

# Produção e desenvolvimento de material de apoio ao treinamento para a Modalidade Iniciação da OBI: Uma revisão sistemática da literatura

Thiago Gonçalves de Almeida<sup>1</sup>, Esteic Janaina Santos Batista<sup>1</sup>,  
Anderson Correa de Lima<sup>1</sup>, Amaury Antônio Castro Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Computação - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)  
Caixa Postal 549, 79.070-900, Campo Grande – MS, Brasil

{almeida.thiago, esteic.batista, anderson.lima, amaury.junior}@ufms.br

**Abstract.** *This paper presents a Systematic Literature Review (SLR) on the development of training support materials for the OBI Initiation Modality. The objective is to identify, analyze, and classify, with the aim of pinpointing gaps for the proposal of updated support materials for study, training, and preparation for the OBI Initiation Modality tests. The results underscore that a significant portion of the available materials is focused on programming, emphasizing the need to create specific support materials and resources for participants preparing for the Brazilian Informatics Olympiad in the Initiation Modality. This aligns with the competition's style, meeting the proposals for the inclusion of computing in Brazilian basic education.*

**Resumo.** *Este trabalho apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre o desenvolvimento de material de apoio ao treinamento para a Modalidade Iniciação da OBI. O objetivo é identificar, analisar e classificar esse material, visando à identificação de lacunas para a proposição de materiais de apoio atualizados para estudo, treinamento e preparação para as provas da Modalidade Iniciação da OBI. Os resultados destacam que uma parcela significativa dos materiais disponíveis é voltada para programação, ressaltando a necessidade de criação de materiais e recursos de apoio específicos aos participantes que se preparam para a OBI na Modalidade Iniciação, cujo estilo de prova vem ao encontro das propostas de inclusão da computação na educação básica brasileira.*

## 1. Introdução

A Olimpíada Brasileira de Informática (OBI)<sup>1</sup> é uma competição realizada pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) desde 1999. Seu objetivo é despertar nos estudantes o interesse pela ciência da computação, por meio de provas que desafiam os alunos com problemas de raciocínio lógico que demandam criatividade e estratégias para alcançar soluções eficazes [Martins 2011].

A participação dos estudantes nas olimpíadas científicas contribui para o desenvolvimento de conhecimentos que estão previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que

---

<sup>1</sup>Olimpíada Brasileira de Informática (OBI): <https://olimpiada.ic.unicamp.br>

todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica [Brasil 2018]. Essas políticas públicas acompanham as mudanças que vem ocorrendo nos sistemas educacionais em contexto global, a exemplo alguns países já estão implantando nos seus currículos disciplinas de introdução à computação na educação básica [Hubwieser et al. 2014, Lamprou et al. 2017, Webb et al. 2017].

Nesse contexto, em 2022, o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou as “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC” [Brasil 2022]. No ano seguinte, foi sancionada a Lei nº. 14.533, de 11 de janeiro de 2023, que define a Política Nacional de Educação Digital (PNED), visando garantir a inserção da educação digital nos ambientes escolares, por meio do financiamento e facilitação da formação dos professores, adequação da estrutura necessária para as escolas, bem como, apoiar o desenvolvimento de material didático. Além disso, essa mesma lei prevê respaldo aos objetivos de aprendizagens nos eixos que compõem a Computação na Educação Básica, da Educação Infantil até o Ensino Médio (Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital).[Brasil 2023]

A Modalidade de Iniciação da OBI pode contribuir para a aprendizagem da Computação na Educação Básica, visto que propõe desafios que envolvem problemas de lógica e problemas de raciocínio computacional. Entretanto, ao realizar buscas de materiais de apoio ao treinamento sobre o conteúdo abordado, são encontradas diversas iniciativas voltadas para a Modalidade Programação e pouco material destinado ao treinamento e preparação de estudantes para as provas da Modalidade Iniciação.

Entre os poucos materiais encontrados para estudo e treinamento da Modalidade Iniciação, destaca-se o livro intitulado “Jogos de Lógica”, escrito pelo Prof. Dr. Wellington Santos Martins, do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás (UFG). O livro é citado nas referências de estudo no site da OBI e utiliza questões das provas da Modalidade Iniciação aplicadas entre os anos de 2003 e 2010. No entanto, houve dificuldade em encontrar outras referências de estudo, evidenciando, assim, a necessidade de iniciativas que possam contribuir com a inclusão da computação na educação básica.

Diante dessa realidade, este trabalho apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com foco na identificação, análise e proposta futura de classificação de materiais e estratégias que visam à preparação para as provas da Modalidade Iniciação da OBI. Para isso, o texto está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os principais conceitos e fundamentos sobre que norteiam o estudo. A Seção 3 descreve o protocolo utilizado para a condução da RSL. A Seção 4 apresenta e discute os resultados analisados. Por fim, a Seção 5 apresenta as principais conclusões do trabalho.

## **2. Fundamentação Teórica e Trabalhos Relacionados**

Nesta seção, apresenta-se os principais conceitos e fundamentos utilizados neste estudo. Para tal, buscou-se referências de artigos da área de educação em computação. São discutidos temas como o Pensamento Computacional, Computação na Educação Básica e Competições Científicas.

### **2.1. Pensamento Computacional (PC) na educação básica**

Algumas iniciativas visam contribuir para o desenvolvimento das denominadas habilidades para o futuro do trabalho, propostas no relatório do fórum econômico mundial

[World Economic Forum 2020]. O PC inclui essas habilidades, que não se limitam apenas ao aprendizado de programação, mas também o desenvolvimento de uma compreensão mais ampla dos conceitos relacionados à tecnologia, desenvolvendo estratégias de resolução de problemas que envolvem criatividade e pensamento crítico, essenciais para o aprendizado no século XXI.

Em 2017, a SBC divulgou um documento intitulado “Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica”. Esse referencial foi concebido com o propósito de preencher as lacunas identificadas na BNCC, no que se refere aos eixos estruturantes da Computação na Educação Básica. Além disso, o documento estabelece diretrizes claras para as habilidades e competências necessárias no ensino da Computação no contexto da Educação Básica [Ribeiro et al. 2022]

De acordo com [Brackmann et al. 2019], o Pensamento Computacional vem ocupando lugar de destaque na educação básica em âmbito internacional, impulsionado pelo avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e sua aplicação abrangente nas diversas áreas do conhecimento. Assim como a leitura, a escrita e a matemática, para [Wing 2016], o PC é uma habilidade essencial que todos necessitam desenvolver para se destacar em uma sociedade digital, portanto deve ser incluído como habilidade analítica para as crianças em processo de formação. Na perspectiva de [Dagiené et al. 2022], o PC representa a capacidade de analisar logicamente um problema do mundo real, empregando a abstração e processos algorítmicos, para auxiliar na tomada de decisões, aumentar a produtividade, fomentar a criatividade e inovação.

Com a implementação do PC na educação básica, surge a necessidade inicial de preparar os professores para desenvolver em sala de aula os conhecimentos relacionados à computação. [da Silva Gomes et al. 2021] evidenciaram em seu trabalho a baixa produção de materiais didáticos para o desenvolvimento do PC, sendo que muitas iniciativas se concentram na programação ou na matemática. Além disso, destacaram a necessidade de formação de professores para lidar com técnicas como abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos.

## **2.2. Olimpíadas Científicas**

No Brasil, as Olimpíadas Científicas são realizadas com recursos federais desde 2002. O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) publica editais para a organização e realização dessas competições. Ademais, existe um calendário anual para as principais olimpíadas escolares como a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), Olimpíada Brasileira de Física (OBF) e Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA).

As Olimpíadas Científicas abrangem diversas áreas do conhecimento e são voltadas para estimular a resolução de problemas teóricos e práticos, com o intuito de favorecer a popularização da ciência e divulgação científica entre os jovens estudantes dos ensinos fundamental e médio. Na área da computação, os principais eventos são a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) e a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

A OBI é organizada nos moldes das olimpíadas científicas brasileiras e está sob responsabilidade do Instituto de Computação da Unicamp. A competição é dividida em duas modalidades, Iniciação e Programação, de acordo com a idade e a etapa de ensino do estudante. Na modalidade iniciação, o estudante deve resolver problemas de raciocínio

lógico. Na modalidade programação, são apresentados problemas computacionais que exigem o conhecimento de uma linguagem de programação para a resolução das questões. Essas competições visam despertar nos jovens estudantes da educação básica o interesse pelas ciências em geral e desenvolvem nos participantes competências e habilidades essenciais para a continuidade dos estudos em carreiras acadêmica científica e tecnológica [Martins 2011].

Ao desenvolver uma série de habilidades transversais, mais conhecidas como *soft skills*, a participação em olimpíadas de informática como a OBI não apenas resulta em impactos positivos na vida escolar, mas também contribui para um entendimento mais aprofundado do educando sobre as amplas possibilidades de carreira na área da computação.

Em entrevistas com estudantes premiados que participaram dessas olimpíadas, eles relatam que a experiência não apenas os auxiliou na preparação para entrevistas de emprego e estágio, mas também os capacitou a obter êxito nessas ocasiões [Vitorino et al. 2018]. Diante do exposto, ressalta-se que os tópicos apresentados fundamentam a realização da RSL proposta neste trabalho, cujas etapas seguem descritas nas seções a seguir.

### 3. Método de Pesquisa

Esta pesquisa seguiu as diretrizes propostas por [Dermeval et al. 2020], que define o processo de planejamento, condução e relatório para uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Para a sistematização desta pesquisa, foi utilizada a ferramenta Parsifal<sup>2</sup>, baseada no guia RSL de [Kitchenham and Charters 2007], que permite a condução do processo de revisão de forma colaborativa, pois é disponibilizada *online*.

#### 3.1. Questões de Pesquisa e Palavras-chave

Para executar a RSL, foi elaborado o protocolo de atividades a serem seguidas de acordo com as etapas indicadas pelos autores. Inicialmente foram definidas as questões de pesquisa, conforme apresentadas na Tabela 1.

<b>QP1</b>	Quais são os materiais de apoio ao treinamento para a modalidade iniciação da OBI?
<b>QP2</b>	Quais as principais metodologias e estratégias utilizadas na preparação para a modalidade iniciação da OBI?
<b>QP3</b>	Quais os conceitos e fundamentos de computação são utilizados nesses materiais?
<b>QP4</b>	Como esses materiais são utilizados na preparação dos alunos?
<b>QP5</b>	Quais habilidades e competências podem ser desenvolvidas a partir desses materiais?

**Tabela 1. Questões de pesquisa**

Em seguida, foram definidas as palavras-chave em língua portuguesa, com sinônimos na língua inglesa, para realizar a busca por trabalhos em bases de dados de referência, relacionadas à área de pesquisa. Os termos pesquisados são apontados na tabela abaixo:

<sup>2</sup>Disponível em: <https://parsif.al/>

<b>Palavras-chave</b>	<b>Sinônimos</b>
Olimpíada Brasileira de Informática, Maratona de Programação	<i>Olympiad in Informatics, Programming Contest</i>
Pensamento Computacional, Raciocínio Lógico, Raciocínio Computacional	<i>Computational Thinking, Logical Reasoning, Computational Reasoning</i>
Preparação, Treinamento	<i>Preparation, Training</i>

**Tabela 2. palavras-chave**

### 3.2. String de Busca, Critérios de Inclusão e Critérios de Exclusão

A partir das palavras-chave, foram realizados testes para a elaboração de uma string de Busca adequada para ser executada nas bases de dados. Após alguns testes, ficou definida a string que obteve os melhores resultados em todas as bases selecionadas: ((“Olimpíada Brasileira de Informática” OR “OBI” OR “Maratona de Programação”) AND (“Pensamento Computacional” OR “Raciocínio Lógico” OR “Lógica Computacional”) AND (“Preparação” OR “Treinamento”)) OR ((“*Olympiad in Informatics*” OR “*IOI*” OR “*Programming Contest*”) AND (“*Computational Thinking*” OR “*Logical Reasoning*” OR “*Computational Reasoning*”) AND (“*Preparation*” OR “*Training*”)). No que se refere às bases de dados científicas selecionadas para a busca de trabalhos relacionados ao tema, citam-se: ACM Digital Library, Google Scholar, IEEE Xplore, ISI Web of Science e Scopus.

Em seguida, após verificar os estudos retornados entre o período de 2013 a 2023, foram definidos os critérios de inclusão e critérios de exclusão para filtrar os resultados de acordo com o objetivo da pesquisa, que são apresentados na tabela abaixo:

<b>Critérios de Inclusão</b>	<b>Critérios de Exclusão</b>
Estudos primários	Estudo indisponível
Estudos revisados por pares	Trabalhos publicados como artigos curtos ou pôsteres
Estudos que relatam treinamento ou preparação para competições em informática	Estudos relacionados ao ensino superior.
Os trabalhos devem conter as palavras-chave no título.	Estudos secundários ou monografias, dissertações e teses
Os trabalhos devem ser escritos em inglês ou português.	Trabalhos não relacionados com ensino sobre computação na educação básica

**Tabela 3. Critérios de Inclusão e Exclusão**

Após realizar buscas nas bases de dados selecionadas, foram retornados 46 estudos, sendo 9 da ACM Digital Library (19,6%), 25 do Google Scholar (54,3%), 1 da IEEE Xplore (2,2%), 2 da ISI Web of Science (4,3%) e 9 da Scopus (19,6%). Ao aplicar os filtros com os critérios de inclusão e critérios de exclusão sobre os 46 artigos retornados pela busca, foram rejeitados 26 artigos (57%) e detectados 7 (15%) trabalhos duplicados. Como resultado desse processo, 13 artigos (28%) atenderam os critérios e foram pré-selecionados para análise na etapa de avaliação da qualidade.

### 3.3. Avaliação da qualidade

Nesta etapa, os trabalhos encontrados foram submetidos à análise dos critérios de qualidade (CQ), visto que, esta etapa auxilia tanto para medir a importância dos estudos incluídos na revisão quanto para determinar a força das evidências encontradas [Dermeval et al. 2020]. Com isto foram definidos os seguintes critérios de qualidade:

- **CQ1:** O material pode ser aplicado à preparação para as provas da modalidade iniciação?
- **CQ2:** A metodologia do estudo está descrita de forma clara e pode ser reproduzida no contexto escolar?
- **CQ3:** O material utilizado no estudo é aberto? Está disponível para aplicação?
- **CQ4:** O Objetivo do estudo é na preparação / treinamento de estudantes para competições de informática?
- **CQ5:** Desenvolve competências e habilidades de pensamento computacional / raciocínio lógico?
- **CQ6:** O estudo apresentou resultados obtidos em competições de informática?

Cada trabalho selecionado passou por uma avaliação da qualidade de acordo com os critérios estabelecidos e foi de acordo com as seguintes pontuações:

**Atende totalmente: 1 ponto;**  
**Atende parcialmente: 0,5 ponto;**  
**Não atende: 0,0 ponto;**

O protocolo proposto por [Dermeval et al. 2020], utiliza um limiar de qualidade de 50% para inclusão do artigo na revisão, ou seja, caso os artigos não atinjam pelo menos 50% de qualidade no instrumento de avaliação de qualidade eles são excluídos da revisão.

### 3.4. Extração de dados

No total, oito trabalhos foram selecionados para a realização da leitura completa. Esse conjunto de artigos classificados com pontuação superior a 50% na avaliação de qualidade serviu de material para a coleta de dados na busca de respostas às questões de pesquisa levantadas. Os estudos selecionados são apresentados na Tabela 4.

Para esta etapa foi realizada a análise dos artigos citados, em busca de identificar quais são os principais tipos de metodologias/estratégias adotadas e materiais adequados para a modalidade iniciação, bem como ferramentas/tecnologias utilizadas no treinamento e preparação dos estudantes para participação na OBI.

## 4. Resultados e discussões

Nesta seção, apresenta-se os resultados decorrentes da análise dos estudos selecionados, examinados sob a ótica de cada questão de pesquisa. A análise desses resultados permite compreender de maneira mais abrangente o panorama das estratégias e materiais utilizados no treinamento para a Modalidade Iniciação da OBI.

<b>Id</b>	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>
1	A Importância da Computação para Alunos do Ensino Fundamental: Ações, Possibilidades e Benefícios	Costa et al.	2016
2	Assessing Software Development Skills among K-6 Learners in a Project-Based Workshop with Scratch	Gutierrez et al.	2018
3	Ensino de Raciocínio Lógico e Computação para crianças: Experiências, Desafios e Possibilidades	de Oliveira et al.	2017
4	Estudo de Ferramentas de Apoio à Correção de Atividades de Programação no Contexto do Projeto Intro-Comp	Gerhardt et al.	2018
5	Methods of Tracks for Training Juniors in Olympiad Informatics: The ISIJ Experience	Tsvetkova et al.	2022
6	Pensamento Computacional para crianças por meio do projeto de extensão Academia Hacktown	Martins e Oliveira	2023
7	Uma experiência no ensino de pensamento computacional para alunos do ensino fundamental	Schoeffel et al.	2015
8	Use of cutting edge educational tools for an initial programming course	Giordano e Maiorana	2014

**Tabela 4. Artigos classificados para a etapa de extração de dados**

Id	App Inventor	Arduino	IDEs	Kahoot	Lego	Minecraft	Problemas de Lógica	Scratch
1			x				x	
2							x	x
3			x	x	x		x	
4			x				x	x
5			x				x	
6		x			x	x	x	
7					x		x	
8	x		x				x	x
Total	1	1	5	1	3	1	8	3

**Tabela 5. Materiais de apoio ao treinamento**

#### **4.1. QP<sub>1</sub> - Quais são os materiais de apoio ao treinamento para a modalidade iniciação da OBI?**

Nos artigos analisados, os autores relataram o uso de diversas ferramentas e tecnologias nos treinamentos, sendo elas alinhadas aos objetivos específicos de cada pesquisa [Costa et al. 2016], [Gutierrez et al. 2018], [de Oliveira et al. 2017], [Gerhardt et al. 2018], [Tsvetkova et al. 2022], [Martins and Oliveira 2023], [Schoeffel et al. 2015], [Giordano and Maiorana 2014], observa-se a utilização de pelo menos dois ou mais tipos de ferramentas e tecnologias.

A Tabela 5 acima apresenta as principais ferramentas e tecnologias identificadas nos estudos. Observou-se maior ocorrência na utilização da estratégia de resolução de problemas de lógica, seguida pelo uso de ambientes de desenvolvimento integrados, Scratch e Lego. Entretanto, não possível identificar os repositórios para acesso aos materiais de problemas de lógica, que são amplamente utilizados no treinamento para a

<b>Id</b>	<b>Atividades Lúdicas</b>	<b>Computação Desplugada</b>	<b>Cursos / Workshops</b>	<b>Gamificação</b>	<b>Programação de Computadores</b>	<b>Robótica Educacional</b>
1		x	x			
2			x		x	
3	x		x	x		x
4			x			
5	x	x	x		x	x
6		x		x		x
7	x	x	x	x		x
8	x		x	x	x	
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Tabela 6. Metodologias e estratégias utilizadas**

participação da modalidade iniciação na OBI. Observou-se, ainda, que algumas ferramentas apresentadas podem ser melhor exploradas no contexto da preparação e treinamento para as competições científicas, tais como o App Inventor, Arduino, Minecraft, Moodle e Kahoot.

#### **4.2. QP<sub>2</sub> - Quais as principais metodologias e estratégias utilizadas na preparação para a modalidade iniciação da OBI?**

Quanto às metodologias e estratégias empregadas nos treinamentos para as competições científicas, a Tabela 6 acima destaca a realização de cursos/workshops como o principal método adotado para os treinamentos relacionados à competição. Essa abordagem é evidenciada em estudos como os de [Gutierrez et al. 2018], [Giordano and Maiorana 2014], [Schoeffel et al. 2015], [Costa et al. 2016], [de Oliveira et al. 2017], [Martins and Oliveira 2023] e [Gerhardt et al. 2018], seguidas por gamificação, robótica educacional, computação desplugada, atividades lúdicas, e programação de computadores como as mais praticadas.

#### **4.3. QP<sub>3</sub> - Quais os conceitos e fundamentos de computação são utilizados nesses materiais?**

Embora 50% dos artigos não mencionam explicitamente quais atividades que aplicaram os princípios da computação, destaca-se a evolução de competências e habilidades relacionadas à criatividade, comunicação, colaboração, concentração, raciocínio lógico e matemático, resolução de problemas, pensamento computacional e programação de computadores, como destacado por [de Oliveira et al. 2017], [Gerhardt et al. 2018], [Schoeffel et al. 2015], e [Martins and Oliveira 2023].

Os outros 50% dos artigos, além de abordar as técnicas de pensamento computacional e resolução de problemas, conforme apresentado por [Gutierrez et al. 2018], discorrem sobre o ensino de diversos conceitos, como representação de dados, sistema binário e algoritmos de busca. [Costa et al. 2016] e [Giordano and Maiorana 2014], por exemplo, incorporaram em seus estudos princípios que envolvem comandos de entrada e saída, variáveis, tipos de dados, expressões lógicas, estruturas de condição, estruturas de repetição, vetores, estrutura condicional, parâmetros, funções, procedimentos e paralelismo.

[Tsvetkova et al. 2022] focam no ensino de como a informação é representada, contemplando dados discretos e contínuos, tais como números, texto e imagens. Além

disso, esses estudos abrangem temas como lógica combinatória, teoria dos conjuntos, grafos, sistemas numéricos, algoritmos computacionais, e conceitos geométricos, proporcionando assim uma visão abrangente no âmbito do ensino de ciência da computação.

#### **4.4. QP<sub>4</sub> - Como esses materiais são utilizados na preparação dos alunos?**

[de Oliveira et al. 2017] aplicaram exercícios de anos anteriores da OBI como base para o treinamento do raciocínio lógico. Eles conduziram a aplicação de um quiz na plataforma online Kahoot, simulando um jogo para analisar o engajamento e envolvimento dos alunos em atividades lúdicas, fundamentadas na metodologia da gamificação.

[Gerhardt et al. 2018], por sua vez, elaboraram material didático com base no livro intitulado *Introdução à Programação: Uma Nova Abordagem Usando C*. O processo de criação do conteúdo e da sequência didática contou com a participação de diversos estudantes no projeto. [Costa et al. 2016], a seu tempo, utilizaram questões de anos anteriores da OBI, classificadas em níveis fácil, intermediário e difícil, porém não detalharam quais foram as questões selecionadas.

Enquanto isso, [Schoeffel et al. 2015] desenvolveram o ensino de computação por meio de atividades lúdicas, sem a utilização do computador, com base no material disponibilizado no livro tido como referência sobre educação em computação com o título *Computer Science Unplugged* [Bell et al. 1998].

A propósito, [Martins and Oliveira 2023] destacaram a aplicação de atividades de *Computação Desplugada*, incluindo um exercício no qual os estudantes criam instruções e executam uma programação preestabelecida. Em outra atividade, eles montam peças de quebra-cabeça e realizam a conversão do sistema binário para um texto inteligível.

[Tsvetkova et al. 2022], por seu turno, propõem rodadas de resolução de problemas em informática matemática e lógica como parte integrante da preparação para olimpíadas. Em cada grupo, os participantes enfrentam, em média, de 12 a 15 questões, com o desafio de resolvê-las dentro de um período de 2 horas. [Giordano and Maiorana 2014] concentraram-se na apresentação de softwares educacionais para um curso inicial de programação.

Por fim, [Gutierrez et al. 2018] aplicaram práticas de Engenharia de Software, nas quais os estudantes eram incumbidos de ler e interpretar requisitos funcionais para, posteriormente, projetar um algoritmo, tudo inserido no contexto do livro *CS-Unplugged*.

#### **4.5. QP<sub>5</sub> - Quais habilidades e competências podem ser desenvolvidas a partir desses materiais?**

A partir de *Massive Online Open Course* ou Curso Online Aberto e Massivo (MOOC), [Gutierrez et al. 2018] enfatizaram habilidades de pensamento computacional. O objetivo principal foi capacitar os participantes a identificar dados relevantes para a resolução de problemas, propor um conjunto de etapas sequenciais para abordar um problema e reconhecer os principais elementos do ambiente de programação Scratch, entre outras competências destacadas no estudo, como raciocínio lógico, representação de dados, abstração, decomposição, paralelismo e algoritmos.

O estudo de [Tsvetkova et al. 2022] concentra-se nos fundamentos da matemática e lógica para promover o pensamento algorítmico e as habilidades de programação.

Utilizando como base o ensino de técnicas para a criação de algoritmos e resolução de problemas, o trabalho destaca o uso da linguagem de programação C++. Por sua vez, [Giordano and Maiorana 2014] introduzem ferramentas iniciais de programação, baseando-se no desenvolvimento de competências essenciais e transversais, além de habilidades científicas em informática. Isso engloba não apenas a promoção do pensamento criativo e computacional, mas também o aprimoramento das capacidades de resolução de problemas e pensamento crítico.

Os estudos de [Gerhardt et al. 2018], [de Oliveira et al. 2017] e [Schoeffel et al. 2015] apontam habilidades especificamente relacionadas ao raciocínio lógico e pensamento computacional. Apesar de [Costa et al. 2016] não destacarem explicitamente as habilidades específicas desenvolvidas, eles enfatizam a importância da lógica de programação como conhecimento fundamental.

## **5. Considerações finais**

Esta pesquisa buscou investigar as informações disponíveis na literatura acerca do material para a preparação de estudantes da educação básica para competições científicas na área da computação ao longo dos últimos 10 anos. Com base nas questões de pesquisa, foram identificadas e classificadas as principais estratégias e metodologias empregadas nesses treinamentos, as ferramentas de suporte utilizadas, assim como os principais conceitos e fundamentos de computação utilizados nesses materiais.

Os trabalhos analisados apresentam resultados significativos, a maioria relata o uso de ferramentas educacionais digitais nos cursos. Observa-se que muitas dessas iniciativas concentram-se predominantemente na preparação para a modalidade de programação. Entretanto, a modalidade de iniciação da OBI é realizada apenas com raciocínio lógico.

Com as novas resoluções publicadas referentes à computação na educação básica, surge a oportunidade de criar um repositório que concentre exercícios para esses treinamentos, alinhados com as competências e habilidades previstas para essa etapa educacional. Isso é relevante, uma vez que, pois não foi possível obter acesso ao conjunto de atividades aplicadas aos estudantes nos trabalhos que mencionaram a resolução de problemas de lógica.

A partir deste estudo, constata-se oportunidades para a criação de um material de apoio embasado nas diretrizes do Complemento à BNCC e pela PNED para aprimorar para o treinamento de professores quanto para estudantes, em relação ao desenvolvimento do PC. Esta iniciativa visa enriquecer e diversificar os recursos disponíveis, alinhando-se de maneira abrangente com as metas educacionais propostas.

No que se refere à contribuição do trabalho para a discussão sobre os materiais utilizados nas olimpíadas, torna-se necessário uma classificação inicial dos problemas de lógica de acordo com os conhecimentos previstos pela PNED e BNCC da Computação. Para trabalhos futuros, sugere-se considerar a expansão desta revisão para abranger iniciativas voltadas a outras competições científicas no âmbito nacional.

## **6. Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Supe-

rior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## Referências

- Bell, T. C., Witten, I. H., and Fellows, M. (1998). Computer science unplugged: Off-line activities and games for all ages.
- Brackmann, C. P., Caetano, S. V. N., and da Silva, A. R. (2019). Pensamento computacional desplugado: ensino e avaliação na educação primária brasileira. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 17(3):636–647.
- Brasil (2018). Ministério da Educação - Base Nacional Comum Curricular - BNCC. <https://basenacionalcomum.mec.gov.br> - Acessado em Março/2024.
- Brasil (2022). CNE/CEB. Parecer N° 2/2022 - Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docmanview=downloadalias=235511-pceb002-22category\\_slug=fevereiro-2022-pdfItemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docmanview=downloadalias=235511-pceb002-22category_slug=fevereiro-2022-pdfItemid=30192) - Acessado em Março/2024.
- Brasil (2023). Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023 - institui a política nacional de educação digital.
- Costa, T., Cristiano, F., Martins, D., and da Silva, W. (2016). A importância da computação para alunos do ensino fundamental: Ações, possibilidades e benefícios. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 22, pages 593–601.
- da Silva Gomes, C., Borges, K. S., and Machado, R. P. (2021). Pensamento computacional e formação de professores da educação básica: Uma revisão da literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 19(1):135–145.
- Dagienė, V., Jevsikova, T., Stupurienė, G., and Juškevičienė, A. (2022). Teaching computational thinking in primary schools: Worldwide trends and teachers' attitudes. *Computer Science and Information Systems*, 19(1):1–24.
- de Oliveira, T. M., Monteiro, W. M., Oliveira, F. C. S., Martins, D. J. S., and da Silva, A. L. L. (2017). Ensino de raciocínio lógico e computação para crianças: Experiências, desafios e possibilidades. In *Anais do XXV Workshop sobre Educação em Computação*. SBC.
- Dermeval, D., Coelho, J. A. d. M., and BITTENCOURT, I. I. (2020). Mapeamento sistemático e revisão sistemática da literatura em informática na educação. *JAIQUES, Patrícia Augustin; SIQUEIRA, Sean; BITTENCOURT, Ig; PIMENTEL, Mariano.(Org.) Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa. Porto Alegre: SBC.*
- Gerhardt, L. O., Bustamante, I. M., Mai, L. F. F., Nunes, N. R., Sandrini, L., Rezende, G. C., Alochio, G. S., and Gomes, R. L. (2018). Estudo de ferramentas de apoio à correção de atividades de programação no contexto do projeto introcomp.
- Giordano, D. and Maiorana, F. (2014). Use of cutting edge educational tools for an initial programming course. In *2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pages 556–563. IEEE.

- Gutierrez, F. J., Simmonds, J., Hitschfeld, N., Casanova, C., Sotomayor, C., and Peña-Araya, V. (2018). Assessing software development skills among k-6 learners in a project-based workshop with scratch. In *Proceedings of the 40th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training*, pages 98–107.
- Hubwieser, P., Armoni, M., Giannakos, M. N., and Mittermeir, R. T. (2014). Perspectives and visions of computer science education in primary and secondary (k-12) schools. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(2):1–9.
- Kitchenham and Charters (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.
- Lamprou, A., Repenning, A., and Escherle, N. A. (2017). The solothurn project: Bringing computer science education to primary schools in switzerland. In *Proceedings of the 2017 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, pages 218–223.
- Martins, D. J. S. and Oliveira, F. C. S. (2023). Pensamento computacional para crianças por meio do projeto de extensão academia hacktown. *Cadernos CEDES*, 43(120):33–44.
- Martins, W. S. (2011). *Jogos de Lógica: divirta-se e prepare-se para a Olimpíada Brasileira de Informática*. Vieira.
- Ribeiro, L., da Costa Cavalheiro, S. A., Foss, L., da Cruz, M. E. J. K., and de França, R. S. (2022). Proposta para implantação do ensino de computação na educação básica no brasil. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 278–288. SBC.
- Schoeffel, P., Moser, P., Varela, G., Durigon, L., de Albuquerque, G. C., and Niquelatti, M. (2015). Uma experiência no ensino de pensamento computacional para alunos do ensino fundamental. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 4, page 1474.
- Tsvetkova, M. S., KIRYUKHIN, V. M., BORISOV, N. A., and KINDER, M. I. (2022). Methods of tracks for training juniors in olympiad informatics: The isij experience.
- Vitorino, M., Silva, H., Sampaio, L., and Gheyi, R. (2018). Perfil dos premiados em olimpíadas de informática e sua influência sobre a educação em computação. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 29, page 228.
- Webb, M., Davis, N., Bell, T., Katz, Y. J., Reynolds, N., Chambers, D. P., and Sysło, M. M. (2017). Computer science in k-12 school curricula of the 21st century: Why, what and when? *Education and Information Technologies*, 22:445–468.
- Wing, J. (2016). Pensamento computacional—um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 9(2).
- World Economic Forum, J. (2020). The future of jobs report 2020. Retrieved from Geneva.