requisitos de um programa e identificar qual a estrutura de dados adequada a ser empregada: um programa que manipula imagens pode manipular os pixels dessa imagem a partir de um vetor ou uma matriz, um jogo no Scratch pode armazenar a pontuação dos usuários numa lista e salvar esses dados na nuvem, dentre outros.</p>
	<p>Linguagens baseadas em eventos permitem descrever sistemas que são orientados pela ocorrência de eventos (como cliques de mouse, pressionamento de alguma tecla, sinal de algum sensor). Este tipo de linguagem tem muitas aplicações como por exemplo, o projeto de interfaces ou aplicações de robótica. Para se desenvolver um programa orientado a eventos, é muito útil construir como primeiro passo uma especificação abstrata do sistema usando autômatos (ou sistemas de transição), que são modelos que representam os estados do sistema e as transições possíveis dependendo dos eventos que ocorrerem.</p>	<p>Modelar o comportamento de um robô utilizando autômatos, descrevendo eventos acionados a partir da leitura de seus sensores.</p>
	<p>Software malicioso, ou malware, são programas nocivos que obtêm acesso ilegal a dispositivos digitais. Eles podem acessar um computador ou dispositivo por meio de anexos de e-mail, pendrives ou sites desprotegidos. O malware pode invadir um computador e causar estragos. Esses programas podem desacelerar um dispositivo, enviar e-mails de spam ou até mesmo roubar ou excluir dados pessoais. O malware é classificado com base em como entra no computador e no que faz quando está lá. Alguns exemplos de malware são: vírus, worms, rootkits, spyware, trojans, backdoors, ransomware, entre outros.</p>	<p>Analisar cada um dos tipos de malware a partir de exemplos conhecidos, como o Brain em 1986, Worm Morris em 1988, miniDuck em 2013, Kevin Mitnik em 1990, dentre outros casos emblemáticos.</p>

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - 9º ANO (CONTINUAÇÃO)

EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO		HABILIDADE	
MUNDO DIGITAL	Sistemas distribuídos e internet (cont.)	Segurança cibernética (cont.)	Entender os fundamentos de sistemas distribuídos e da internet. (cont.)	(EF09CO05) Analisar técnicas de criptografia para armazenamento e transmissão de dados.
CULTURA DIGITAL	Segurança e responsabilidade e no uso da tecnologia	Tecnologia digital e sociedade	Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.	(EF09CO06) Analisar problemas sociais de sua cidade e estado a partir de ambientes digitais, propondo soluções.
				(EF09CO07) Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais das tecnologias digitais para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
		Autoria em meio digital	(EF09CO08) Discutir como a distribuição desigual de recursos de computação em uma economia global levanta questões de equidade, acesso e poder.	
	Uso de tecnologias computacionais	Qualidade da informação	Selecionar e utilizar tecnologias computacionais para se expressar e resolver problemas, analisando criticamente os diferentes impactos na sociedade.	(EF09CO10) Avaliar a veracidade, credibilidade e relevância da informação em seus diferentes formatos, sendo capaz de identificar o propósito pelo qual foi disseminada.

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>A criptografia é o processo de pegar uma mensagem e torná-la ilegível para todos, exceto para a pessoa a quem se destina. Historicamente, a razão mais popular para criptografar informações era permitir a comunicação entre líderes militares, espiões ou chefes de estado. Mais recentemente, com o advento da internet e das compras online, a criptografia está se tornando cada vez mais importante. Por exemplo, é usado para manter o dinheiro dos clientes seguro durante as transações.</p>	<p>(1) Apresentando o conceito de criptografia, por exemplo, usando algoritmos simples de criptografia para que os estudantes codifiquem textos e frases e troquem mensagens criptografadas com os colegas. (2) Discutindo a importância do tráfego de informações criptografadas nas redes, por exemplo, em relação a dados como senhas e informações bancárias das pessoas. (3) Discutindo o papel histórico da criptografia, por exemplo, na comunicação de informações sigilosas durante a Segunda Guerra Mundial.</p>
	<p>Espera-se que o aluno utilize recursos digitais para analisar problemas sociais de seu cotidiano, como por exemplo em pesquisa, comparação de informação, documentação da pesquisa, seja em sua cidade ou estado, propondo soluções a esses problemas.</p>	<p>Apresentando propostas/soluções para problemas de sua cidade ou bairro, por exemplo, usando um fórum ou um recurso digital aberto para expressar suas ideias.</p>
	<p>Importante nessa habilidade que o aluno possa refletir, discutir as diversas aplicações das tecnologias em nosso cotidiano, considerando propor soluções aos desafios da atualidade do ser humano em qualquer área, como por exemplo no meio ambiente, na saúde, na economia, acessibilidade, transporte, dentre outros.</p>	<p>Analisando o surgimento de novas profissões a partir dos avanços tecnológicos e os impactos socioeconômicos derivados, por exemplo, realizando um estudo sobre as profissões que existiram no passado e as que existem hoje, e criando conjecturas sobre profissões que deverão se extinguir devido à automatização, além de novas profissões que poderão surgir no futuro.</p>
	<p>Nesta habilidade espera-se que o aluno possa refletir sobre o acesso as tecnologias pelas pessoas e seus impactos na igualdade, desenvolvimento sustentável, e poder, como por exemplo sobre os custos de determinada tecnologia e quem pode comprá-la, trazendo assim questões como pobreza, acesso ao poder, dentre outros.</p>	<p>Pode-se organizar um painel online que compare diferentes tecnologias, seus custos e seus impactos no cotidiano do ser humano.</p>
	<p>Espera-se que o aluno possa utilizar recursos como editores de texto, planilha, apresentações, editores de vídeo, blogs, programas de animação, linguagens de programação, para criar conteúdos diversos considerando o cuidado com direitos autorais.</p>	<p>(1) Apresentando a definição de direito autoral e explorando questões relacionadas a esse tema, por exemplo, discutindo sobre download de músicas e filmes na web. (2) Discutindo sobre direito autoral de músicas e filmes e sobre a prática de pirataria</p>
	<p>Nesta habilidade o aluno terá a perspectiva de refletir e discutir sobre o papel da informação que circula em diferentes formatos (físico ou digital), analisando se é verídico, se tem credibilidade, sua importância e relevância, bem como relacionando a intenção dessa informação e sua circulação.</p>	<p>Propondo a reflexão de valores e atitudes responsáveis relacionadas ao uso de dados em ambiente digital, por exemplo, trabalhando com fake news, diferenciando informações falsas e verdadeiras</p>

COMPUTAÇÃO / POR ETAPA - 6º ao 9º ANO				
EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO		HABILIDADE	
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	Programação	Tipos de dados	Construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares.	(EF69CO01) Classificar informações, agrupando-as em coleções (conjuntos) e associando cada coleção a um 'tipo de dado'.
		Linguagem de Programação		(EF69CO02) Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.
				(EF69CO03) Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.
	Estratégias de solução de problemas	Decomposição	Empregar diferentes estratégias da Computação (decomposição, generalização e reuso) para construir a solução de problemas.	(EF69CO04) Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
		Generalização		(EF69CO05) Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.
				(EF69CO06) Comparar diferentes casos particulares (instâncias) de um mesmo problema, identificando as semelhanças e diferenças entre eles, e criar um algoritmo para resolver todos, fazendo uso de variáveis (parâmetros) para permitir o tratamento de todos os casos de forma genérica.

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	Para encontrar uma carta do tipo Ás em um baralho, precisa-se de um baralho (lista de cartas) e, o resultado é uma carta; para calcular a média das provas dos alunos de uma turma, precisa-se da lista de provas dos alunos, e o resultado é um número.	Para encontrar uma carta do tipo Ás em um baralho, precisa-se de um baralho (lista de cartas) e, o resultado é uma carta; para calcular a média das provas dos alunos de uma turma, precisa-se da lista de provas dos alunos, e o resultado é um número.
	Existem diferentes linguagens de programação que podem ser usadas para descrever algoritmos em diferentes níveis de abstração, como linguagens visuais, orientadas a objetos, funcionais, entre outras. Uma ou mais linguagens podem ser escolhidas para serem adotadas.	Calcular a média de notas de uma turma em uma dada disciplina e informar se o resultado está acima da média do colégio.
	É importante que se consiga expressar a solução do problema (algoritmo) em português, compreendendo que o programa é apenas uma descrição deste algoritmo em uma linguagem de programação. O aluno precisa entender que o mais importante é a construção do algoritmo. Notem que a ideia aqui não é apenas descrever as linhas de código em português, mas sim descrever em um alto nível de abstração como o problema é resolvido.	Desenvolver um programa que: (1) "Se o ponteiro do mouse tocar no animal então o animal andará 10 passos, 10 vezes seguidas." (2) "Dada uma pilha de cartas, se a pilha estiver vazia, dizer que não há á; se a primeira carta for um ás, dizer que há á na pilha, senão, remover a primeira carta e verificar se há á no resto da pilha."
	Decomposição é uma das principais técnicas de resolução de problemas, onde um problema é dividido em subproblemas, os quais são resolvidos independentemente, e cujas soluções são combinadas para construir a solução do problema original. Algumas vantagens da decomposição são: permitir uma melhor organização e visualização do problema e da solução; facilitar o trabalho em grupo; permitir que possamos reutilizar as soluções dos subproblemas em outros problemas.	Decompor o problema de desenhar imagens em subproblemas de desenhar formas básicas, compondo as subsoluções por meio de operações sobre imagens (sobrepôr, posicionar ao lado, etc.). Decompor o problema de desenhar uma casa em subproblemas de desenhar polígonos regulares (retângulos, quadrados, triângulos), compondo essas formas com as operações sobre imagens (rotação, sobreposição etc.).
	Definir problemas é uma habilidade muito importante, pois é o primeiro passo da solução. A definição de um problema se dá identificando quais são os tipos de entradas necessárias (insumos/informações) e qual o tipo da saída. Como a solução (algoritmo) deve ser genérica, se define um problema em termos dos tipos das entradas e saída. O objetivo aqui NÃO é propor soluções de problemas, e sim definir o que é necessário para resolvê-los e qual será o resultado esperado.	Para encontrar um Ás em um baralho, precisa-se de um baralho (lista de cartas) e, o resultado é uma carta; para calcular a média das provas dos alunos de uma turma, precisa-se da lista de provas dos alunos, e o resultado é um número.
	Idealmente, um algoritmo é uma solução genérica: ele resolve várias instâncias de um problema. Por exemplo, um algoritmo que calcula a média aritmética de 2 números resolve este problema para qualquer par de números (que são as instâncias do problema). Para descrever um algoritmo de forma genérica, é necessário dar nomes às entradas do algoritmo. Esses nomes são chamados de variáveis ou parâmetros do algoritmo.	Comparar diferentes instâncias do problema de calcular a área de um retângulo, identificando que o que varia entre elas são as medidas da base e da altura e, por fim, criar um algoritmo para calcular a área de qualquer retângulo.

COMPUTAÇÃO / POR ETAPA - 6º ao 9º ANO (CONTINUAÇÃO)				
EIXO	OBJETO DE CONHECIMENTO		HABILIDADE	
MUNDO DIGITAL	Armazenamento e Transmissão de dados	Fundamentos de transmissão de dados	Entender como os dados são armazenados, processados e transmitidos usando dispositivos computacionais, considerando aspectos da segurança cibernética.	(EF69CO07) Entender o processo de transmissão de dados, como a informação é quebrada em pedaços, transmitida em pacotes através de múltiplos equipamentos, e reconstruída no destino.
		Gestão de dados		(EF69CO08) Compreender e utilizar diferentes formas de armazenar, manipular, compactar e recuperar arquivos, documentos e metadados.
	Sistemas distribuídos e internet	Fundamentos de sistemas distribuídos	Entender os fundamentos de sistemas distribuídos e da internet.	(EF69CO09) Compreender os conceitos de paralelismo, concorrência e armazenamento/processamento distribuídos.
		Internet		(EF69CO10) Entender como é a estrutura e funcionamento da internet.
CULTURA DIGITAL	Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Tecnologia digital e sociedade	Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.	(EF69CO11) Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito.
	Uso de tecnologias computacionais	Tecnologia digital e sustentabilidade	Selecionar e utilizar tecnologias computacionais para se expressar e resolver problemas, analisando criticamente os diferentes impactos na sociedade.	(EF69CO12) Analisar o consumo de tecnologia na sociedade, compreendendo criticamente o caminho da produção dos recursos bem como aspectos ligados à obsolescência e a sustentabilidade.

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>O processo de transmissão de dados envolve em dividir a informação em pedaços para que ela seja mais facilmente enviada através da rede de comunicação. Esses pedaços são transmitidos através de caminhos compostos por diferentes equipamentos. Finalmente, a informação é remontada no destino. Ao ser dividida, problemas que ocorram na transmissão em alguns pedaços da informação, podem ser solucionados pelo reenvio de pedaços faltantes, corrompidos, ou fora de ordem.</p>	<p>Utilizar os alunos como eles fossem equipamentos de transmissão, passar uma frase em pedaços de papel e orientar alguns deles inicialmente a entregarem sempre seu pedaço de papel e em um segundo momento a não entregar o pedaço. Depois pode ser avaliado como a mensagem chega no destino nestas diferentes condições.</p>
	<p>O gerenciamento de dados é frequentemente realizado através do conceito de arquivo. Neste contexto, os arquivos são criados considerando alguma lógica interna e armazenados em memória secundária. Posteriormente, esses arquivos podem ser recarregados a fim de seus dados serem utilizados ou mesmo editados. Finalmente, os arquivos podem ser compactados para diminuir o espaço ocupado na memória secundária.</p>	<p>Utilizar um arquivo físico para simular um sistema de arquivos e realizar ações de manipulações das diversas pastas, realizando analogias com os arquivos.</p>
	<p>O aluno deve compreender que o paralelismo permite a utilização de diferentes recursos para executar partes de uma tarefa que podem ser realizadas simultaneamente. Paralelismo ocorre quando mais de uma tarefa é executada ao mesmo tempo. Normalmente, se usa paralelismo para melhorar o tempo de execução de uma solução, mas também para que o processo possa ser executado por várias pessoas trabalhando concomitantemente. Para construir uma solução usando paralelismo, deve-se identificar quais partes da solução são independentes, podendo ser executadas simultaneamente. Pode-se também replicar a mesma tarefa para otimizar a execução.</p>	<p>A partir da especificação de um sistema web não implementado ou real, os estudantes podem analisar quais as funcionalidades que dependem de concorrência ou armazenamento distribuídos. A própria Internet é considerada um sistema distribuído, além de Aplicações e serviços baseados na Computação em Nuvem.</p>
	<p>A internet é uma rede composta por muitas redes, as quais compartilham o protocolo Internet. Essas redes são agrupadas em sistemas autônomos, conjuntos de redes que possuem uma política de operação comum. A definição desses sistemas autônomos é realizada por entidades que operam na organização dos recursos da Internet.</p>	<p>Usar a lógica de um modelo em camadas e mostrar como uma língua comum pode ser utilizada para traduzir comunicações entre 2 línguas que não possuem tradutores (ex: tradutores português-inglês e inglês-espanhol -&gt; português-espanhol).</p>
	<p>Nesta habilidade é importante destacar as formas de comunicação na internet, em fóruns, em sites, em redes sociais, considerando a empatia, os direitos e deveres, as leis como o marco civil. Importante que o aluno possa refletir sobre as consequências de sua conduta online.</p>	<p>Como exemplo o professor poderá organizar um "Escape Room", em que são apresentadas situações de condutas inapropriadas em ambiente digital, e os alunos precisam criar saídas baseadas na ética e mudanças nas atitudes para conseguir escapar da sala.</p>
	<p>Importante aqui o aluno identificar e refletir sobre o caminho e impactos em que a produção da tecnologia tem em nossa sociedade. Assim, espera-se que o aluno reconheça a cadeia de produção da tecnologia, seus usos no cotidiano do ser humano e os impactos no meio ambiente.</p>	<p>O professor poderá elaborar um jogo que demonstre os caminhos da tecnologia, sua produção e seu descarte, considerando tomadas de decisão pelo aluno do que fazer durante o jogo.</p>

# A ETAPA DO ENSINO MÉDIO



## COMPETÊNCIAS

1. Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência, propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.
2. Analisar criticamente artefatos computacionais, sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos ambientes e das soluções computacionais buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.
3. Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.
4. Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa, com respeito às questões éticas e legais, que proporcionem experiências para si e os demais.
5. Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.
6. Expressar e compartilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias frente às questões de diferentes naturezas.

COMPUTAÇÃO

## COMPUTAÇÃO - ENSINO MÉDIO

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA	HABILIDADE	
<p>Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência, propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.</p>	<p>(EM13CO01) Explorar e construir a solução de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes.</p>	
	<p>(EM13CO02) Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diversos níveis de abstração desde a especificação até a implementação.</p>	
	<p>(EM13CO03) Identificar o comportamento dos algoritmos no que diz respeito ao consumo de recursos como tempo de execução, espaço de memória e energia, entre outros.</p>	
	<p>(EM13CO04) Reconhecer o conceito de metaprogramação como uma forma de generalização na construção de programas, permitindo que algoritmos sejam entrada ou saída para outros algoritmos.</p>	
	<p>(EM13CO05) Identificar os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser automatizado, buscando uma compreensão mais ampla dos limites dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.</p>	
	<p>(EM13CO06) Avaliar software levando em consideração diferentes características e métricas associadas.</p>	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	Considerando que esta habilidade já vem sendo trabalhada desde o Ensino Fundamental, nesta etapa serão trabalhados principalmente dois tópicos (i) pelo lado mais prático, deve ser enfatizado o reuso de códigos de bibliotecas, (ii) pelo lado conceitual, deve-se trabalhar a construção da solução através da comparação (transformando) do problema a ser resolvido com outros problemas já solucionados, e assim reusando (e eventualmente adaptando) as soluções existentes.	Utilização de bibliotecas de código com linguagens de programação textuais, uso de GitHub para elaborar soluções colaborativamente.
	Aplicar boas práticas da Engenharia de Software, tanto para construir uma solução usando níveis de abstração diferentes partindo da definição dos requisitos, especificação, projeto e implementação (refinamento vertical), quanto para fazer a evolução do sistema partindo de um protótipo e inserindo gradualmente as funcionalidades desejadas até chegar ao sistema completo (refinamento horizontal).	Representar problemas delimitados em conjunto com outras áreas, como na Biologia, e partir de esboço geral para níveis crescentes de detalhamento.
	Conhecer os princípios da complexidade de algoritmos, identificando as principais classes de funções que descrevem o consumo de recursos (tempo, espaço, energia) por algoritmos. Essas classes são caracterizadas por funções estudadas na Matemática no Ensino Médio (polinomiais, logarítmicas, exponenciais). É importante compreender, por exemplo, que um algoritmo que executa em tempo polinomial é mais eficiente que um que executa em tempo exponencial. Esse tema é relevante na prática, pois várias técnicas de criptografia usadas em bancos, sistemas de eleição etc., se baseiam no fato de que determinados problemas não têm solução algorítmica eficiente conhecida.	Testes de programas com soluções corretas, mas que geram tempo inviável de execução, ou utilizam memória em quantidade maior do que disponível na máquina. Exemplificar programas com tempo de execução exponencial, linear, quadrático e logarítmico. Mostrar esquemas de criptografia reais que usam fatoração de números grandes (produto de dois números primos grandes), ou seja, com mais de 30 dígitos.
	Pode-se construir programas que manipulam ou geram outros programas. Isto se chama metaprogramação. Com isto, se pode obter programas muito mais flexíveis, que podem ser utilizados em diversos contextos. Do ponto de vista teórico, o conceito é importante para analisarmos os limites do que pode ser resolvido com programas de computador (teoria da Computabilidade).	Construção de scripts em um sistema operacional capazes de gerar outros scripts de execução. Outro exemplo seria um programa que aplica um outro programa (calcular tamanho, trocar nome etc.) em vários arquivos de uma mesma pasta.
	Existem problemas que não têm solução computacional, o exemplo clássico é o Problema da Parada. A existência de uma solução para este problema levaria a um paradoxo. Isso mostra que os computadores não são (e nunca serão) capazes de resolver qualquer tipo de problema. Vários problemas chamados não-computáveis têm relação com programas que analisam outros programas (e, portanto, se forem analisar eles próprios, pode-se chegar a paradoxos).	Possui relação direta com (EM13MAT315). Mostrar paradoxos como o Paradoxo de Mentiroso, para explicar o que é um paradoxo e relacionar com o problema da Parada (que gera o paradoxo que um programa para se somente se ele próprio não parar). Uma consequência da não existência de solução computacional para o problema da parada é que não é possível construir um programa que faz análise de programas para determinar se a execução destes programas necessariamente termina. Pode-se então discutir se há limites para a inteligência humana, a exemplo dos limites da computação.
	A ideia desta habilidade é fazer com que os estudantes possam realizar avaliação de software, através da adoção de características (eficiência, usabilidade, portabilidade, correção, segurança, privacidade, referenciais éticas, entre outras) e métricas associadas, embasando cientificamente as suas escolhas, em contextos diversos de uso dessas ferramentas computacionais.	Dados sistemas desenvolvidos para um mesmo propósito por diferentes grupos de uma turma de estudantes do Ensino Médio, definir critérios relevantes, classificá-los em níveis de importância, avaliar os sistemas e fazer uma discussão crítica comparando os resultados das avaliações dos sistemas.

COMPUTAÇÃO

**COMPUTAÇÃO - ENSINO MÉDIO (CONTINUAÇÃO)**

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA	HABILIDADE	
<p>Analisar criticamente artefatos computacionais, sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos ambientes e das soluções computacionais buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.</p>	<p>(EM13CO07) Compreender as diferentes tecnologias, bem como equipamentos, protocolos e serviços envolvidos no funcionamento de redes de computadores, identificando suas possibilidades de escala e confiabilidade.</p>	
	<p>(EM13CO08) Entender como mudanças na tecnologia afetam a segurança, incluindo novas maneiras de preservar sua privacidade e dados pessoais on-line, reportando suspeitas e buscando ajuda em situações de risco.</p>	
<p>Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.</p>	<p>(EM13CO09) Identificar tecnologias digitais, sua presença e formas de uso, nas diferentes atividades no mundo do trabalho.</p>	
	<p>(EM13CO10) Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.</p>	
	<p>(EM13CO11) Criar e explorar modelos computacionais simples para simular e fazer previsões, identificando sua importância no desenvolvimento científico.</p>	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>Redes de Computadores como a Internet funcionam a partir de um conjunto de equipamentos (ex: bases Wi-Fi, switches, roteadores, firewalls) que realizam operações específicas e complementares. A comunicação entre os equipamentos de rede entre si e com os equipamentos dos usuários (ex: computadores, smart TVs, smartphones, tablets, consoles de videogame) acontece através de protocolos de comunicação que regem quais informações devem ser trocadas de forma que a rede funcione de forma adequada. Além dos aplicativos que são executados nos equipamentos dos usuários (ex: jogos online, navegadores Web), existem outros softwares que são executados dentro da rede para oferecer serviços aos usuários (ex: tradução dos nomes de máquinas para endereços IP, bloqueio de ataques). Esta diversidade de equipamentos, protocolos e serviços cria um ambiente sofisticado pela quantidade de elementos, e que precisa ser apropriadamente administrado para que as redes de computadores apresentem um comportamento suficientemente confiável aos olhos dos usuários.</p>	<p>Estudo sobre como equipamentos de rede são fisicamente interconectados, formando diferentes topologias de rede. Observação através de analisadores de pacotes do tráfego de rede gerado pela comunicação entre equipamentos de rede, para observar exemplos de diversos protocolos. Habilitar e desabilitar serviços de rede para observar, no equipamento dos usuários, como as aplicações se comportam diante da ausência de serviços de rede importantes. Nos equipamentos do usuário, mostrar como são formados os endereços IP e como eles são traduzidos para nomes de máquinas (ex: www.google.com). Emular um ataque na Internet e demonstrar como a existência de um firewall permite bloquear o ataque e proteger o usuário.</p>
	<p>Esta habilidade visa a preparar os estudantes para fazer análise crítica sobre as tecnologias a que têm acesso (redes sociais, e-mails, ferramentas de e-commerce, formulários para cadastro em médio digital etc), sendo capaz de identificar, a cada atualização, os riscos a que estão expostos, seja por meio do compartilhamento de informações pessoais desnecessárias ou sensíveis ou na interação com pessoas ou grupos desconhecidos e saber como se proteger e denunciar situações suspeitas.</p>	<p>Estudo de casos de perfis falsos de conhecidos para coleta de informações pessoais</p>
	<p>Esta habilidade visa a conduzir os estudantes à percepção de quais são as ferramentas disponíveis no universo laboral e como cada uma delas pode ser utilizada para resolver determinado problema. Saber utilizar, por exemplo, ferramentas de produtividade para entender o fluxo de um projeto ou para organizar processos, compreender como uma planilha eletrônica pode otimizar determinados controles e gerar gráficos para melhor compreender cenários, saber utilizar software ou impressora 3D para produzir protótipos, recursos para editoração gráfica, organização de banco de dados etc. No contexto desta habilidade também deve-se trabalhar para que os estudantes sejam capazes de identificar os diferentes hardwares disponíveis, sua necessidade e efetividade para diferentes contextos laborais, analisando questões de custo X benefício, condições de instalação, acessibilidade etc.</p>	<p>Ser capaz de identificar quais ferramentas resolveriam cada problema; exemplo do trator, impressora 3D, ferramentas de produtividade, mapa mental</p>
	<p>A Inteligência Artificial (IA) refere-se a sistemas ou máquinas que imitam a inteligência humana para executar tarefas e tomar decisões. A grande contribuição da IA é a automatização de diversas tarefas cognitivas. Porém, o uso indiscriminado e irresponsável dessas tecnologias pode ter consequências graves.</p>	<p>Algoritmos de recomendação de plataformas de streaming e outras são normalmente implementados usando técnicas de inteligência artificial. Analisar criticamente como esses algoritmos podem influenciar o usuário dessas plataformas. Após, construir e avaliar pequenos sistemas de recomendação.</p>
	<p>Usar diferentes ferramentas de modelagem e simulação computacional para analisar sistemas simples e fazer previsões. Este tipo de modelagem envolve conceitos de probabilidade e estatística.</p>	<p>Construir modelos de simulação simples para avaliar consumo de energia de uma casa ao longo do tempo; envelhecimento da população; crescimento da população; valorização de cripto moedas.</p>

COMPUTAÇÃO

**COMPUTAÇÃO - ENSINO MÉDIO (CONTINUAÇÃO)**

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA	HABILIDADE	
<p>Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo informação e/ou artefatos de forma criativa, com respeito às questões legais, que proporcionem experiências para si e os demais.</p>	(EM13CO12) Produzir, analisar, gerir e compartilhar informações a partir de dados, utilizando princípios de ciência de dados.	
	(EM13CO13) Analisar e utilizar as diferentes formas de representação e consulta a dados em formato digital para pesquisas científicas.	
	(EM13CO14) Avaliar a confiabilidade das informações encontradas em meio digital, investigando seus modos de construção e considerando a autoria, a estrutura e o propósito da mensagem.	
	(EM13CO15) Analisar a interação entre usuários e artefatos computacionais, abordando aspectos da experiência do usuário e promovendo reflexão sobre a qualidade do uso dos artefatos nas esferas do trabalho, do lazer e do estudo.	
	(EM13CO16) Desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores.	
<p>Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação de maneira colaborativa.</p>	(EM13CO17) Construir redes virtuais de interação e colaboração, favorecendo o desenvolvimento de projetos de forma segura, legal e ética.	
	(EM13CO18) Planejar e gerenciar projetos integrados às áreas de conhecimento de forma colaborativa, solucionando problemas, usando diversos artefatos computacionais.	

## ENSINO MÉDIO

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	Ciência de dados é uma área visa a extração de conhecimento a partir de dados. Isso pode ser feito por diferentes processos apoiados por ferramentas computacionais, por exemplo planilhas, bancos de dados, ferramentas estatísticas, ferramentas baseadas em padrões e técnicas de aprendizado de máquina, entre outras.	Análise e previsão de comportamento de compra de clientes a partir de perfis de compras passadas.
	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para fazer pesquisas eficazes, em bases de dados digitais, sendo capaz de criar e utilizar palavras-chave, fazer uso de filtros em buscadores avançados e identificar a origem da informação (por qual instituição e/ou sujeito ela foi publicada). Analisar também como essas informações aparecem em ambientes para consulta, sendo capaz de identificar o modus operandis dos sistemas que determinam a sua relevância ou prioridade.	Estudo de metadados em documentos digitais e gerenciadores de referências bibliográficas
	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para analisar as informações encontradas em meio digital sendo capaz de identificar a confiabilidade da informação, o quanto ela é atual, por quem ela foi produzida (instituição e/ou sujeito), qual a relação da mensagem com a visão deste(s) autor(es) e a originalidade do texto.	Avaliação sobre a origem da postagem de "fake news" por meio de busca dos locais originais de publicação
	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para analisar a interação entre usuários e artefatos computacionais (plataformas, softwares, aplicativos, jogos, sites etc.), sendo capaz de verificar a experiência do usuário no que tange as condições de acessibilidade (infraestrutura necessária, condições para pessoas com deficiência etc.), correlação com os objetivos de usabilidade apresentados por cada artefato, adequação dos objetivos ao público-alvo, perfil do público-alvo, inovação, aspectos organizacionais, velocidade etc.	Estudo de interfaces em aplicativos de smartphones usados por pessoas da melhor idade.
	É possível desenvolver essa habilidade tanto usando kits físicos de robótica, quanto simuladores instalados em dispositivos computacionais ou online.	Projetos de trabalho com plataforma Arduino ou MakeCode
	Esta habilidade visa a fazer com que os estudantes sejam capazes de mobilizarem-se por meio de redes sociais, criando comunidades que possam articular propostas e projetos sociais ou científicos. Com isso espera-se que os jovens possam entender necessidades coletivas, organizar ideias, conduzir iniciativas de crowdfunding (vaquinhas virtuais e captações de recursos financeiros) e utilizarem-se dessas estratégias para resolver problemas reais. Exemplos de resultados alcançados com iniciativas desta natureza podem ser a construção de uma biblioteca na comunidade, a reforma de uma praça, reivindicar melhoria na prestação de serviços públicos, denunciar abusos e injustiças que eventualmente afetem comunidades ou grupos sociais específicos, captar recursos para algum projeto ou pesquisa de iniciação científica etc.	Exemplos de iniciativas dessa natureza: Sleeping Giants, crowdfunding para projetos
	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para utilizar artefatos computacionais para planejar e gerenciar projetos sendo capaz de integrar, por exemplo, recursos para gestão de cronogramas, riscos e equipes, espaços compartilhados para armazenamento de arquivos, uso de ferramentas para videoconferência, artefatos para discussão assíncrona, ferramentas para gestão de dados etc	Utilizar ferramentas de produtividade para gerenciar projetos, organizar informações em drives virtuais, configurar permissões de compartilhamento de arquivos de forma consciente e adequada às necessidades de cada momento, produzir fluxogramas para comunicar processos, organizar reuniões virtuais e videoconferências, criar e aplicar pesquisas por meio de formulários digitais etc.

COMPUTAÇÃO

**COMPUTAÇÃO - ENSINO MÉDIO (CONTINUAÇÃO)**

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA	HABILIDADE	
Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.	(EM13CO19) Expor, argumentar e negociar propostas, produtos e serviços, utilizando diferentes mídias e ferramentas digitais.	
	(EM13CO20) Criar conteúdos, disponibilizando-os em ambientes virtuais para publicação e compartilhamento, avaliando a confiabilidade e as consequências da disseminação dessas informações.	
	(EM13CO21) Comunicar ideias complexas de forma clara por meio de objetos digitais como mapas conceituais, infográficos, hipertextos e outros.	
	(EM13CO22) Produzir e publicar conteúdo como textos, imagens, áudios, vídeos e suas associações, bem como ferramentas para sua integração, organização e apresentação, utilizando diferentes mídias digitais.	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>Esta habilidade visa a preparar os estudantes para vender uma ideia fazendo uso de diferentes recursos tecnológicos tais como produção de um vídeo promocional, construção de um site, cards para as redes sociais, e-mail marketing, apresentação de slides, criação de storytelling para uma apresentação por videoconferência etc., além de entender o comportamento das ferramentas de marketing digital sendo capaz de analisar a performance de cada campanha.</p>	<p>Aqui os estudantes podem ser orientados a organizarem-se em grupos para pensarem em soluções para problemas pré-definidos pelos professores ou estimulados a criarem produtos para serem apresentados e defendidos perante uma banca avaliadora (que pode ser formada por professores, gestores e funcionários da escola, pais, convidados da comunidade e profissionais convidados). Os alunos também devem ser estimulados por exemplo, a realizarem pesquisas para entender como seus produtos são aceitos (ex. Formulários digitais) e a criarem perfis em redes sociais para divulgar essas ideias como fariam em uma situação profissional real. Dessa forma espera-se que possam simular ainda na escola, futuras experiências profissionais.</p>
	<p>Esta habilidade visa a preparar os estudantes para criarem conteúdos, de diversas naturezas, para serem disseminados em ambientes virtuais, tais como podcasts e vídeos para canais em redes digitais de divulgação de vídeos (ex. YouTube, Twitch, Vimeo etc.), microvídeos (ex. Instagram, TikTok etc.), textos jornalísticos e crônicas (ex. Blogs, Facebook etc.), fotografias (ex. Instagram, Facebook etc.), refletindo sobre seus alcances e como o teor da mensagem que é veiculada pode influenciar uma comunidade local ou até mesmo global.</p>	<p>Criação e postagens de vídeos no TikTok sobre conteúdos de Química</p>
	<p>Esta habilidade visa a preparar os estudantes para utilizar recursos digitais que os ajudem a fazer sínteses e correlações entre ideias, sendo capazes de traduzir e sintetizar informações complexas em ideias mais simples. Por exemplo: ler e interpretar um artigo científico e representar suas principais ideias por meio de um mapa conceitual, fazer a leitura de um relatório de pesquisa e transformá-lo em um infográfico, criar correlação entre textos, imagens e outros recursos por meio da linguagem hipertextual etc.</p>	<p>Comunicação de temática com infográfico por meio da ferramenta Canva</p>
	<p>Esta habilidade visa a preparar os estudantes para escolher e utilizar a ferramenta digital mais adequada de acordo com o propósito da mensagem e público-alvo que se pretende atingir. Os estudantes deverão ter a oportunidade de produzir, por exemplo, textos para blogs, gravar vídeos e podcast, construir gráficos, apresentações em slides etc., além de serem capazes de integrar recursos (inserir um vídeo em um blog, por exemplo), desenvolver o senso estético (cores, fontes, estilos etc.) e valorizar a inclusão (uso de ferramentas para acessibilidade visual, auditiva, motora etc.).</p>	<p>Construção de conteúdo multimídia de História com a ferramenta ActivePresenter</p>

COMPUTAÇÃO

**COMPUTAÇÃO - ENSINO MÉDIO (CONTINUAÇÃO)**

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA	HABILIDADE	
<p>Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias para tomar decisões frente às questões de diferentes naturezas.</p>	<p>(EM13CO23) Analisar criticamente as experiências em comunidades virtuais e as relações advindas da interação e comunicação com outras pessoas, bem como seus impactos na sociedade.</p>	
	<p>(EM13CO24) Identificar e reconhecer como as redes sociais e artefatos computacionais em geral interferem na saúde física e mental de seus usuários.</p>	
	<p>(EM13CO25) Dialogar em ambientes virtuais com segurança e respeito às diferenças culturais e pessoais, reconhecendo e denunciando atitudes abusivas.</p>	
	<p>(EM13CO26) Aplicar os conceitos e pressupostos do direito digital em sua conduta e experiências com o cotidiano da cultura digital, bem como na produção e uso de artefatos computacionais.</p>	

	EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE	EXEMPLOS
	<p>Esta habilidade visa a criar oportunidades de reflexão com os estudantes sobre as oportunidades de diálogo e alcance da mensagem que se configuram na formação de comunidades virtuais, tanto relacionado a aspectos positivos como negativos, em contextos pessoais ou profissionais. Como exemplo, é possível discutir sobre a organização de comunidades virtuais para produzir pesquisa científica e colaborar com o desenvolvimento da ciência, para busca de soluções para problemas locais, defesa de uma causa etc.</p>	<p>Uso de emojis para representação de emoções em comunidades virtuais baseadas em texto, como grupos de WhatsApp</p>
	<p>Esta habilidade visa a sensibilizar os estudantes sobre o impacto do uso excessivo das tecnologias para sua saúde, seja relacionado a aspectos físicos, sociais ou emocionais. Neste contexto, é possível trabalhar questões relacionadas à depressão, fobia, baixa autoestima, lesões por movimentos repetitivos, isolamento social etc.</p>	<p>Estudo de tempos de uso em aparelhos eletrônicos de tela por parte de crianças</p>
	<p>Esta habilidade visa a preparar os estudantes para interagir e se comunicar em ambientes virtuais, como por exemplo, participar de um grupo de WhatsApp, interagir em um fórum de discussão online em um curso a distância, participar de uma videoconferência, postar uma crítica em um blog etc), com respeito aos sujeitos envolvidos, buscando entender o contexto destas pessoas (sociais, políticos, religiosos, étnicos etc.), além de ser capaz de preservar sua imagem e privacidade em prol da sua segurança pessoal ou mesmo coletiva.</p>	<p>Diálogo estabelecido entre equipes durante uma partida em game multiplayer.</p>
	<p>Esta habilidade visa a orientar os estudantes sobre questões que se referem ao respeito a Lei Geral de Proteção de Dados e outras correlacionadas, seja nas oportunidades de interação e colaboração online (navegação nas redes sociais, organização de grupos de trabalho etc.), seja na produção de uma pesquisa científica (autoria na produção de materiais, por exemplo) ou mesmo no desenvolvimento de um software, onde é necessário avaliar que tipo de informação é possível coletar de um usuário e o que pode ser feito com ela.</p>	<p>Licenças de uso de imagens digitais baixadas da Internet; Marco Civil da Internet, Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), licenças Creative Commons, Direitos Autorais etc.</p>