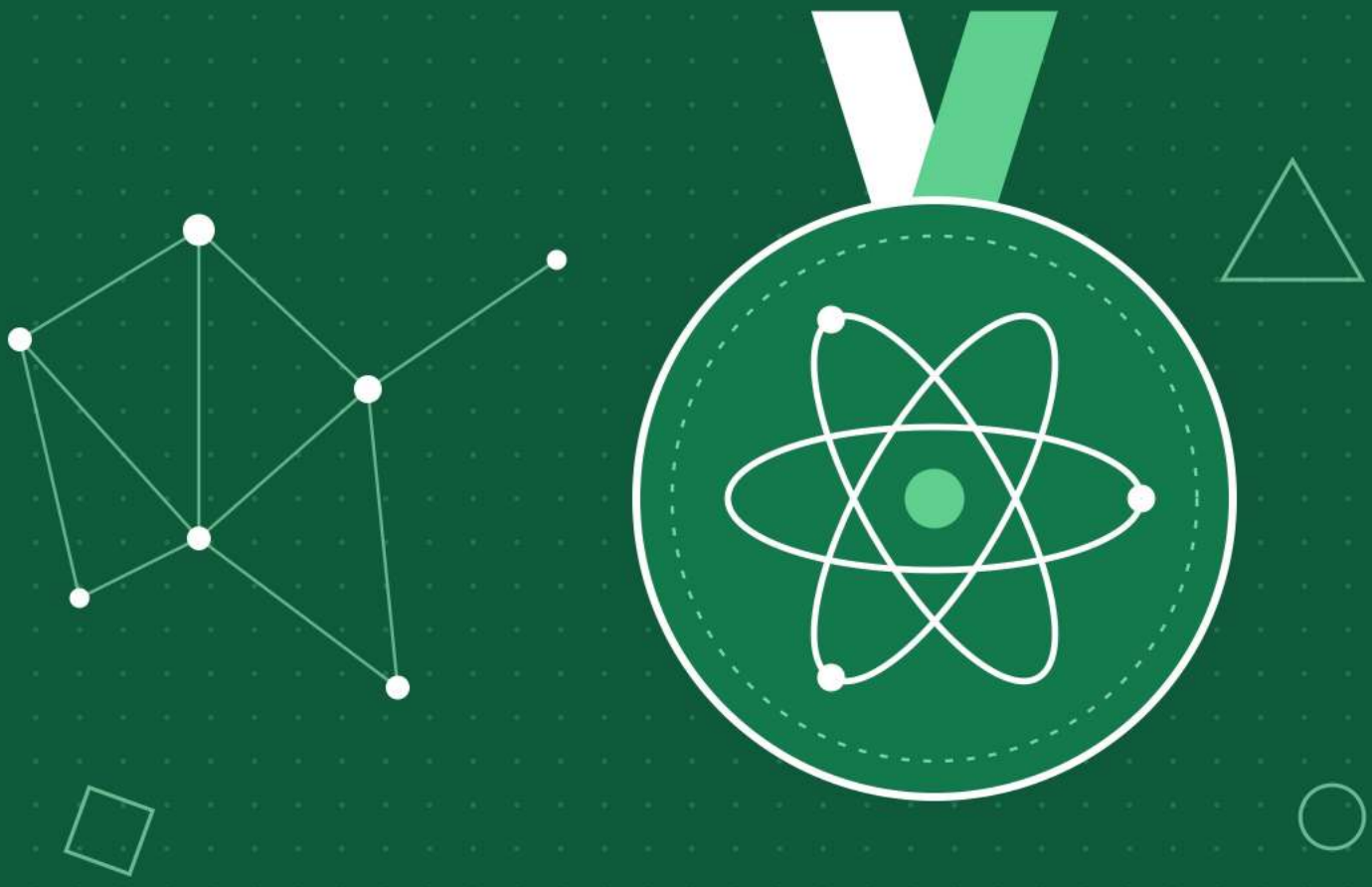
JOSÉ LUCYAN MENDONÇA DE ALMEIDA

ALÉM DA MEDALHA

O papel pedagógico das olimpíadas científicas na promoção da cultura científica e no desenvolvimento de competências



EDITORA
MANUAL

ALÉM DA MEDALHA

O papel pedagógico das olimpíadas científicas na promoção da cultura científica e no desenvolvimento de competências

Copyright © 2026 do autor. Todos os direitos reservados.

Esta obra é publicada em acesso aberto sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). É permitido baixar e compartilhar a obra, desde que atribuído o devido crédito, sem alterá-la de nenhuma forma e sem utilizá-la para fins comerciais.

O conteúdo da obra, os dados apresentados e a revisão ortográfica e gramatical são de responsabilidade do autor, detentor dos direitos autorais.

ISBN: 978-65-83121-50-9
DOI: 10.29327/5989673
Publicação: novembro de 2026

Editora Manual
Cariacica/ES | www.editoramanual.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A447a

Almeida, José Lucyan Mendonça de

Além da medalha: o papel pedagógico das olimpíadas científicas na promoção da cultura científica e no desenvolvimento de competências / José Lucyan Mendonça de Almeida. – Cariacica/ES: Manual, 2026.

Livro em PDF

ISBN 978-65-83121-50-9

DOI 10.29327/5989673

1. Olimpíadas científicas. 2. Ensino de ciências. I. Almeida, José Lucyan Mendonça de. II. Título.

CDD 507.1

Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos, CRB-8/9166

Índice para catálogo sistemático
I. Olimpíadas científicas

JOSÉ LUCYAN MENDONÇA DE ALMEIDA

ALÉM DA MEDALHA

O papel pedagógico das olimpíadas científicas na promoção da cultura científica e no desenvolvimento de competências

1ª edição

Editora Manual
Cariacica/ES
2026

EXPEDIENTE EDITORIAL

TÍTULO	Além da medalha: o papel pedagógico das olimpíadas científicas na promoção da cultura científica e no desenvolvimento de competências
AUTORIA	José Lucyan Mendonça de Almeida
EDIÇÃO	1ª edição, 2026
EDITOR-CHEFE	Afonso Henrique Souza de Assis
PRODUÇÃO EDITORIAL	Matheus Sales
REVISÃO TEXTUAL	O autor
DIAGRAMAÇÃO	Afonso Henrique Souza de Assis
CAPA	Claude
BIBLIOTECÁRIA	Janaina Ramos, CRB-8/9166

CORPO EDITORIAL

Dra. Mônica Aparecida Bortolotti (UNESPAR)
Dr. Walmir Fernandes Pereira (MUST University)
Dr. Luiz Gonzaga Lapa Junior (UnB)
Dr. Gabriel Arruda Burani (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales)
Dr. Januario Neto Pereira Sarmento (IFTO)
Dr. Tiago Piñeiro Martins (SMED Salvador)
Dra. Lucimara Cabreira Benitez (UEMS)
Dr. Abner Alexandre Nogueira (UNIFAL)
Me. Afonso Henrique Souza de Assis (SEDU-ES)
Me. Elizabete Nascimento Aguiar (UPF)
Me. Swelen Freitas Gabarron (Universidade Tuiuti do Paraná)
Me. José Neto de Oliveira Felippe (Faculdade de Caldas Novas)
Me. Sueli Cristina Merotto Pereira (SME Marataízes)
Me. Guilherme de Souza Marques (UFRJ)

À minha mãe,

que, muito antes de qualquer conquista acadêmica, me ensinou o verdadeiro valor da educação, da perseverança e dos sonhos.

Se hoje posso orientar estudantes e celebrar suas conquistas, é porque, antes de tudo, tive na senhora a inspiração para fazê-lo.

As medalhas simbolizam conquistas, mas nenhuma delas se compara ao amor da senhora por mim, a mais preciosa e eterna medalha da minha vida.

Amo-te, Maria Aparecida!

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, pelo apoio incondicional em todos os momentos da minha vida.

À minha esposa, Leila Karine, pelo apoio, pela parceria, pelo incentivo, pela compreensão e pelos momentos de alegria.

À minha filha, Layla Quirino Mendonça, de sete anos, pela compreensão diante da minha ausência nos momentos em que poderíamos estar brincando ou passeando juntos.

Ao meu filho ou à minha filha que nascerá, por renovar minhas esperanças e trazer novos sentidos à minha vida.

Às minhas irmãs, Luciana Mayara e Lucilayne Mendonca, pelo incentivo e pelos momentos de alegria.

Ao professor Dr. Magno de Souza Holanda, pela disponibilidade, pela compreensão e pela paciência durante a orientação desta dissertação.

Aos meus colegas de mestrado, pela convivência e pelas experiências compartilhadas ao longo desses anos.

Aos estudantes que participam de olimpíadas científicas e inspiram meu trabalho como educador.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para minha formação acadêmica e para a realização desta dissertação.

RESUMO

Esta dissertação analisou o papel pedagógico das Olimpíadas Científicas na promoção da cultura científica e no desenvolvimento de competências na Educação Básica da rede pública estadual de Alagoas, entre 2018 e 2026. A investigação buscou caracterizar a evolução e a diversificação da participação da rede; identificar estratégias pedagógicas e institucionais; examinar evidências relacionadas à aprendizagem, à formação científica e ao protagonismo estudantil; e compreender condições de continuidade, inclusão, equidade e sustentabilidade. Metodologicamente, realizou-se uma pesquisa documental qualitativa, de caráter exploratório e com recorte histórico-temporal, baseada em um corpus de 57 documentos públicos, codificados de D01 a D57. O material foi submetido à análise de conteúdo e interpretado segundo cinco categorias: formação científica, cultura científica escolar, desenvolvimento de competências, protagonismo estudantil e condições de implementação. Os resultados indicaram expansão e diversificação das olimpíadas no período estudado, bem como sua associação a práticas de resolução de problemas, investigação, argumentação, colaboração e aproximação entre escola, universidade e instituições científicas. As fontes também evidenciaram a relevância da mediação docente, do planejamento pedagógico, da integração curricular e do apoio institucional. Entretanto, participação e premiação, isoladamente, não comprovam aprendizagem, alfabetização científica ou democratização das oportunidades. Persistem desigualdades de infraestrutura, acesso, formação, continuidade e apoio aos estudantes. Concluiu-se que as Olimpíadas Científicas podem constituir ambientes formativos relevantes quando incorporadas ao projeto pedagógico de modo contínuo, inclusivo e articulado ao currículo, sem redução à lógica competitiva ou à contagem de medalhas. A pesquisa oferece subsídios para práticas e políticas educacionais voltadas à educação científica na escola pública alagoana.

Palavras-chave: Olimpíadas Científicas; cultura científica; competências; protagonismo estudantil; educação pública.

RESUMEN

Esta disertación analizó el papel pedagógico de las Olimpiadas Científicas en la promoción de la cultura científica y en el desarrollo de competencias en la Educación Básica de la red pública estatal de Alagoas, Brasil, entre 2018 y 2026. La investigación buscó caracterizar la evolución y la diversificación de la participación; identificar estrategias pedagógicas e institucionales; examinar evidencias relacionadas con el aprendizaje, la formación científica y el protagonismo estudiantil; y comprender las condiciones de continuidad, inclusión, equidad y sostenibilidad. Metodológicamente, se realizó una investigación documental cualitativa, de carácter exploratorio y con recorte histórico-temporal, basada en un corpus de 57 documentos públicos, codificados de D01 a D57. El material fue sometido a análisis de contenido e interpretado según cinco categorías: formación científica, cultura científica escolar, desarrollo de competencias, protagonismo estudiantil y condiciones de implementación. Los resultados indicaron la expansión y diversificación de las olimpiadas durante el período, así como su asociación con prácticas de resolución de problemas, investigación, argumentación, colaboración y aproximación entre escuelas, universidades e instituciones científicas. Las fuentes también evidenciaron la importancia de la mediación docente, la planificación pedagógica, la integración curricular y el apoyo institucional. Sin embargo, la participación y los premios, por sí solos, no demuestran aprendizaje, alfabetización científica ni democratización de oportunidades. Persisten desigualdades de infraestructura, acceso, formación, continuidad y apoyo a los estudiantes. Se concluyó que las Olimpiadas Científicas pueden constituir ambientes formativos relevantes cuando se incorporan al proyecto pedagógico de manera continua, inclusiva y articulada con el currículo, sin reducirse a la lógica competitiva ni al conteo de medallas.

Palabras clave: Olimpiadas Científicas; cultura científica; competencias; protagonismo estudiantil; educación pública.

ABSTRACT

This dissertation analyzed the pedagogical role of Science Olympiads in promoting scientific culture and developing competencies in basic education within the public state school system of Alagoas, Brazil, from 2018 to 2026. The study aimed to characterize changes and diversification in participation; identify pedagogical and institutional strategies; examine evidence concerning learning, scientific education, and student agency; and understand conditions related to continuity, inclusion, equity, and sustainability. Methodologically, this was a qualitative, exploratory documentary study with a historical-temporal scope, based on a corpus of 57 public documents coded D01 to D57. The material was examined through content analysis and interpreted according to five categories: scientific education, school scientific culture, competency development, student agency, and implementation conditions. The results indicated an expansion and diversification of Olympiads during the period, as well as associations with problem solving, inquiry, argumentation, collaboration, and closer relationships among schools, universities, and scientific institutions. The sources also highlighted the importance of teacher mediation, pedagogical planning, curriculum integration, and institutional support. However, participation and awards alone do not demonstrate learning, scientific literacy, or the democratization of opportunities. Inequalities in infrastructure, access, professional development, continuity, and student support remain. The study concluded that Science Olympiads can become relevant educational environments when they are continuously and inclusively incorporated into school pedagogical projects and aligned with the curriculum, without being reduced to competition or medal counts. The research provides evidence to support educational practices and policies aimed at strengthening science education in public schools in Alagoas.

Keywords: Science Olympiads; scientific culture; competencies; student agency; public education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação gráfica das relações interpretativas da Matriz Analítica 140

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorias analíticas da pesquisa 45
Quadro 2 – Contribuições dos referenciais teóricos para a compreensão do alcance pedagógico dos programas olímpicos 66
Quadro 3 – Matriz de Coerência Analítica da pesquisa 69
Quadro 4 – Referenciais e categorias analíticas da pesquisa 69
Quadro 5 – Matriz Analítica das Condições Pedagógicas e Institucionais das Olimpíadas Científicas 72
Quadro 6 – Síntese da trajetória das Olimpíadas Científicas em Alagoas (2018–2026) 78
Quadro 7 – Articulação entre currículo, práticas pedagógicas e condições de implementação 112
Quadro 8 – Síntese da constituição e rastreabilidade do corpus documental (2018–2026) 117
Quadro 9 – Síntese integradora dos achados do Capítulo 6 140

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CASEL	Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning
Consed	Conselho Nacional de Secretários de Educação
FEB	Faculdade de Engenharia de Bauru
IBSE	Inquiry-Based Science Education
IFAL	Instituto Federal de Alagoas
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
OBA	Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
ONC	Olimpíada Nacional de Ciências
PBL	Problem-Based Learning
PIC-OBMEP	Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PISA	Programme for International Student Assessment
PjBL	Project-Based Learning
ReCAL	Referencial Curricular de Alagoas
SEDUC/AL	Secretaria de Estado da Educação de Alagoas
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

Introdução 16

CAPÍTULO 1 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, CULTURA CIENTÍFICA E FORMAÇÃO INTEGRAL 22

1.1 Ciência e sociedade 23
1.2 Educação científica na contemporaneidade 25
1.2.1 Da transmissão de conteúdos à formação científica 25
1.2.2 Ensino por investigação 26
1.2.3 Natureza da ciência e argumentação 27
1.2.4 Questões sociocientíficas e desinformação 27
1.2.5 Interdisciplinaridade, inclusão e mediação docente 28
1.3 Cultura científica na Educação Básica 29
1.3.1 Conceito e evolução 29
1.3.2 Cultura científica e cultura escolar 29
1.3.3 Conhecimentos, práticas, valores e identidades 30
1.3.4 Capital científico e desigualdades 30
1.3.5 Indicadores e limites 31
1.4 Alfabetização científica e letramento científico 31
1.4.1 Evolução conceitual 31
1.4.2 Alfabetização e letramento no contexto brasileiro 32
1.4.3 Indicadores de alfabetização científica 32
1.4.4 Práticas sociais, pensamento crítico e transferência 33
1.4.5 Dimensões analíticas e avaliação 33
1.5 Popularização da ciência 34
1.5.1 Divulgação, popularização e participação 34
1.5.2 Espiral da cultura científica e democratização 34
1.5.3 Políticas públicas e capilaridade 35
1.5.4 Escola, universidade e protagonismo 36
1.5.5 Meritocracia, comunicação e avaliação de impactos 36
1.6 Formação cidadã e pensamento crítico 37
1.6.1 Educação científica e cidadania 37
1.6.2 Autonomia, complexidade e justiça cognitiva 37
1.6.3 Pensamento científico, crítico e metacognição 38
1.6.4 Argumentação, decisão e cooperação 38
1.6.5 Protagonismo, formação integral e equidade 39
1.6.6 Avaliação formativa e acompanhamento das trajetórias 39
1.6.7 Sustentabilidade institucional das ações 40
1.6.8 Relação entre desempenho, aprendizagem e formação integral 42
1.6.9 Implicações para a análise documental 43
1.7 Síntese crítica integradora 44

CAPÍTULO 2 APRENDIZAGEM, COMPETÊNCIAS E FORMAÇÃO CIENTÍFICA 47

2.1 Piaget e a reestruturação cognitiva 48
2.1.1 Evidências contemporâneas, controvérsias e pensamento científico 49
2.1.2 Aplicação crítica às competições acadêmicas 50
2.2 Vigotski e a constituição sociocultural do percurso formativo 51
2.2.1 Acompanhamento pedagógico, participação e condições institucionais 55
2.3 Ausubel e a aprendizagem significativa 55
2.3.1 Atualizações, limites e aplicação às iniciativas científicas 58
2.4 Bruner e a organização pedagógica da exploração científica 58
2.5 Capacidades científicas e formação para o século XXI 62
2.6 Disposições socioemocionais e formação integral 65
2.7 Síntese integrativa e posicionamento teórico da pesquisa 67
2.8 Matriz Analítica das Condições Pedagógicas e Institucionais das Olimpíadas Científicas 70
2.8.1 Denominação, finalidade e natureza da Matriz 70
2.8.2 Dimensões, categorias e relações interpretativas 70
2.8.3 Operacionalização e indicadores documentais 71
2.8.4 Síntese matricial 72
2.8.5 Possibilidades de aplicação e limites 73

CAPÍTULO 3 OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS: HISTÓRIA, POLÍTICAS E TENSÕES EDUCACIONAIS 74

3.1 Histórico das olimpíadas científicas no Brasil 74
3.2 Olimpíadas científicas: tensões entre excelência, competição e democratização 77
3.3 Olimpíadas científicas em Alagoas 78
3.4 Políticas públicas de incentivo às olimpíadas científicas 79
3.5 Ensino investigativo 81
3.6 Cultura científica escolar 84
3.7 Protagonismo estudantil 86
3.8 Formação científica 87
3.9 Desenvolvimento de capacidades 89
3.10 Síntese integrativa: o papel pedagógico das olimpíadas científicas 91

CAPÍTULO 4 CURRÍCULO, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E INSTITUCIONALIZAÇÃO DAS OLIMPÍADAS 95

4.1 BNCC e pensamento científico 96
4.2 Referencial Curricular de Alagoas (ReCAL) 98
4.3 Metodologias ativas 101
4.4 Aprendizagem baseada em problemas (Problem-Based Learning – PBL) ... 104
4.5 Aprendizagem baseada em projetos (Project-Based Learning – PjBL) 106
4.6 Avaliação das aprendizagens 107
4.7 O papel do professor na mediação das olimpíadas científicas 110

4.8 Considerações finais do capítulo 112

CAPÍTULO 5 PERCURSO METODOLÓGICO 116

5.1 Natureza e abordagem 116
5.2 Delimitação temporal e espacial 116
5.3 Constituição do corpus documental 116
5.4 Critérios de inclusão e exclusão 117
5.5 Procedimentos de busca 117
5.6 Unidades de contexto e registro 118
5.7 Codificação e categorização 118
5.8 Procedimentos de análise 118
5.9 Rastreabilidade e rigor metodológico 119
5.10 Limitações e vieses das fontes 119

CAPÍTULO 6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 121

6.1 Caracterização das escolas 122
6.1.1 Estudantes como protagonistas do processo educativo 123
6.1.2 Professores como mediadores da aprendizagem científica 124
6.2 Atores educacionais registrados no corpus 124
6.3 Condições de implementação: organização pedagógica das olimpíadas 127
6.3.1 Planejamento pedagógico, integração curricular, mediação docente e evidências do corpus 127
6.3.2 Continuidade das práticas, articulação institucional, diálogo com a literatura internacional, análise crítica e síntese integradora 128
6.4 Formação científica: posicionamentos docentes registrados no corpus 129
6.4.1 Mediação pedagógica, desenvolvimento profissional e práticas de ensino registradas no corpus 129
6.4.2 Aprendizagem, cultura científica, desafios e limites nas fontes documentais 130
6.5 Protagonismo estudantil: enunciados registrados no corpus 131
6.6 Desenvolvimento de competências 133
6.7 Cultura científica escolar 136
6.8 Protagonismo estudantil e aprendizagem 137
6.9 Condições de implementação: limites e potencialidades 139
6.10 Síntese integradora do Capítulo 6 140

CAPÍTULO 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 142

Referências 143

Anexo: elementos pré-textuais da dissertação 151

Sobre o autor 157

INTRODUÇÃO

A centralidade da ciência, da tecnologia e da inovação nas sociedades contemporâneas alterou as exigências formativas dirigidas à escola. Diante da circulação acelerada de informações, da inteligência artificial, das crises sanitárias, das mudanças climáticas e das controvérsias sociocientíficas, memorizar conceitos ou reproduzir procedimentos mostra-se insuficiente. Torna-se necessário compreender fenômenos, avaliar evidências, interpretar dados, formular argumentos e tomar decisões responsáveis. A educação científica passa, assim, a integrar a formação para a participação social, política e cultural (Freire, 2020; Chassot, 2018; Morin, 2011; Santos, 2019).

Orientações internacionais associam desenvolvimento científico, democratização do conhecimento e atuação crítica. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2021b) enfatiza abertura, cooperação e equidade; a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2023), no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), define competência científica como explicar fenômenos, analisar investigações e utilizar evidências. Ambas afastam a educação científica do conteudismo estrito e a orientam à investigação, ao raciocínio e ao uso responsável do conhecimento.

No Brasil, esse deslocamento expressa-se nos documentos curriculares e nas políticas educacionais. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) vincula a formação escolar ao pensamento científico, crítico e criativo, à argumentação, à cultura digital, à resolução de problemas e à autonomia intelectual (Brasil, 2018). A prescrição normativa, entretanto, não assegura sua realização no cotidiano escolar. Fragmentação curricular, desigualdades de infraestrutura, baixa presença de práticas investigativas e limitações na formação e nas condições de trabalho docente restringem a participação dos estudantes em experiências de produção, comunicação e validação do conhecimento científico (Carvalho, 2013; Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018).

Na distância entre currículo e experiência escolar, feiras, clubes, iniciação científica, atividades de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) ou de ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM), além de olimpíadas, podem ampliar o contato com investigação, argumentação e problemas desafiadores.

Entre essas iniciativas, as Olimpíadas Científicas ganharam capilaridade em Matemática, Física, Química, Biologia, Astronomia, Informática, Robótica, Geografia e História.

A expansão dessas competições foi acompanhada por mudanças em seu significado educacional. Historicamente associadas à seleção e à premiação de estudantes de alto desempenho, muitas Olimpíadas Científicas passaram a oferecer materiais didáticos, formação, aprofundamento, iniciação científica e aproximação com universidades. Seu alcance potencial, portanto, ultrapassa o resultado competitivo e pode mobilizar práticas de estudo e colaboração. Esse potencial, contudo, não constitui efeito automático: a competição isolada não garante aprendizagem significativa, inclusão, continuidade ou transformação das práticas docentes (Ausubel, 2003; Bruner, 1960; Vigotski, 2007).

A distinção entre presença institucional e efetividade pedagógica é decisiva. Uma Olimpíada Científica pode permanecer episódica, restrita a poucos estudantes e orientada às medalhas; pode também integrar-se ao projeto pedagógico, mobilizando preparação, investigação, acompanhamento e socialização de conhecimentos. Entre esses extremos, há formas distintas de apropriação escolar, condicionadas pela gestão, pelos recursos, pela mediação docente e pela continuidade registrada nas fontes. O problema não consiste somente em verificar participações ou resultados, mas em compreender documentalmente o que a escola produz pedagogicamente a partir dessas iniciativas.

A literatura oferece evidências sobre motivação, desempenho, identificação de talentos e aproximação com carreiras científicas. Permanece menos desenvolvida, entretanto, a análise das Olimpíadas Científicas como práticas institucionalmente mediadas, capazes de incidir sobre planejamento, currículo, cultura científica e relações entre escola, universidade e comunidade. No campo nacional, predominam descrições de programas, relatos de experiência e estudos concentrados em competições específicas. São mais escassas as investigações documentais que articulam, em um mesmo desenho, estratégias escolares registradas, competências mobilizadas e condições institucionais que favorecem ou limitam a continuidade das ações.

A materialização dessas possibilidades depende das condições concretas dos sistemas de ensino. As realidades regionais brasileiras apresentam desigualdades de infraestrutura, formação docente, acesso a incentivos e oportunidades de participação

científica. Torna-se necessário, portanto, investigar como tais iniciativas são apropriadas em contextos específicos, sobretudo em redes públicas de estados ainda pouco representados na produção acadêmica.

Essa insuficiência ganha relevância diante da diversidade da educação pública brasileira. Resultados de contextos com maior infraestrutura, tradição acadêmica ou apoio institucional não podem ser generalizados para redes marcadas por desigualdades territoriais e socioeconômicas. Em Alagoas, a crescente participação de escolas e estudantes em Olimpíadas Científicas convive com reduzida sistematização acadêmica. Embora experiências, premiações e ações de preparação obtenham visibilidade, permanecem limitadas as evidências sobre sua integração ao cotidiano escolar, as competências mobilizadas, as repercussões pedagógicas registradas e as condições necessárias para superar o caráter ocasional.

É precisamente nesse ponto que se delimita a lacuna científica da presente dissertação: falta compreender, de maneira contextualizada e integrada, como a participação sistemática em Olimpíadas Científicas, quando mediada pela escola pública, aparece apropriada — ou não — como estratégia de promoção da cultura científica e de desenvolvimento de competências. A lacuna não decorre da inexistência de estudos sobre olimpíadas, mas da predominância de abordagens que isolam desempenho, premiação ou motivação, sem examinar suficientemente as mediações pedagógicas e institucionais que dão sentido aos resultados. Consequentemente, permanece pouco explicado o processo pelo qual uma iniciativa competitiva pode adquirir densidade formativa e apresentar repercussões documentadas que ultrapassem os estudantes premiados.

A partir dessa delimitação, formula-se o seguinte problema de pesquisa: de que modo as Olimpíadas Científicas são apropriadas pedagógica e institucionalmente na rede pública estadual de Alagoas, entre 2018 e 2026, e que relações podem ser identificadas, a partir das evidências documentais, entre essa participação, a cultura científica, o desenvolvimento de competências e o protagonismo estudantil? A pergunta desloca o foco da competição e de seus resultados para os processos de apropriação, as mediações e as condições pedagógicas e institucionais registradas no corpus. Interessa, portanto, identificar relações documentais e associações interpretativamente plausíveis, sem atribuir às olimpíadas efeitos causais que as fontes não permitem demonstrar.

A pesquisa justifica-se inicialmente por sua relevância científica. Ao abordar as Olimpíadas Científicas como fenômeno pedagógico e institucional, amplia uma agenda ainda centrada em desempenho e narrativas de êxito. A análise integrada das formas de participação, das estratégias de preparação, dos posicionamentos presentes nas fontes e das relações documentadas com a cultura escolar pode produzir interpretações mais adequadas à complexidade do objeto. A dissertação contribui, assim, para o diálogo entre Educação Científica, Ensino de Ciências, gestão pedagógica e políticas educacionais, sem estabelecer relação linear entre participação e aprendizagem.

A relevância social decorre da necessidade de ampliar, com equidade, o acesso ao conhecimento científico. Em redes públicas atravessadas por desigualdades, experiências de investigação e argumentação podem ampliar expectativas acadêmicas e possibilidades de participação. Sua democratização, todavia, exige compreender quem participa, em quais condições e por quais mecanismos se evita reforçar seleções preexistentes. Examinar potencialidades e limites impede que a valorização do mérito obscureça a responsabilidade institucional de criar oportunidades de aprendizagem para um conjunto mais amplo de estudantes.

No plano educacional e institucional, os resultados podem subsidiar gestores, coordenadores e professores na formulação de ações contínuas e integradas ao currículo. A pesquisa poderá indicar condições favoráveis a grupos de estudo, ao uso pedagógico de problemas olímpicos, à interdisciplinaridade, à formação docente e à articulação com instituições científicas. Poderá, ainda, apoiar uma avaliação crítica das Olimpíadas Científicas como experiências capazes de enriquecer a formação e a cultura investigativa escolar, e não como eventos paralelos ao ensino regular.

A originalidade da investigação reside na construção de uma interpretação integrada das Olimpíadas Científicas como fenômeno pedagógico e institucional, examinando, em perspectiva histórico-documental, as relações entre mediação docente, cultura científica, protagonismo estudantil, equidade e institucionalização na rede pública estadual de Alagoas entre 2018 e 2026. Essa construção articula evidências de 57 documentos únicos e registros institucionais, permitindo identificar permanências, inflexões e limites sem reduzir o fenômeno ao desempenho ou à premiação.

Parte-se da hipótese de que, quando integradas ao planejamento pedagógico, acompanhadas por mediação docente, continuidade institucional e condições

equitativas de participação, as Olimpíadas Científicas apresentam potencial para constituir espaços de fortalecimento da cultura científica, da resolução de problemas e do protagonismo estudantil. Pressupõe-se, entretanto, que tais repercussões são condicionadas pelas formas de apropriação pedagógica e institucional dessas iniciativas e não podem ser atribuídas exclusivamente à participação nas competições.

O objetivo geral da pesquisa é analisar o papel pedagógico das Olimpíadas Científicas na promoção da cultura científica e no desenvolvimento de competências no contexto da Educação Básica da rede pública estadual de Alagoas, no período de 2018 a 2026, considerando as mediações pedagógicas e institucionais evidenciadas no corpus documental.

Para alcançar esse objetivo, definem-se os seguintes objetivos específicos:

a) caracterizar a evolução e a diversificação da participação da rede pública estadual de Alagoas em Olimpíadas Científicas no período de 2018 a 2026;

b) identificar, nos documentos analisados, estratégias pedagógicas e institucionais relacionadas à mobilização, preparação e participação dos estudantes nas Olimpíadas Científicas;

c) analisar as evidências documentais relacionadas à aprendizagem, ao desenvolvimento de competências, à cultura científica e ao protagonismo estudantil;

d) compreender as condições pedagógicas e institucionais associadas à continuidade, à inclusão, à equidade e à sustentabilidade das ações relacionadas às Olimpíadas Científicas;

e) sistematizar subsídios capazes de contribuir para o aperfeiçoamento de práticas pedagógicas e políticas educacionais voltadas à educação científica na rede pública.

A investigação delimita-se à rede pública estadual de Alagoas e ao período de 2018 a 2026. O recorte permite aprofundar as condições de implementação e continuidade das ações, sem pretender generalização estatística para outros sistemas. Os resultados serão interpretados segundo as características sociais, institucionais e territoriais do contexto estudado, embora as categorias e relações identificadas possam oferecer elementos de comparação para outras redes públicas.

A dissertação organiza-se em seis capítulos, além desta Introdução e das Considerações Finais. O Capítulo 1 discute educação científica, cultura científica e formação integral. O Capítulo 2 aprofunda o referencial sobre aprendizagem,

competências e formação científica. O Capítulo 3 examina a história, as políticas e as tensões educacionais relacionadas às Olimpíadas Científicas. O Capítulo 4 articula currículo, práticas pedagógicas e institucionalização das olimpíadas. O Capítulo 5 apresenta o percurso metodológico, a constituição e a rastreabilidade do corpus documental D01–D57, os critérios de seleção das fontes e os procedimentos de análise. O Capítulo 6 analisa e discute os resultados segundo as categorias da pesquisa. Por fim, as Considerações Finais retomam o problema e os objetivos, sintetizam os achados e apresentam contribuições, limitações e possibilidades de investigação.

Esse percurso evita tanto a celebração acrítica das Olimpíadas Científicas quanto sua redução à competição. O interesse concentra-se nas condições em que essas iniciativas adquirem significado pedagógico na escola pública e aparecem associadas à ampliação de oportunidades formativas ou, em sentido contrário, reproduzem práticas episódicas, seletivas e pouco articuladas ao currículo. É nessa tensão, e não na pressuposição antecipada de benefícios, que se situa a contribuição central da pesquisa.

CAPÍTULO 1
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, CULTURA CIENTÍFICA E FORMAÇÃO INTEGRAL

As transformações científicas, tecnológicas e sociais das últimas décadas redefiniram as formas de produzir, comunicar e utilizar o conhecimento. Questões relacionadas à saúde pública, às mudanças climáticas, à inteligência artificial, à produção de energia, à segurança alimentar e à circulação de informações digitais passaram a exigir dos cidadãos competências que ultrapassam a memorização de conteúdos escolares. Compreender dados, avaliar fontes, reconhecer incertezas, formular argumentos e tomar decisões fundamentadas constituem capacidades indispensáveis à participação social contemporânea.

Nesse cenário, a educação científica assume uma função cognitiva, cultural, social e política. Ela é cognitiva porque promove formas específicas de raciocínio, como a formulação de hipóteses, a análise de variáveis, a interpretação de evidências e a construção de modelos. É cultural porque possibilita a apropriação de um patrimônio histórico produzido por diferentes comunidades científicas. É social e política porque o acesso desigual ao conhecimento interfere nas condições de participação, no ingresso em carreiras acadêmicas e na capacidade de discutir decisões que afetam a coletividade.

Organismos internacionais e documentos curriculares brasileiros têm reafirmado a necessidade de articular conhecimentos científicos, investigação, pensamento crítico, criatividade, responsabilidade e cidadania. A Base Nacional Comum Curricular orienta que os estudantes mobilizem conceitos e procedimentos para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções. Essa orientação aproxima o ensino de Ciências de uma formação integral, na qual aprender não significa apenas reproduzir respostas, mas compreender processos e utilizar conhecimentos em contextos variados (Brasil, 2018).

As Olimpíadas Científicas inserem-se nesse debate por mobilizarem milhões de estudantes, professores, escolas, universidades e sociedades científicas. Tradicionalmente associadas à identificação de talentos e à premiação de desempenhos destacados, essas iniciativas também podem funcionar como espaços de resolução de problemas, investigação, argumentação, popularização da ciência e

ampliação de expectativas acadêmicas. Seu valor pedagógico, entretanto, não é automático: depende das condições de acesso, da mediação docente, da continuidade das atividades e da forma como os resultados são incorporados ao planejamento escolar.

Esta dissertação analisa o papel pedagógico das Olimpíadas Científicas em escolas públicas de Alagoas, considerando o período de 2018 a 2026. O interesse não se limita ao número de inscritos ou medalhistas, mas alcança as mudanças produzidas nas práticas pedagógicas, no interesse dos estudantes, na cultura científica da escola e nas oportunidades de continuidade dos estudos. Para sustentar essa análise, o capítulo articula educação científica, cultura científica, alfabetização e letramento científico, popularização da ciência, formação cidadã e pensamento crítico.

A discussão apoia-se em autores clássicos e contemporâneos. Paulo Freire oferece fundamentos para compreender a educação como prática dialógica e emancipadora; Edgar Morin contribui com a crítica à fragmentação e com o pensamento complexo; Boaventura de Sousa Santos problematiza as hierarquias entre saberes e a justiça cognitiva; António Nóvoa destaca a dimensão institucional e colaborativa da escola. No campo específico da educação científica, Chassot (2018), Sasseron e Carvalho (2011), Carvalho (2013), Bybee (1997), Lederman e Lederman (2014) e outros pesquisadores ajudam a delimitar processos de alfabetização, investigação, argumentação e compreensão da natureza da ciência.

O capítulo está organizado em seis seções. Inicialmente, discute-se a relação entre ciência e sociedade. Em seguida, examina-se a educação científica contemporânea, com ênfase na investigação, na argumentação e na natureza da ciência. A terceira seção aborda a cultura científica na Educação Básica. A quarta diferencia e articula alfabetização e letramento científico. A quinta analisa a popularização da ciência e o papel das políticas públicas. Por fim, a sexta seção relaciona formação cidadã, pensamento crítico, inclusão e protagonismo estudantil, culminando em uma síntese das categorias analíticas da pesquisa.

1.1 CIÊNCIA E SOCIEDADE

A ciência é uma construção histórica e social. Seus conceitos, métodos e instituições foram desenvolvidos em contextos culturais, políticos e econômicos específicos, por meio de debates, revisões, erros e controvérsias. Essa compreensão

rompe com a imagem de uma atividade neutra, linear e isolada da sociedade. O conhecimento científico possui critérios próprios de validação, mas as perguntas investigadas, as formas de financiamento e as aplicações tecnológicas também são influenciadas por prioridades sociais.

A relação entre ciência e sociedade intensificou-se a partir das revoluções industriais e da expansão dos sistemas educacionais, dos meios de comunicação e das políticas de pesquisa. A ciência passou a orientar processos produtivos, tratamentos médicos, sistemas de transporte, agricultura, comunicação e organização do trabalho. Ao mesmo tempo, seus benefícios e riscos foram distribuídos de maneira desigual, tornando indispensável discutir não apenas o avanço técnico, mas suas consequências humanas, ambientais e éticas.

No ensino tradicional, os conhecimentos científicos foram frequentemente apresentados como produtos acabados. Leis, fórmulas e classificações eram transmitidas sem que os estudantes conhecessem os problemas que lhes deram origem ou os debates envolvidos em sua validação. Essa abordagem contribuiu para uma imagem dogmática da ciência e para a separação entre conteúdo escolar e realidade social.

A abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade surgiu como resposta a essa limitação. Ela propõe analisar os conhecimentos científicos em relação às aplicações tecnológicas, às decisões políticas e aos problemas sociais. O objetivo não é substituir os conteúdos por debates genéricos, mas mostrar como conceitos, evidências, valores e interesses se articulam. A educação científica passa a formar sujeitos capazes de avaliar informações e participar de discussões que envolvem ciência e tecnologia.

Freire (2020) contribui para essa perspectiva ao defender que o conhecimento seja construído por meio da problematização da realidade. A curiosidade cotidiana deve ser valorizada e transformada em curiosidade epistemológica, orientada por rigor, investigação e reflexão. Aplicada ao ensino de Ciências, essa concepção exige que os estudantes sejam convidados a formular perguntas, justificar hipóteses e relacionar o conhecimento às condições concretas de sua comunidade.

Morin (2015) amplia o debate ao criticar a fragmentação dos saberes. Problemas contemporâneos, como crises ambientais, pandemias e desigualdades tecnológicas, não podem ser compreendidos por uma única disciplina. A formação científica precisa articular partes e totalidades, contextos locais e globais, causas e

consequências. Isso não significa eliminar as disciplinas, mas construir relações que permitam compreender fenômenos complexos.

Santos (2019) introduz a questão da justiça cognitiva. Sua crítica não nega a validade da ciência moderna, mas questiona sua transformação em única forma legítima de conhecimento. Na escola, essa contribuição permite dialogar com experiências e saberes das comunidades, submetendo-os à análise crítica sem desqualificá-los previamente. O diálogo entre saberes deve preservar critérios de evidência e, simultaneamente, reconhecer a diversidade cultural dos sujeitos.

Nóvoa (2019) desloca a atenção para a escola como organização. Inovações não se consolidam apenas pela ação individual de um professor; dependem de colaboração, tempo, formação e apoio institucional. Essa observação é decisiva para as Olimpíadas Científicas, pois sua incorporação pedagógica exige planejamento, mobilização de diferentes profissionais, acesso a materiais, acompanhamento e continuidade.

As Olimpíadas Científicas ocupam uma posição ambivalente nessa relação. Podem aproximar estudantes da ciência, ampliar repertórios e oferecer problemas não rotineiros. Também podem reforçar a ideia de que a ciência pertence somente aos estudantes considerados excepcionais. A diferença depende das escolhas realizadas pela escola: participação aberta ou restrita, treinamento mecânico ou discussão de estratégias, valorização exclusiva de medalhas ou reconhecimento de processos e progressos.

Assim, compreender ciência e sociedade constitui o ponto de partida para avaliar as olimpíadas como práticas educativas. O interesse da pesquisa não está em atribuir-lhes um caráter inerentemente emancipador ou excludente, mas em identificar as condições sob as quais favorecem aprendizagem, cultura científica, inclusão e participação.

1.2 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA CONTEMPORANEIDADE

1.2.1 DA TRANSMISSÃO DE CONTEÚDOS À FORMAÇÃO CIENTÍFICA

O ensino de Ciências foi historicamente marcado pela exposição oral, pela memorização e pela confirmação de resultados previamente conhecidos. Nessa lógica, o professor transmitia respostas e o estudante demonstrava aprendizagem ao

reproduzi-las. Atividades experimentais, quando existentes, seguiam roteiros fechados e raramente exigiam formulação de problemas ou interpretação autônoma.

A crítica a esse modelo levou ao desenvolvimento de perspectivas construtivistas, socioconstrutivistas e investigativas. Apesar de suas diferenças, elas reconhecem que a aprendizagem exige participação intelectual, mobilização de conhecimentos prévios, confronto de explicações e mediação docente. Superar a transmissão não significa eliminar a exposição ou abandonar o estudante à descoberta espontânea; significa utilizar diferentes estratégias para promover compreensão e autonomia.

A educação científica contemporânea procura integrar conceitos, procedimentos, atitudes e práticas epistêmicas. O estudante precisa compreender o que se sabe, como se chegou a esse conhecimento, quais evidências o sustentam e em que situações pode ser utilizado. Essa formação exige continuidade e avaliação formativa, não apenas atividades pontuais.

1.2.2 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O ensino por investigação envolve os estudantes na formulação de perguntas, no levantamento de hipóteses, na análise de dados, na elaboração de explicações e na comunicação de conclusões. A investigação escolar não reproduz integralmente a pesquisa profissional, mas aproxima o estudante de práticas por meio das quais conhecimentos são produzidos e avaliados.

Investigar não equivale a manipular materiais. Uma atividade prática pode ser inteiramente mecânica, enquanto a análise de um conjunto de dados pode exigir intenso raciocínio investigativo. O elemento central é a existência de uma questão que demande interpretação, decisão e justificação.

A orientação do professor pode variar de acordo com a idade, o conhecimento prévio e a complexidade da tarefa. Atividades abertas não são necessariamente superiores. Em muitos casos, perguntas orientadoras, modelos, exemplos e devolutivas permitem que os estudantes avancem com maior segurança e profundidade.

Nas Olimpíadas Científicas, problemas desafiadores podem mobilizar investigação, reconhecimento de padrões, modelagem e construção de conjecturas. Para que isso resulte em aprendizagem, é necessário discutir os caminhos de

resolução, analisar os erros e explicitar os princípios que podem ser transferidos para outras situações.

1.2.3 NATUREZA DA CIÊNCIA E ARGUMENTAÇÃO

Aprender Ciências envolve também compreender características da própria atividade científica. O conhecimento é fundamentado em evidências, interpretado por meio de modelos, submetido à crítica e passível de revisão. Não existe um método único aplicável de modo idêntico a todas as áreas. Observação, experimentação, comparação, modelagem, simulação e análise histórica podem desempenhar funções diferentes.

Brock e Park (2024) alertam para a necessidade de distinguir crenças, conhecimentos e compreensões sobre a natureza da ciência. A memorização de afirmações como “a ciência é provisória” não garante que os estudantes compreendam como as revisões ocorrem ou por que o conhecimento científico permanece confiável. Episódios históricos, controvérsias e análise de evidências tornam essas características mais concretas.

A argumentação constitui uma prática central. Respostas científicas precisam ser justificadas por dados e relações lógicas. Ao solicitar explicações, o professor consegue observar processos que não aparecem no resultado final. O erro deixa de ser apenas falta e passa a oferecer evidências sobre hipóteses, estratégias e obstáculos.

Nas provas discursivas, a argumentação é explícita. Em questões objetivas, pode ser desenvolvida por meio da análise das alternativas, da comparação de soluções e da explicação dos motivos pelos quais determinadas respostas são inadequadas. Essa apropriação transforma a prova em recurso didático.

1.2.4 QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E DESINFORMAÇÃO

Questões sociocientíficas são problemas socialmente relevantes que envolvem ciência, valores, incertezas e interesses. Vacinação, mudanças climáticas, uso de dados, inteligência artificial e fontes de energia não podem ser resolvidos somente por uma resposta técnica. A ciência informa as decisões, mas não elimina escolhas políticas e éticas.

O trabalho com essas questões fortalece a capacidade de avaliar fontes, reconhecer limites e justificar posições. Sharon e Baram-Tsabari (2020) mostram que o conhecimento de fatos, isoladamente, não basta para identificar desinformação; é necessário compreender práticas científicas, reconhecer especialistas adequados, avaliar evidências e manter disposições como abertura à revisão.

A cultura digital amplia a urgência dessa formação. Gráficos, estatísticas e linguagem técnica podem ser utilizados para conferir aparência de legitimidade a conteúdos frágeis. A escola precisa articular educação científica, matemática e midiática, ensinando os estudantes a verificar procedência, distinguir correlação de causalidade e examinar conflitos de interesse.

Problemas olímpicos baseados em dados podem contribuir quando relacionados a essas práticas. A contribuição, porém, depende de tornar explícita a passagem entre a resolução escolar e a avaliação de informações no cotidiano.

1.2.5 INTERDISCIPLINARIDADE, INCLUSÃO E MEDIAÇÃO DOCENTE

A fragmentação curricular dificulta a análise de fenômenos que atravessam diferentes áreas. Propostas STEM e STEAM procuram integrar ciência, tecnologia, engenharia, matemática e, em alguns casos, artes e humanidades. A simples reunião de disciplinas, entretanto, não garante integração; é preciso construir problemas e conceitos articuladores.

Algumas Olimpíadas Científicas possuem natureza interdisciplinar e podem estimular planejamento coletivo. Essa possibilidade exige tempo institucional e colaboração entre professores. Sem essas condições, conteúdos de várias áreas aparecem apenas justapostos.

A inclusão constitui outro desafio. Participação formal não é equivalente a participação efetiva. Estudantes com deficiência, residentes em áreas rurais ou com menor acesso a recursos podem necessitar de adaptações, materiais, transporte, conectividade e apoio específico. A equidade não reduz a complexidade intelectual; remove barreiras para que diferentes sujeitos enfrentem desafios significativos.

O professor ocupa posição central nesse processo. Organiza grupos, seleciona problemas, acompanha estratégias, interpreta erros, promove devolutivas e articula as atividades ao currículo. Quando o projeto depende exclusivamente do voluntarismo

individual, sua continuidade fica ameaçada. A formação docente precisa ser acompanhada por apoio da gestão e políticas de rede.

1.3 CULTURA CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

1.3.1 CONCEITO E EVOLUÇÃO

A cultura científica envolve conhecimentos, práticas, valores, linguagens e formas de pertencimento que permitem aos sujeitos relacionar-se com a ciência. Ela ultrapassa o domínio de conceitos e inclui curiosidade, argumentação, reconhecimento de evidências, compreensão das instituições científicas e possibilidade de participação.

Historicamente, a relação entre ciência e público foi explicada pelo modelo do déficit, segundo o qual a população desconfiaria da ciência porque não possuía informações suficientes. A ampliação da divulgação seria, nessa perspectiva, a principal solução. Estudos posteriores mostraram que confiança, identidade, experiências e condições sociais também influenciam essa relação. As concepções contemporâneas deslocam o foco da recepção para o diálogo e a participação.

1.3.2 CULTURA CIENTÍFICA E CULTURA ESCOLAR

A cultura escolar é composta por normas, rotinas, expectativas, linguagens e relações que organizam a vida institucional. A cultura científica emerge quando perguntas, investigação, análise de evidências e comunicação de resultados se tornam práticas regulares, e não apenas eventos anuais.

Uma escola pode realizar feira de Ciências ou olimpíada e continuar predominantemente transmissiva. A transformação cultural exige continuidade, integração ao planejamento, avaliação formativa e colaboração. Projetos funcionam como catalisadores, mas precisam alterar rotinas e relações.

Nas Olimpíadas Científicas, a cultura institucional aparece quando a preparação envolve diferentes turmas, grupos de estudo, clubes, socialização de soluções e relações com universidades. Quando as ações permanecem sob responsabilidade de um único professor, seus efeitos tendem a ser localizados e frágeis.

1.3.3 CONHECIMENTOS, PRÁTICAS, VALORES E IDENTIDADES

A cultura científica pode ser analisada em quatro dimensões. A dimensão dos conhecimentos abrange conceitos, modelos e informações. A dimensão das práticas inclui formular perguntas, analisar dados, argumentar e comunicar resultados. A dimensão dos valores envolve rigor, curiosidade, cooperação, abertura à revisão e responsabilidade. A dimensão identitária refere-se à forma como o estudante percebe seu pertencimento à ciência.

Avraamidou e Schwartz (2021) destacam que a identidade científica permite perguntar quem deseja ser cientista e quem é reconhecido como pertencente a esse campo. Estudantes podem apresentar bom desempenho e, ainda assim, considerar a universidade ou as carreiras científicas distantes. Reconhecimento, contato com instituições e modelos diversos de profissionais ampliam possibilidades de identificação.

As olimpíadas podem fortalecer identidade e autoconfiança por meio do reconhecimento e do acesso a programas acadêmicos. Podem também reforçar uma imagem estreita do participante como gênio individual. A mediação precisa evidenciar esforço, colaboração, persistência e oportunidades.

1.3.4 CAPITAL CIENTÍFICO E DESIGUALDADES

O conceito de capital científico ajuda a explicar por que estudantes com capacidades semelhantes apresentam relações diferentes com a ciência. Ele inclui conhecimentos, experiências, contatos, recursos familiares e familiaridade com universidades, museus, laboratórios e carreiras.

Esses recursos são distribuídos de maneira desigual. Estudantes cujas famílias conhecem programas científicos ou possuem condições para financiar cursos e deslocamentos acumulam vantagens. A escola pública pode exercer função compensatória ao oferecer grupos de estudo, materiais, visitas, orientação e contato com instituições.

Uma seleção baseada somente no desempenho anterior tende a beneficiar os que já tiveram oportunidades. Modelos inclusivos podem combinar preparação avançada com oficinas abertas, desafios coletivos e processos de acompanhamento. O objetivo não é abandonar a excelência, mas ampliar as portas de entrada.

1.3.5 INDICADORES E LIMITES

A cultura científica escolar não pode ser avaliada apenas pelo número de medalhas. Indicadores relevantes incluem ampliação e diversidade da participação, continuidade, integração curricular, colaboração entre professores, grupos científicos, produção de conhecimentos, aproximação com universidades e mudanças no interesse e na autoconfiança.

É necessário distinguir resultados individuais de mudanças institucionais. Uma medalha representa conquista relevante, mas não demonstra, isoladamente, transformação da escola. Da mesma forma, uma instituição com poucas premiações pode desenvolver práticas investigativas amplas.

O conceito também apresenta riscos. Pode ser utilizado de forma genérica para justificar qualquer atividade, reproduzir hierarquias entre estudantes ou assumir orientação cientificista. Uma cultura científica democrática reconhece a confiabilidade da ciência e, simultaneamente, discute seus limites, usos e implicações sociais.

1.4 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LETRAMENTO CIENTÍFICO

1.4.1 EVOLUÇÃO CONCEITUAL

A expressão scientific literacy ganhou projeção na segunda metade do século XX. Inicialmente associada ao conhecimento de vocabulário e conceitos básicos, passou a incluir procedimentos, natureza da ciência, tomada de decisão e participação social. Essa ampliação mostra que a formação científica não pode ser reduzida a uma classificação binária entre alfabetizados e não alfabetizados.

Bybee (1997) propõe níveis de alfabetização científica, desde o reconhecimento nominal de termos até a compreensão multidimensional das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. A proposta é útil para reconhecer progressões, mas não deve ser interpretada como sequência rígida. Um estudante pode demonstrar domínio em uma área e dificuldades em outra.

1.4.2 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO NO CONTEXTO BRASILEIRO

No Brasil, a tradução do termo originou o uso de alfabetização científica, letramento científico, literacia e enculturação científica. Bertoldi (2020) mostra que a escolha não é meramente terminológica, pois expressa diferentes concepções de linguagem e de participação social.

Nesta pesquisa, alfabetização científica é compreendida como apropriação de conceitos, linguagens, procedimentos e fundamentos da ciência. Letramento científico corresponde à mobilização desses conhecimentos em práticas sociais, decisões, comunicação e avaliação de informações. A distinção é analítica; na prática, as duas dimensões se desenvolvem de maneira interdependente.

Chassot (2018) compreende a alfabetização científica como uma forma de ler o mundo. Essa formulação aproxima a educação científica da pedagogia freireana, pois aprender a linguagem da ciência deve ampliar a capacidade de interpretar e transformar a realidade, não apenas reproduzir definições.

Essa compreensão já aparecia na formulação sintética de Chassot (2003, p. 91): “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza”. A leitura científica, portanto, é tomada como capacidade interpretativa, não como simples domínio terminológico.

1.4.3 INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Sasseron e Carvalho (2011) identificam operações que podem funcionar como indicadores: seriação, organização e classificação de informações; raciocínio lógico e proporcional; levantamento e teste de hipóteses; justificativa, previsão e explicação. Esses indicadores deslocam a avaliação do acerto final para os processos de raciocínio.

Sua utilização não deve ser mecânica. A presença isolada de uma ação não comprova alfabetização plena; é necessário analisar a qualidade, a relação com evidências e o desenvolvimento ao longo do tempo. Uma resposta incorreta pode revelar estratégia produtiva, enquanto uma resposta correta pode resultar de reprodução sem compreensão.

As questões olímpicas mobilizam muitos desses processos. Para torná-los visíveis, a escola pode solicitar registros, apresentações, justificativas e comparação

de estratégias. Dessa forma, a questão deixa de ser apenas instrumento classificatório e passa a integrar a avaliação formativa.

1.4.4 PRÁTICAS SOCIAIS, PENSAMENTO CRÍTICO E TRANSFERÊNCIA

O letramento científico manifesta-se na capacidade de ler uma notícia, interpretar um gráfico, avaliar uma propaganda, compreender uma recomendação de saúde e participar de debates. Essas práticas exigem conhecimentos específicos e capacidades transversais de avaliação de fontes, evidências e incertezas.

Sharon e Baram-Tsabari (2020) demonstram que a identificação de desinformação depende não apenas de fatos, mas do conhecimento sobre práticas científicas, especialistas, consenso e disposições epistêmicas. Essa constatação reforça a articulação entre letramento científico e educação midiática.

A resolução de problemas é frequentemente tratada como evidência de formação científica, mas nem toda tarefa é um problema genuíno. Exercícios rotineiros consolidam procedimentos; problemas exigem interpretação, escolha de estratégias e avaliação de resultados. A preparação olímpica pode perder seu potencial quando transforma desafios em categorias previsíveis de treinamento.

A transferência das aprendizagens não ocorre automaticamente. O estudante pode dominar uma estratégia em determinado conjunto de questões e não reconhecê-la em outro contexto. Comparar problemas, explicitar princípios e refletir sobre o próprio raciocínio são ações necessárias para ampliar a flexibilidade.

1.4.5 DIMENSÕES ANALÍTICAS E AVALIAÇÃO

Para esta pesquisa, alfabetização e letramento serão observados por dimensões conceitual, investigativa, epistemológica, argumentativa, social, crítica e disposicional. Um mesmo episódio pode mobilizar várias dimensões, como ocorre na resolução coletiva de um problema que exige conhecimento, estratégia, justificativa e perseverança.

A avaliação precisa combinar instrumentos adequados ao desenho de cada investigação. Resultados de provas são relevantes, mas não capturam integralmente investigação, argumentação, disposições e uso social do conhecimento. Na presente pesquisa, reportagens, documentos institucionais e registros oficiais são examinados

de forma articulada para identificar processos e práticas que a pontuação não revela, respeitados os limites inferenciais próprios das fontes documentais.

A inclusão também precisa integrar a avaliação. Acessibilidade, apoios e diferentes formas de expressão não diminuem o rigor; ampliam as condições para que estudantes com características diversas desenvolvam raciocínio científico. Participação formal sem condições de preparação não representa equidade substantiva.

1.5 POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

1.5.1 DIVULGAÇÃO, POPULARIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO

A difusão científica corresponde à circulação do conhecimento entre especialistas, instituições e sociedade. A divulgação científica reorganiza conteúdos para públicos não especializados. A popularização assume um sentido mais amplo, ligado à democratização do acesso, da apropriação e da participação.

Embora os termos sejam utilizados de modo variável, essa distinção ajuda a analisar as Olimpíadas Científicas. Elas divulgam áreas e instituições ao alcançar escolas; tornam-se instrumentos de popularização quando criam oportunidades efetivas de investigação, aprendizagem, reconhecimento e continuidade acadêmica.

O modelo do déficit representava o público como receptor passivo e atribuía a desconfiança à falta de informação. Perspectivas dialógicas e participativas reconhecem que valores, experiências e confiança também importam. Transmissão, diálogo e engajamento não são etapas excludentes, mas precisam ser utilizados de acordo com objetivos e públicos.

1.5.2 ESPIRAL DA CULTURA CIENTÍFICA E DEMOCRATIZAÇÃO

A espiral da cultura científica, proposta por Vogt (2003), representa a circulação do conhecimento entre produção, ensino, divulgação e sociedade. A metáfora rompe com uma visão linear e permite perceber que professores, estudantes e comunidades reinterpretam e devolvem sentidos às iniciativas científicas.

As Olimpíadas Científicas localizam-se nessa interseção. Universidades e sociedades elaboram provas; escolas reorganizam materiais; professores criam

grupos; estudantes produzem estratégias; premiações podem conduzir a bolsas, iniciação científica e contato com o Ensino Superior. Quando não há continuidade, a circulação é interrompida.

> A partir dessas ideias acerca do trabalho científico, podemos conceber a cultura científica como o conjunto de ações e de comportamentos envolvidos na atividade de investigação e divulgação de um novo conhecimento sobre o mundo natural (Sasseron, 2015, p. 55).

A citação reforça que cultura científica não se reduz à circulação de conteúdos: envolve práticas, comportamentos e formas de validação que a escola precisa tornar pedagogicamente acessíveis.

Moreira (2006) destaca a popularização como política de inclusão social. A desigualdade científica envolve distribuição de museus, universidades, laboratórios, conectividade e profissionais. A capilaridade das olimpíadas pode reduzir barreiras geográficas, mas não elimina diferenças de preparação e apoio.

1.5.3 POLÍTICAS PÚBLICAS E CAPILARIDADE

No Brasil, olimpíadas, feiras, mostras e semanas científicas integram políticas de popularização da ciência. A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), a Olimpíada Nacional de Ciências e competições de Astronomia, Física, Química, Biologia e Informática demonstram a diversidade do campo. Essas ações articulam órgãos públicos, universidades, sociedades científicas e redes de ensino.

As finalidades institucionais geralmente combinam popularização, melhoria do ensino e identificação de talentos. Essas metas são legítimas, mas podem produzir tensões. Uma política de identificação tende a concentrar recursos nos melhores desempenhos; uma política de popularização precisa alcançar públicos amplos. O desafio é combinar excelência e inclusão.

A capilaridade deve ser analisada junto à profundidade. A inscrição e a realização da prova constituem um nível de participação; preparação contínua, investigação, grupos de estudo e inserção em programas acadêmicos representam níveis mais intensos. Os efeitos formativos variam conforme a duração, a mediação e as oportunidades posteriores.

1.5.4 ESCOLA, UNIVERSIDADE E PROTAGONISMO

A aproximação entre escola e universidade é uma contribuição potencialmente relevante. Cerimônias, visitas, materiais, formações, bolsas e programas de iniciação podem tornar o Ensino Superior mais próximo de estudantes que não possuem referências familiares nesse campo.

Entretanto, o contato não garante ingresso ou permanência. Barreiras econômicas, territoriais e acadêmicas continuam atuando. A popularização precisa ser acompanhada por orientação, informação e políticas de continuidade.

O protagonismo estudantil se fortalece quando os participantes formulam perguntas, organizam grupos, ajudam colegas, apresentam soluções e transformam problemas em projetos. Participação ativa não é sinônimo de protagonismo; é necessário haver autoria intelectual, responsabilidade e algum poder de decisão, sempre com mediação docente.

1.5.5 MERITOCRACIA, COMUNICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

A divulgação das conquistas reconhece estudantes e professores e pode fortalecer a identidade da escola. Quando apenas medalhas são comunicadas, porém, trajetórias de participação, colaboração e progresso tornam-se invisíveis. Uma comunicação formativa valoriza resultados e processos.

A meritocracia constitui uma tensão. As regras de uma prova podem ser iguais, mas as condições anteriores de preparação são desiguais. Reconhecer esforço e excelência não exige ignorar recursos, apoio familiar, infraestrutura e formação docente. Políticas equitativas oferecem materiais, grupos abertos, acessibilidade, transporte e acompanhamento.

A avaliação deve distinguir produtos, resultados e impactos. Provas, materiais e eventos são produtos; participação, aprendizagem e interesse são resultados; mudanças duradouras em trajetórias e práticas escolares são impactos. A combinação de dados quantitativos e qualitativos é indispensável para evitar conclusões baseadas apenas em alcance ou premiação.

1.6 FORMAÇÃO CIDADÃ E PENSAMENTO CRÍTICO

1.6.1 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E CIDADANIA

A cidadania científica corresponde à capacidade de compreender questões relacionadas à ciência, avaliar argumentos e participar de decisões fundamentadas. Não pretende transformar todos em especialistas, mas garantir condições para que diferentes sujeitos acompanhem debates e exijam transparência das instituições.

O ensino de Ciências precisa atender simultaneamente à preparação de estudantes interessados em carreiras científicas e à formação de todos para a vida social. Essas finalidades podem coexistir. O problema surge quando o currículo se organiza exclusivamente para selecionar uma minoria.

As Olimpíadas Científicas expressam essa tensão. Podem identificar talentos e oferecer formação ampla, desde que problemas e resultados sejam incorporados a práticas abertas, colaborativas e formativas.

1.6.2 AUTONOMIA, COMPLEXIDADE E JUSTIÇA COGNITIVA

Freire (2020) relaciona formação cidadã, diálogo e autonomia. A autonomia não significa aprender sem professor, mas desenvolver condições para formular perguntas, justificar posições e revisar o próprio pensamento. O conhecimento científico adquire sentido quando permite ler criticamente a realidade.

Morin (2015) acrescenta a cidadania planetária. Problemas contemporâneos exigem reconhecer interdependências entre ambiente, tecnologia, economia e sociedade. Uma questão tecnicamente difícil não é necessariamente complexa no sentido moriniano; a complexidade aparece quando o estudante relaciona dimensões e consequências.

Santos (2019) enfatiza a justiça cognitiva e o direito de diferentes grupos participarem da produção e do uso do conhecimento. Nas olimpíadas, essa perspectiva orienta a análise das barreiras materiais, territoriais e culturais que permanecem mesmo quando a inscrição é formalmente aberta.

1.6.3 PENSAMENTO CIENTÍFICO, CRÍTICO E METACOGNIÇÃO

Pensamento científico e pensamento crítico são relacionados, mas distintos. O primeiro envolve formular hipóteses, modelar, interpretar dados e avaliar explicações. O segundo inclui examinar afirmações, identificar pressupostos, comparar alternativas e revisar posições. García-Carmona (2025) descreve esses processos como distintos e simbióticos.

O pensamento crítico não é uma habilidade inteiramente genérica. Para avaliar uma informação sobre clima, saúde ou tecnologia, o estudante necessita de conhecimento do domínio, compreensão de evidências e critérios de confiabilidade. Da mesma forma, dominar conteúdos sem examinar limites pode produzir aplicação mecânica.

A metacognição amplia a autonomia. Perguntas sobre o que o problema solicita, por que uma estratégia foi escolhida, onde ocorreu o erro e o que pode ser generalizado tornam o raciocínio objeto de análise. A discussão coletiva favorece a comparação de caminhos e a revisão de ideias.

1.6.4 ARGUMENTAÇÃO, DECISÃO E COOPERAÇÃO

A formação cidadã exige distinguir opinião, argumento e evidência. Questões sociocientíficas permitem considerar conhecimentos, valores, riscos e consequências. A ciência informa decisões, mas não determina sozinha escolhas políticas e éticas.

Uma decisão responsável envolve identificar a questão, buscar fontes, avaliar evidências, reconhecer incertezas, analisar alternativas e justificar a escolha. Esses procedimentos são importantes diante da desinformação e da circulação de especialistas autodeclarados em ambientes digitais.

A competição olímpica pode coexistir com cooperação interna. Grupos de estudo, tutoria e resolução colaborativa permitem compartilhar conhecimentos e elevar a qualidade do raciocínio. Uma cultura centrada apenas em classificações tende a produzir comparação excessiva; uma cultura formativa combina metas individuais, solidariedade e responsabilidade coletiva.

1.6.5 PROTAGONISMO, FORMAÇÃO INTEGRAL E EQUIDADE

O protagonismo envolve autoria, iniciativa, participação e responsabilidade. Pode manifestar-se na organização de estudos, na produção de materiais, na apresentação de soluções e na ajuda aos colegas. Nem todos os estudantes se expressam da mesma forma; a escola precisa diversificar oportunidades de contribuição.

A formação integral articula dimensões cognitivas, sociais, éticas e emocionais. Problemas complexos podem desenvolver persistência, criatividade e autorregulação, mas essas disposições não substituem condições institucionais. A valorização da resiliência não deve naturalizar falta de recursos ou sobrecarga.

A equidade exige reconhecer pontos de partida distintos. Acessibilidade, conectividade, transporte, materiais e apoio pedagógico são condições para participação substantiva. O aumento do número de inscritos é relevante, mas precisa ser acompanhado pela análise de quem permanece, avança e recebe oportunidades posteriores.

1.6.6 AVALIAÇÃO FORMATIVA E ACOMPANHAMENTO DAS TRAJETÓRIAS

A avaliação formativa constitui uma condição para que as Olimpíadas Científicas sejam apropriadas pedagogicamente. Em uma perspectiva exclusivamente classificatória, a prova encerra o processo: os resultados são divulgados, os estudantes são ordenados e as atividades seguem para outro conteúdo. Na perspectiva formativa, os dados produzidos pela participação retornam ao planejamento. Questões com maior índice de erro, estratégias recorrentes, dificuldades de leitura e formas de argumentação tornam-se informações para novas intervenções.

Essa mudança exige que a correção seja compreendida como momento de aprendizagem. O professor pode organizar a análise coletiva das questões, pedir que os estudantes expliquem diferentes caminhos, identificar conhecimentos mobilizados e discutir a coerência dos resultados. O objetivo não é apenas apresentar o gabarito, mas reconstruir o raciocínio e compreender por que determinadas estratégias funcionam em certas condições.

A devolutiva precisa diferenciar erro conceitual, erro de interpretação, falha de procedimento e problema de registro. Essa distinção evita tratar todas as respostas incorretas como evidência de falta de conhecimento. Um estudante pode compreender o conceito e não organizar adequadamente os cálculos; outro pode executar uma técnica sem compreender o fenômeno. As intervenções necessárias são distintas.

A análise em perspectiva diacrônica também é relevante. Comparar apenas medalhas de um ano para outro não permite conhecer a trajetória documentada das iniciativas. Registros de participação, organização dos grupos, tipos de problemas enfrentados, colaboração e oportunidades acadêmicas oferecem uma visão mais ampla. Essas evidências documentais podem revelar indícios de avanços formativos mesmo quando os estudantes não alcançam premiação, sem autorizar conclusões sobre mudanças subjetivas não registradas pelas fontes.

A avaliação formativa não elimina a dimensão competitiva nem os critérios externos das olimpíadas. Ela acrescenta uma camada pedagógica, transformando a experiência em fonte de informação para professores e estudantes. Nessa perspectiva, o resultado oficial é um dado entre outros, e não a única medida de sucesso.

Para a pesquisa, o acompanhamento documental das trajetórias permite relacionar participação, práticas escolares e oportunidades formativas registradas. Relatos publicados sobre continuidade dos estudos, ingresso em programas científicos e escolha de cursos são analisados com cautela, considerando outros fatores que também interferem nesses percursos. A investigação documental não atribui causalidade simples nem presume significados individuais; interpreta apenas associações e sentidos explicitamente preservados no corpus.

1.6.7 SUSTENTABILIDADE INSTITUCIONAL DAS AÇÕES

A sustentabilidade das Olimpíadas Científicas na escola depende de sua institucionalização. Projetos baseados na iniciativa e no esforço extraordinário de um único professor podem alcançar resultados expressivos, mas permanecem vulneráveis a mudanças de função, transferência, afastamento ou sobrecarga. A continuidade exige que conhecimentos, materiais e responsabilidades sejam compartilhados.

A institucionalização pode ocorrer por meio da inclusão das ações no projeto político-pedagógico, da definição de calendário, da formação de equipes, da previsão de recursos e do registro das experiências. Esses mecanismos não devem burocratizar o trabalho, mas garantir memória organizacional. Quando estratégias, materiais e resultados ficam restritos a arquivos pessoais, a escola perde capacidade de aprender com sua própria trajetória.

A gestão escolar exerce papel importante ao organizar horários, espaços, acesso a equipamentos e comunicação com as famílias. Também pode reconhecer o trabalho dos professores e criar condições para planejamento coletivo. O apoio simbólico, embora relevante, não substitui condições concretas de tempo e recursos.

As redes de ensino podem ampliar a sustentabilidade por meio de formação continuada, bancos de materiais, articulação entre escolas, apoio técnico e reconhecimento institucional. Encontros entre professores permitem compartilhar soluções para problemas comuns, reduzir o isolamento e evitar que cada unidade reconstrua individualmente os mesmos procedimentos.

A articulação com universidades e institutos federais também favorece continuidade. Programas de extensão, iniciação científica, mentorias e visitas podem criar circuitos de formação que ultrapassam a prova. Para que a parceria seja equitativa, entretanto, precisa reconhecer as necessidades da escola e evitar relações em que a instituição de Ensino Superior apenas oferece ações prontas, sem diálogo com o contexto local.

A sustentabilidade envolve ainda a renovação dos participantes. Grupos muito fechados podem envelhecer e desaparecer quando os estudantes concluem a etapa escolar. Ações introdutórias com turmas mais jovens, tutoria entre pares e participação de ex-alunos ajudam a construir continuidade e memória. Estudantes experientes podem atuar como mediadores, desde que essa função seja orientada e não substitua a responsabilidade docente.

Outro aspecto é a relação entre continuidade e inovação. Institucionalizar não significa repetir indefinidamente o mesmo formato. A análise dos resultados deve permitir revisar horários, materiais, critérios de participação e estratégias inclusivas. Uma prática sustentável é capaz de preservar seus objetivos e, simultaneamente, aprender com dificuldades e mudanças do contexto.

No período investigado, a interrupção ou redução de programas de apoio financeiro pode afetar a manutenção das atividades. A permanência voluntária

demonstra compromisso profissional, mas também evidencia fragilidade das políticas quando a continuidade depende de trabalho não remunerado. A análise crítica precisa reconhecer o mérito dos educadores sem naturalizar a ausência de suporte institucional.

1.6.8 RELAÇÃO ENTRE DESEMPENHO, APRENDIZAGEM E FORMAÇÃO INTEGRAL

Desempenho, aprendizagem e formação integral são conceitos relacionados, mas não equivalentes. O desempenho corresponde ao resultado demonstrado em determinada situação e sob condições específicas. A aprendizagem envolve mudanças relativamente duradouras nos conhecimentos e nas capacidades. A formação integral inclui ainda dimensões identitárias, éticas, sociais e emocionais.

Uma pontuação elevada pode indicar domínio de conhecimentos e estratégias, mas não permite inferir todas as dimensões formativas. Da mesma forma, uma pontuação modesta não significa ausência de aprendizagem. O estudante pode ter ampliado o repertório, superado dificuldades, desenvolvido colaboração ou construído expectativas acadêmicas que a prova não mede.

Essa distinção é importante para evitar dois reducionismos. O primeiro transforma medalhas em evidência suficiente de qualidade pedagógica. O segundo desvaloriza resultados e considera a competição incompatível com a formação integral. Uma análise equilibrada reconhece a importância das conquistas e investiga como foram produzidas, quem teve acesso e quais efeitos ultrapassaram a prova.

A relação entre desempenho e aprendizagem pode ser fortalecida quando os problemas são retomados, as estratégias são generalizadas e os estudantes recebem oportunidades de aplicar conhecimentos em novos contextos. A formação integral se amplia quando essas práticas são acompanhadas de cooperação, reconhecimento, responsabilidade e reflexão sobre as implicações sociais da ciência.

Nessa perspectiva, a excelência acadêmica não precisa ser oposta à equidade. A escola pode oferecer desafios avançados aos estudantes que demonstram maior domínio e, ao mesmo tempo, garantir oportunidades de entrada, apoio e progressão para os demais. Diferenciar percursos não significa estabelecer identidades fixas de capazes e incapazes.

A investigação desta dissertação observará como as fontes documentais definem e representam o sucesso. Caso os registros se concentrem exclusivamente em medalhas, isso indicará uma representação mais restrita. Caso incluam aprendizagem, participação, continuidade dos estudos, autoconfiança e mudanças na escola, haverá indícios documentais de uma concepção mais ampla do papel pedagógico das olimpíadas, sem que se confundam essas representações com percepções diretamente coletadas.

1.6.9 IMPLICAÇÕES PARA A ANÁLISE DOCUMENTAL

A fundamentação teórica indica que a análise documental não deve procurar uma relação direta e automática entre participação e formação. As repercussões registradas nas fontes são condicionadas pela duração das ações, pelas condições escolares, pela experiência docente, pelo perfil dos estudantes e pelas oportunidades posteriores. A mesma competição pode assumir funções diferentes em escolas distintas.

Os 57 documentos únicos serão examinados em busca de evidências concretas, como estratégias de ensino, criação de grupos, ampliação da participação, integração curricular, reconhecimento institucional e aproximação com universidades. Declarações registradas de que a olimpíada “motiva” ou “melhora a aprendizagem” serão relacionadas a exemplos, práticas e trajetórias presentes no próprio corpus, sem serem tomadas como comprovação direta de efeitos.

Também será necessário considerar lacunas, tensões e casos divergentes registrados nas fontes. A ausência de benefícios documentados, os indícios de sobrecarga docente e as premiações sem sinais de institucionalização ajudam a compreender limites, condições e desigualdades do fenômeno. Quando tais aspectos não estiverem presentes no corpus, a análise os reconhecerá como ausência documental, sem presumir experiências ou avaliações dos atores envolvidos.

A triangulação entre diferentes tipos de fontes reduzirá o risco de atribuir às olimpíadas mudanças produzidas por outros fatores. Resultados acadêmicos publicados, reportagens, registros institucionais e documentos oficiais serão analisados de forma complementar. A pesquisa buscará compreender contribuições representadas e associações plausíveis, distinguindo evidência documental de

inferência interpretativa e sem afirmar causalidades que o corpus não permita sustentar.

Por fim, a análise preservará a literalidade e o contexto dos enunciados presentes nas fontes, sem tratá-los como depoimentos produzidos pela pesquisa nem abandonar a interpretação crítica. As experiências positivas documentadas serão reconhecidas, mas confrontadas com as condições institucionais e com o referencial sobre equidade, cultura científica e formação integral. Desse modo, a dissertação produzirá uma leitura contextualizada das Olimpíadas Científicas na rede pública de Alagoas, nos limites do corpus constituído.

1.7 SÍNTESE CRÍTICA INTEGRADORA

A discussão desenvolvida demonstra que educação científica, cultura científica, alfabetização, letramento, popularização, pensamento crítico e formação cidadã são categorias diferentes, mas interdependentes. A educação científica constitui o processo formativo amplo; a cultura científica envolve a incorporação de práticas e valores à vida escolar; a alfabetização enfatiza apropriação de conceitos e procedimentos; o letramento destaca o uso social; a popularização amplia acesso e participação; a formação cidadã relaciona conhecimento, responsabilidade e decisão.

Essas categorias impedem que as Olimpíadas Científicas sejam avaliadas exclusivamente pelo número de medalhas. Premiações são conquistas legítimas e podem ampliar expectativas, mas não comprovam, isoladamente, transformação pedagógica ou institucional. É necessário analisar processos, sujeitos, continuidade e condições de implementação.

O potencial pedagógico das olimpíadas inclui desafios não rotineiros, investigação, argumentação, reconhecimento acadêmico, aproximação com universidades e formação de grupos de estudo. Seus riscos incluem treinamento mecânico, seleção precoce, reprodução de desigualdades, sobrecarga docente, ansiedade e concentração do reconhecimento.

A pesquisa será orientada por três níveis de análise. O nível individual compreende aprendizagem, competências, identidades e expectativas. O nível pedagógico abrange metodologias, mediação, avaliação e integração curricular. O nível institucional inclui gestão, colaboração docente, recursos, articulação externa e

continuidade. Os três níveis serão relacionados às condições sociais e territoriais da rede pública alagoana.

A hipótese central é que as Olimpíadas Científicas podem promover cultura científica, aprendizagem e protagonismo quando incorporadas de forma planejada. A fundamentação teórica permite qualificar essa formulação: planejamento implica integração ao projeto pedagógico, continuidade, mediação, inclusão, diversidade de estratégias, análise formativa dos resultados, apoio da gestão e articulação com instituições científicas.

Com base no referencial, propõem-se cinco categorias analíticas: formação científica; cultura científica escolar; desenvolvimento de competências; protagonismo estudantil; e condições de implementação. Essas categorias não serão tratadas como compartimentos isolados, pois uma mudança institucional pode ampliar a participação, e a mediação docente pode simultaneamente fortalecer aprendizagem, identidade e cooperação.

Quadro 1 – Categorias analíticas da pesquisa

Categoria	**Aspectos centrais**
Formação científica	Conhecimentos, investigação, argumentação e compreensão da ciência.
Cultura científica escolar	Continuidade, institucionalização, valores e práticas científicas.
Desenvolvimento de competências	Resolução de problemas, criatividade, colaboração e autorregulação.
Protagonismo estudantil	Autonomia, autoria, participação, iniciativa e projetos de vida.
Condições de implementação	Gestão, formação docente, recursos, equidade e articulação institucional.

Fonte: elaboração própria (2026).

A análise documental confrontará a hipótese interpretativa com as evidências do corpus, evitando transformar o referencial em conclusão antecipada. O objetivo será compreender em que condições registradas e com quais limites as olimpíadas aparecem como estratégias pedagógicas. Essa orientação permite reconhecer conquistas sem idealizá-las, identificar desigualdades documentadas sem extrapolação e manter explícita a distinção entre o que as fontes registram e o que resulta da interpretação teórica.

Conclui-se que as Olimpíadas Científicas possuem potencial para atuar como dispositivos de educação e popularização da ciência, mas esse potencial é produzido pela apropriação realizada na escola. Planejamento, mediação, inclusão, continuidade e apoio institucional determinam se a competição permanecerá um evento episódico ou se integrará uma política de formação científica e integral.

CAPÍTULO 2
APRENDIZAGEM, COMPETÊNCIAS E FORMAÇÃO CIENTÍFICA

Este capítulo apresenta o referencial teórico que fundamenta a análise dos processos de formação, desenvolvimento cognitivo, participação e construção de capacidades relacionados às iniciativas científicas na Educação Básica. Essas iniciativas são compreendidas para além de sua dimensão competitiva, considerando-se as experiências de exploração científica, resolução de problemas, argumentação, colaboração, protagonismo intelectual e inserção na cultura científica construídas durante a preparação e a participação dos estudantes.

O foco da pesquisa não se restringe às classificações, às premiações ou ao desempenho final. Interessa compreender os processos cognitivos, sociais e pedagógicos mobilizados nessas experiências e os indícios relacionados a disposições socioemocionais registrados nas fontes, bem como as condições institucionais que favorecem ou limitam seu alcance pedagógico. Parte-se da compreensão de que a elaboração do conhecimento é multidimensional: envolve reorganização intelectual, apropriação de instrumentos culturais, integração de novos conhecimentos, participação em práticas sociais, mobilização de capacidades e autorregulação.

Para evitar a justaposição de teorias, o referencial organiza-se em quatro eixos: educação e alfabetização científica (Chassot; Sasseron e Carvalho; Bybee); ensino investigativo e argumentação (Carvalho; Osborne); aprendizagem e mediação (Vigotski; Bruner); e cultura institucional e equidade (Nóvoa; Fullan; Sen). Os demais autores atuam como interlocutores em questões específicas, sem assumir a mesma função estruturante.

Essa hierarquia delimita responsabilidades conceituais: o núcleo sustenta as categorias transversais; os interlocutores aprofundam reorganização cognitiva, aprendizagem significativa, motivação, talento, competências, cooperação e mudança educacional. Assim, o alcance pedagógico documentado das olimpíadas é examinado como fenômeno condicional, relacional e processual, sem ecletismo acumulativo.

2.1 PIAGET E A REESTRUTURAÇÃO COGNITIVA

A epistemologia genética de Jean Piaget (1976) permanece entre os referenciais mais influentes da Psicologia da Educação porque desloca a explicação do conhecimento para a atividade construtiva do sujeito. Ao superar a oposição entre empirismo e inatismo, a teoria sustenta que conhecer não significa registrar passivamente informações do meio nem atualizar estruturas previamente determinadas, mas reorganizar progressivamente esquemas de pensamento na interação com os objetos de conhecimento. Essa formulação conferiu centralidade epistemológica à ação intelectual do estudante e redefiniu a elaboração do conhecimento como processo de transformação, e não de simples acumulação.

A força explicativa dessa perspectiva concentra-se nos mecanismos de adaptação cognitiva. Pela assimilação, novas informações são interpretadas à luz de esquemas já constituídos; pela acomodação, tais esquemas se modificam quando deixam de responder satisfatoriamente às exigências da realidade; e, pela equilibração, essas tensões são reguladas em reorganizações sucessivas. O desenvolvimento cognitivo decorre, assim, do confronto entre formas provisórias de compreensão e situações que exigem coordenações intelectuais mais complexas.

Essa concepção também modifica o estatuto pedagógico do erro. Em lugar de representar exclusivamente fracasso ou insuficiência, o erro torna visível a organização intelectual mobilizada pelo estudante em determinado momento. Sua análise permite identificar hipóteses, relações estabelecidas, limites dos esquemas disponíveis e possibilidades de reconstrução. Quando discutido, comparado e reelaborado, o erro converte-se em elemento constitutivo do percurso formativo, pois desencadeia conflito cognitivo, favorece a acomodação e torna possível a elaboração de explicações mais consistentes.

Por outro lado, a apropriação educacional do pensamento piagetiano produziu controvérsias que impedem sua utilização acrítica. Uma das objeções mais recorrentes dirige-se à rigidez e à pretensa universalidade dos estágios do desenvolvimento, relativizadas por pesquisas que evidenciaram variações associadas às experiências educativas, aos contextos socioculturais e às especificidades das tarefas. Outra crítica questiona a centralidade atribuída aos processos individuais de elaboração do conhecimento, por conferir menor visibilidade à linguagem, às relações

sociais, à historicidade e às mediações culturais que participam da formação das capacidades cognitivas.

2.1.1 EVIDÊNCIAS CONTEMPORÂNEAS, CONTROVÉRSIAS E PENSAMENTO CIENTÍFICO

A permanência de Piaget no debate contemporâneo sobre Educação Científica decorre precisamente dessa possibilidade de separar o núcleo explicativo de sua teoria das interpretações mais rígidas que historicamente a acompanharam. Ensino por exploração científica, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos e propostas de educação STEM preservam o princípio de que a elaboração do conhecimento se intensifica quando o estudante participa da formulação de perguntas, da análise de evidências, da elaboração de estratégias e da reconstrução de modelos explicativos. O diálogo com Piaget, nesse sentido, não se reduz à valorização genérica do protagonismo discente; refere-se à exigência de situações capazes de desafiar estruturas cognitivas existentes e provocar sua reorganização.

No cenário brasileiro da Educação em Ciências, Carvalho (2018) sustenta que a exploração científica escolar depende de problemas intelectualmente significativos e de acompanhamento pedagógico docente capaz de converter ações em explicações fundamentadas. Sasseron (2015), em direção convergente, articula exploração científica, argumentação e alfabetização científica, mostrando que participar da cultura científica implica justificar conclusões, analisar evidências e revisar interpretações diante de novos argumentos. Embora essas contribuições não reproduzam integralmente o construtivismo piagetiano, reforçam um de seus pressupostos centrais: aprender Ciências exige modificar modos de pensar, e não apenas ampliar o repertório de informações.

Para Carvalho (2018, p. 768), “é o problema proposto que irá desencadear o raciocínio dos alunos”. Nas práticas olímpicas, isso exige selecionar desafios que mobilizem explicação e argumentação, e não somente repetição de procedimentos.

A literatura internacional contemporânea contesta a oposição simplificadora entre exploração científica e instrução explícita. Com base na revisão das evidências, De Jong et al. (2023, p. 1, tradução nossa) afirmam que “uma combinação entre investigação e instrução direta pode frequentemente ser a melhor abordagem para

apoiar a aprendizagem dos estudantes". A formulação sustenta ambientes em que a atividade intelectual discente é acompanhada por orientação pedagógica ajustada aos objetivos e aos conhecimentos prévios.

O mesmo cuidado se aplica ao pensamento formal. A capacidade de operar com hipóteses, controlar variáveis, antecipar consequências e construir modelos abstratos continua relevante para interpretar atividades científicas complexas. Contudo, tais operações não devem ser compreendidas como resultado automático de uma idade cronológica ou de uma etapa universalmente alcançada. Seu desenvolvimento depende das experiências formativas, das oportunidades de exploração científica, do domínio conceitual e das mediações oferecidas aos estudantes.

2.1.2 APLICAÇÃO CRÍTICA ÀS COMPETIÇÕES ACADÊMICAS

Que tipo de desafio intelectual leva, de fato, um estudante a reorganizar seu modo de pensar? Nas iniciativas científicas, a epistemologia genética ajuda a responder a essa questão ao evidenciar os processos de resolução de problemas que exigem análise, abstração, generalização, formulação de hipóteses e revisão de procedimentos. Diferentemente de tarefas solucionáveis pela reprodução mecânica de algoritmos, muitos desafios olímpicos obrigam o estudante a abandonar estratégias rotineiras, estabelecer relações entre conceitos e construir alternativas de solução. Nesses casos, o desempenho final constitui apenas a expressão visível de um processo mais amplo de reorganização intelectual.

A aplicação do referencial, entretanto, requer distinguir desafio cognitivo de dificuldade excessiva. A simples elevação do grau de complexidade das questões ou a intensificação do treinamento não asseguram desenvolvimento. Problemas incompatíveis com as condições reais de aprendizagem, ausência de acompanhamento pedagógico e preparação centrada exclusivamente em técnicas de resolução podem ampliar desigualdades e restringir as oportunidades formativas. O conflito cognitivo adquire valor educativo somente quando acompanhado por condições que permitam ao estudante interpretar o impasse, testar alternativas e reconstruir seus esquemas.

Nessa perspectiva, práticas como comparação sistemática de estratégias, explicitação dos percursos de raciocínio, análise compartilhada dos erros e justificativa

das soluções tornam-se mais relevantes do que a mera repetição de exercícios. Elas favorecem inferência, argumentação, validação de evidências, autorregulação e controle consciente dos próprios processos de pensamento. A preparação olímpica deixa, assim, de ser compreendida apenas como treinamento para resultados classificatórios e configura-se como uma experiência de elaboração cognitiva progressiva.

A teoria também permite problematizar a associação automática entre participação olímpica e elaboração do conhecimento. Nem toda competição científica produz reorganizações conceituais, e nem todo desempenho elevado evidencia compreensão profunda. Resultados podem decorrer de memorização de padrões, familiaridade com formatos recorrentes ou acesso desigual a condições de preparação. Assim, a análise do valor educativo dessas experiências deve observar não apenas medalhas e classificações, mas os esquemas mobilizados, os impasses enfrentados, as hipóteses reformuladas, as estratégias reconstruídas e as generalizações elaboradas durante a resolução dos problemas.

Nesta pesquisa, Piaget oferece categorias para examinar os processos internos de reorganização intelectual mobilizados nas iniciativas científicas, mas não esgota a compreensão das condições que os tornam possíveis. Essa delimitação não reduz sua importância. Ao contrário, preserva sua especificidade epistemológica e fundamenta a passagem para a teoria histórico-cultural de Lev Vigotski, que desloca o foco para a linguagem, a intervenção pedagógica, as interações sociais e os instrumentos culturais que participam da formação das funções psicológicas superiores.

2.2 VIGOTSKI E A CONSTITUIÇÃO SOCIOCULTURAL DO PERCURSO FORMATIVO

Se Jean Piaget demonstrou que o conhecimento resulta da atividade intelectual do sujeito diante dos objetos de conhecimento, Lev S. Vigotski (2007) ampliou significativamente essa compreensão ao demonstrar que o desenvolvimento cognitivo é indissociável das relações sociais, da cultura e da linguagem. Sob a perspectiva histórico-cultural, aprender não constitui um processo exclusivamente individual, mas uma atividade socialmente mediada, na qual os sujeitos se apropriam, de forma progressiva, dos instrumentos culturais produzidos historicamente. Essa mudança

representa uma inflexão decisiva na Psicologia da Educação, pois desloca o eixo explicativo da elaboração do conhecimento das estruturas internas da inteligência para as mediações sociais que possibilitam sua constituição.

A teoria histórico-cultural foi formulada em um contexto marcado por profundas transformações sociais e educacionais, propondo uma interpretação do desenvolvimento humano que se contrapôs tanto às explicações biologizantes quanto às concepções empiristas do percurso formativo. Para Vigotski, as funções psicológicas superiores não decorrem da maturação biológica nem da simples acumulação de experiências individuais. Constituem-se historicamente mediante a participação ativa dos sujeitos em práticas sociais mediadas por instrumentos materiais e simbólicos, produzidos e compartilhados pelas diferentes culturas.

Nesse quadro teórico, a cultura deixa de representar apenas o contexto em que a elaboração do conhecimento ocorre para assumir papel constitutivo do próprio desenvolvimento cognitivo. Linguagem, escrita, conceitos científicos, sistemas matemáticos, símbolos e demais instrumentos intelectuais reorganizam qualitativamente as formas de pensar, interpretar e agir sobre a realidade. À medida que se apropria desses recursos culturais, o estudante amplia sua capacidade de abstração, de argumentação, de resolução de problemas e de reflexão crítica, transformando progressivamente seus modos de compreender o mundo.

Entre as contribuições mais relevantes de Vigotski destaca-se o princípio segundo o qual toda função psicológica superior surge inicialmente no plano das relações sociais para, somente depois, reconstruir-se como processo interno do sujeito. Em outras palavras, aquilo que o estudante realiza inicialmente com o auxílio de professores, colegas ou outros mediadores converte-se, gradativamente, em competência autônoma. Essa formulação rompe definitivamente com a compreensão do percurso formativo como processo estritamente individual e atribui à educação papel estruturante na constituição do desenvolvimento humano.

Essa concepção alcança sua expressão mais conhecida na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), definida como a distância entre aquilo que o estudante consegue realizar de forma independente e aquilo que se torna possível mediante a colaboração de sujeitos mais experientes. Ao deslocar a atenção das capacidades já consolidadas para aquelas em percurso formativo, a ZDP evidencia que o ensino não deve limitar-se ao nível atual de desenvolvimento, mas orientar-se

pelas potencialidades que podem ser efetivamente construídas por meio de intervenções pedagógicas qualificadas.

Nos programas olímpicos, essa dinâmica manifesta-se de modo particularmente evidente. Os problemas propostos extrapolam, em muitos casos, o repertório inicial dos estudantes, tornando o avanço intelectual dependente da qualidade das interações estabelecidas durante grupos de estudo, monitorias, oficinas investigativas, discussões coletivas e processos de acompanhamento docente. Nessas circunstâncias, o desenvolvimento científico não decorre da repetição mecânica de exercícios, mas da intervenção pedagógica que possibilita interpretar, discutir, reformular e aprofundar estratégias de resolução.

Nesse contexto, a intervenção pedagógica ocupa posição central. Para Vigotski, o professor não atua como mero transmissor de conhecimentos nem como simples observador da aprendizagem espontânea. Sua função consiste em organizar experiências educativas capazes de ampliar progressivamente as possibilidades intelectuais dos estudantes, selecionando problemas significativos, formulando questões desafiadoras, oferecendo apoios temporários e promovendo processos de argumentação, reflexão e sistematização conceitual. A ação mediadora, portanto, não substitui a atividade intelectual do aprendiz; cria as condições para que ela alcance níveis mais elevados de complexidade.

Tal compreensão possui implicações diretas para a organização pedagógica das competições acadêmicas. A preparação dos estudantes ultrapassa a resolução sucessiva de exercícios e envolve análise coletiva de estratégias, problematização dos erros, comparação de diferentes procedimentos, construção compartilhada de explicações e explicitação dos percursos de raciocínio. O percurso formativo deixa de se concentrar no resultado obtido e passa a privilegiar os processos intelectuais que sustentam sua construção.

Outro eixo estruturante da teoria histórico-cultural reside na centralidade da linguagem. Para Vigotski, ela constitui muito mais que um instrumento de comunicação, desempenhando papel decisivo na reorganização qualitativa do pensamento. Ao justificar procedimentos, explicar conceitos, defender hipóteses ou discutir estratégias de resolução, o estudante reorganiza simultaneamente sua própria atividade intelectual. A linguagem converte-se, assim, em instrumento privilegiado da construção do raciocínio científico.

Nas iniciativas científicas, essa dimensão assume importância particular. Problemas complexos exigem interpretação rigorosa dos enunciados, explicitação de relações conceituais, defesa lógica de procedimentos e comunicação precisa das soluções. Ao verbalizar seus raciocínios, confrontar interpretações distintas e justificar escolhas metodológicas, os estudantes não apenas compartilham conhecimentos, mas aprofundam sua própria compreensão dos fenômenos científicos.

Esses pressupostos oferecem sólido fundamento para compreender a aprendizagem colaborativa. Grupos de estudo, clubes de Ciências, oficinas investigativas e atividades cooperativas ampliam as oportunidades de desenvolvimento cognitivo ao favorecer a circulação de diferentes formas de pensar e interpretar problemas. Todavia, colaboração não significa mera divisão de tarefas. Seu alcance pedagógico depende da existência de objetivos intelectualmente significativos, da participação efetiva dos estudantes e do acompanhamento pedagógico docente capaz de transformar divergências em oportunidades de elaboração conceitual.

Desdobramentos internacionais ampliaram o alcance da perspectiva histórico-cultural. Wertsch (1998) enfatiza que a ação humana é inseparável dos instrumentos culturais. Rogoff (1990) analisa a participação guiada em práticas sociais. Lave e Wenger (1991) compreendem o percurso formativo como transformação das formas de participação. Wenger (1998) amplia essa perspectiva ao conceber as comunidades de prática como espaços de construção compartilhada de identidade e elaboração do conhecimento. Ademais, Engeström (2015) desloca a análise para sistemas coletivos de atividade, suas regras e contradições. Esses aportes permitem examinar grupos de estudo, tecnologias, divisão de responsabilidades e condições institucionais sem reduzir a ação mediadora à intervenção direta do professor.

A teoria histórico-cultural também requer uso crítico. A simples formação de grupos não assegura o percurso formativo, assim como qualquer intervenção docente não pode ser classificada automaticamente como acompanhamento pedagógico. O alcance pedagógico das interações depende da qualidade das tarefas, da participação efetiva, da linguagem mobilizada e das oportunidades de elaboração conceitual. Nas iniciativas científicas, essa advertência impede que colaboração e tecnologia sejam tratadas como soluções universais desvinculadas das condições concretas de implementação.

2.2.1 ACOMPANHAMENTO PEDAGÓGICO, PARTICIPAÇÃO E CONDIÇÕES INSTITUCIONAIS

Mais do que explicar bons desempenhos, uma questão central é compreender por que algumas iniciativas científicas promovem aprendizagens duradouras enquanto outras não. Nesse contexto, essa leitura permite compreender que o alcance pedagógico das competições depende menos do desempenho classificatório do que da qualidade das experiências educativas que as antecedem e acompanham. Grupos de estudo, monitorias, resolução colaborativa de problemas, argumentação científica e reflexão sobre erros constituem espaços privilegiados de ação mediadora, nos quais os estudantes ampliam progressivamente seu protagonismo intelectual na elaboração do conhecimento e sua inserção na cultura científica. Assim, a teoria histórico-cultural permanece atual porque oferece categorias analíticas capazes de explicar como interações socialmente organizadas favorecem a formação de capacidades científicas complexas, preservando sua relevância para a interpretação dos resultados desta pesquisa.

2.3 AUSUBEL E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Evidências produzidas em diferentes contextos educacionais indicam que a simples ampliação de conteúdos não garante aprendizagem duradoura. Nesse cenário, ao deslocar o foco da elaboração do conhecimento para os processos de atribuição de significado, David Ausubel (2003) introduziu uma das contribuições mais influentes da Psicologia Cognitiva aplicada à Educação. Diferentemente de Piaget, cuja preocupação central reside na reorganização das estruturas cognitivas, de Vigotski, que enfatiza o acompanhamento pedagógico social do desenvolvimento, e de Bruner, que privilegia a descoberta orientada, Ausubel concentra sua análise nas condições que permitem a incorporação estável e significativa de novos conhecimentos. Sob essa ótica, aprender não significa ampliar quantitativamente o repertório de informações, mas integrar novos conceitos à estrutura cognitiva preexistente por meio de relações substantivas, coerentes e não arbitrárias.

Essa concepção revela especial pertinência para a presente pesquisa ao permitir compreender que o desempenho em competições acadêmicas não resulta simplesmente da aquisição de novos conteúdos ou do treinamento intensivo para

resolução de problemas. O desenvolvimento observado nesses contextos decorre, sobretudo, da capacidade dos estudantes de reorganizar conhecimentos previamente construídos, estabelecer conexões entre diferentes conceitos e atribuir novos significados a estruturas cognitivas já consolidadas. A formação científica, portanto, manifesta-se menos pela acumulação de informações do que pela crescente sofisticação das relações estabelecidas entre elas.

A teoria da aprendizagem significativa desenvolveu-se em contraposição às concepções que atribuíam à repetição mecânica o principal mecanismo do ensino escolar. Para Ausubel, o fator isolado mais importante que influencia a elaboração do conhecimento é aquilo que o estudante já sabe. Novas informações somente se tornam efetivamente significativas quando encontram, na estrutura cognitiva do aprendiz, conceitos capazes de funcionar como referenciais para sua incorporação. Aprender, nessa perspectiva, corresponde a reorganizar conhecimentos anteriores à luz de novos significados, produzindo estruturas conceituais mais estáveis e articuladas.

Nessa perspectiva, as iniciativas científicas configuram ambientes especialmente favoráveis à aprendizagem significativa. Os problemas propostos raramente exigem a reprodução literal de conteúdos previamente estudados. Em vez disso, desafiam os estudantes a mobilizar conhecimentos consolidados, estabelecer conexões entre diferentes áreas, reinterpretar conceitos e construir estratégias originais de resolução. O êxito nesses desafios depende muito menos da quantidade de conteúdos memorizados do que da qualidade da organização conceitual construída ao longo do percurso formativo.

Tal compreensão mostra-se relevante nos programas permanentes de preparação para iniciativas científicas. O processo formativo caracteriza-se pela retomada contínua de conceitos fundamentais, pela revisão crítica de conhecimentos anteriormente adquiridos e pela integração progressiva entre diferentes campos científicos. Em lugar de ampliar indefinidamente o número de conteúdos abordados, a preparação olímpica aprofunda conceitos estruturantes, favorecendo sucessivas reorganizações cognitivas que ampliam a capacidade dos estudantes de interpretar problemas cada vez mais complexos.

Outro conceito de grande relevância refere-se aos organizadores prévios, recursos pedagógicos destinados a estabelecer conexões entre os conhecimentos existentes e aqueles que serão posteriormente desenvolvidos. Diferentemente de

simples introduções ao conteúdo, esses organizadores funcionam como estruturas intermediárias que orientam o processo formativo ao favorecer a construção gradual de novos significados. No ensino de Ciências, mapas conceituais, problemas introdutórios, modelos explicativos, atividades experimentais e discussões conceituais desempenham papel estratégico nesse processo, contribuindo para reduzir a fragmentação do conhecimento e fortalecer sua organização conceitual.

Nos programas olímpicos, os organizadores prévios assumem diferentes configurações pedagógicas. A análise coletiva de problemas clássicos, a retomada sistemática de princípios científicos fundamentais, a comparação entre estratégias de resolução e a explicitação das relações entre conceitos constituem práticas que fortalecem a ancoragem cognitiva das novas aprendizagens. Essas estratégias favorecem a transferência do conhecimento para situações inéditas e ampliam a capacidade de resolução de problemas que extrapolam o contexto originalmente estudado.

Outro eixo estruturante da teoria ausubeliana corresponde aos processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. O primeiro refere-se ao refinamento gradual de conceitos gerais, que passam a assumir níveis crescentes de especificidade e complexidade; o segundo explica a reorganização das relações entre conceitos inicialmente percebidos como independentes, formando sistemas conceituais cada vez mais coerentes. O desenvolvimento cognitivo deixa, assim, de ser compreendido como mera ampliação do repertório de informações para ser interpretado como um processo contínuo de reorganização das estruturas cognitivas.

Esses mecanismos são constantemente mobilizados nas competições acadêmicas. Problemas interdisciplinares exigem que conceitos provenientes da Matemática, Física, Química, Biologia e outras áreas sejam articulados em uma mesma estratégia de resolução. A compreensão de fenômenos complexos passa a depender da integração entre diferentes domínios do conhecimento, favorecendo formas mais abrangentes de organização conceitual e fortalecendo o raciocínio científico.

A teoria ausubeliana foi ampliada por estudos sobre representação e arquitetura cognitiva. Cañas e Novak (2008) desenvolveram os mapas conceituais como instrumentos para explicitar relações entre conceitos. Novak (2010) aprofundou sua aplicação como ferramentas de elaboração do conhecimento, criação e uso do conhecimento. Mayer (2021) demonstrou que palavras, imagens e diagramas

favorecem o percurso formativo quando ajudam o estudante a selecionar, organizar e integrar informações aos conhecimentos prévios. Sweller, Ayres e Kalyuga (2011) acrescentam que a memória de trabalho possui capacidade limitada, razão pela qual a complexidade das tarefas deve ser organizada sem eliminar o desafio conceitual.

Embora partam de pressupostos distintos, Piaget e Ausubel convergem ao rejeitar a aprendizagem entendida como mera acumulação de informações. Em Piaget, o desenvolvimento decorre da reorganização progressiva das estruturas cognitivas por meio da assimilação e da acomodação; em Ausubel, a aprendizagem significativa depende da integração de novos conhecimentos à estrutura cognitiva já existente. A diferença reside no foco analítico: Piaget privilegia os mecanismos de transformação das estruturas do pensamento, enquanto Ausubel concentra sua atenção nas condições que favorecem a incorporação estável de novos significados. Para a presente pesquisa, essas perspectivas mostram-se complementares, pois permitem compreender simultaneamente a reorganização cognitiva provocada pelos desafios olímpicos e a consolidação conceitual resultante da integração entre conhecimentos prévios e novos.

2.3.1 ATUALIZAÇÕES, LIMITES E APLICAÇÃO ÀS INICIATIVAS CIENTÍFICAS

Nas iniciativas científicas, essa perspectiva evidencia que o desenvolvimento decorre menos da ampliação quantitativa de conteúdos do que da reorganização progressiva das relações conceituais. A análise de problemas complexos, a comparação entre estratégias e a retomada sistemática de conceitos estruturantes fortalecem a transferência do conhecimento para situações inéditas.

2.4 BRUNER E A ORGANIZAÇÃO PEDAGÓGICA DA EXPLORAÇÃO CIENTÍFICA

Persistem controvérsias sobre até que ponto a exploração científica deve ser espontânea ou orientada. As contribuições de Jerome Bruner (1976) ocupam posição singular entre as teorias da elaboração do conhecimento ao deslocarem a atenção para a organização pedagógica de experiências capazes de promover a construção ativa do conhecimento. Sem retomar a explicação da gênese das estruturas cognitivas proposta por Piaget, nem concentrar sua análise nas mediações socioculturais enfatizadas por Vigotski, ou ainda nos mecanismos de integração conceitual

discutidos por Ausubel, Bruner dedica-se a compreender como o ensino pode ser organizado para favorecer a exploração científica, a compreensão conceitual e o protagonismo intelectual no percurso formativo. Sua teoria estrutura-se em torno de três eixos fundamentais — a descoberta orientada, o currículo em espiral e os modos de representação do conhecimento — que, articulados, oferecem uma interpretação consistente dos processos de elaboração do conhecimento em ambientes investigativos.

No âmbito desta pesquisa, esse referencial permite compreender os programas olímpicos como espaços de exploração científica pedagogicamente planejados, nos quais a curiosidade intelectual deixa de constituir uma disposição espontânea para converter-se em procedimento sistemático de elaboração do conhecimento. Nessas experiências, os estudantes são continuamente desafiados a formular hipóteses, testar estratégias, analisar evidências, justificar decisões e reconstruir explicações, aproximando seu processo investigativo das práticas próprias da produção científica.

As aproximações entre Bruner e Vigotski frequentemente conduzem à impressão de que ambos defendem perspectivas equivalentes sobre o ensino. Entretanto, suas contribuições possuem ênfases distintas. Vigotski atribui centralidade às mediações sociais, à linguagem e à Zona de Desenvolvimento Proximal como condições do desenvolvimento intelectual. Bruner desloca a atenção para a organização didática das experiências investigativas. Assim, enquanto Vigotski explica por que a interação social favorece o desenvolvimento, Bruner contribui para compreender como estruturar pedagogicamente essas interações.

Essa abordagem assume relevância para a Educação Científica. A compreensão de fenômenos naturais exige que os estudantes desenvolvam capacidades relacionadas à formulação de perguntas, elaboração de hipóteses, experimentação, interpretação de evidências e comunicação rigorosa de resultados. Tais capacidades dificilmente se consolidam em propostas centradas exclusivamente na exposição verbal de conteúdos. Em vez disso, dependem da participação ativa em processos investigativos que estimulem a exploração sistemática de problemas, a comparação entre diferentes explicações, a revisão crítica de interpretações e a construção progressiva de modelos conceituais mais sofisticados.

Nesse contexto, Bruner introduz o conceito de aprendizagem por descoberta, frequentemente reduzido, de forma inadequada, à ideia de aprendizagem sem orientação docente. Tal interpretação, entretanto, distancia-se significativamente de

sua formulação original. A descoberta defendida por Bruner é essencialmente orientada (guided discovery), exigindo planejamento didático rigoroso, organização curricular coerente e intervenção pedagógica intencional. O professor não transmite respostas prontas nem abandona o estudante à exploração espontânea; organiza situações educativas que favorecem a exploração científica, a formulação de hipóteses, a reflexão crítica e a construção progressiva de explicações fundamentadas. O protagonismo discente, portanto, constitui resultado de uma ação mediadora cuidadosamente planejada.

Essa concepção aproxima-se diretamente das práticas desenvolvidas em programas permanentes de preparação para competições acadêmicas. A formação dos estudantes raramente se limita à apresentação de conteúdos adicionais ao currículo escolar. Predominam atividades baseadas na resolução orientada de problemas, na análise coletiva de estratégias, na comparação de diferentes percursos de raciocínio e na discussão crítica das soluções elaboradas. O professor assume o papel de organizador da exploração científica, favorecendo o desenvolvimento gradual do protagonismo intelectual na elaboração do conhecimento sem substituir a atividade cognitiva do estudante.

Outro conceito estruturante da teoria bruneriana corresponde ao currículo em espiral. Para Bruner, qualquer conhecimento científico pode ser ensinado em diferentes níveis de complexidade, desde que reorganizado de acordo com as possibilidades intelectuais dos estudantes. Os conceitos retornam sucessivamente ao longo da trajetória formativa, sendo revisitados sob perspectivas cada vez mais abrangentes e sofisticadas. O percurso formativo não se desenvolve de maneira linear, mas mediante sucessivos processos de aprofundamento, reorganização e ampliação conceitual.

Essa proposta dialoga de forma particularmente consistente com a organização pedagógica dos programas de preparação para iniciativas científicas. Conceitos fundamentais de Matemática, Física, Química, Biologia e demais áreas são retomados continuamente em problemas de complexidade crescente, favorecendo a consolidação de estruturas conceituais mais elaboradas. O avanço intelectual decorre menos da ampliação quantitativa dos conteúdos estudados do que da qualidade das relações estabelecidas entre eles e da capacidade de mobilizá-los em situações inéditas.

Bruner também atribui especial importância às formas pelas quais o conhecimento é representado. Segundo sua formulação, a elaboração do conhecimento desenvolve-se por meio de três modalidades complementares: a representação enativa, baseada na ação; a representação icônica, fundamentada em imagens, modelos e esquemas. Ademais, a representação simbólica, organizada pela linguagem e pelos sistemas conceituais. Essas modalidades não constituem estágios rígidos do desenvolvimento, mas diferentes formas de organizar a experiência e construir significados, coexistindo e complementando-se ao longo do percurso formativo.

Nas iniciativas científicas, essas formas de representação articulam-se continuamente. A manipulação de materiais experimentais, a elaboração de modelos, a interpretação de gráficos, diagramas e representações visuais, bem como a formalização matemática e conceitual dos problemas, mobilizam simultaneamente diferentes modos de representação do conhecimento. Essa integração amplia a compreensão dos fenômenos científicos, favorece a transferência da elaboração do conhecimento e fortalece a construção de raciocínios mais abstratos.

A aprendizagem por descoberta recebeu críticas sobretudo quando convertida em exploração com orientação mínima. A meta-análise de Alfieri et al. (2011) distingue a descoberta não assistida das modalidades apoiadas, cujos resultados são mais consistentes. Lazonder e Harmsen (2016) confirmam que diferentes formas de orientação podem favorecer a exploração científica. Assim, a questão central não consiste em escolher entre atividade do estudante e instrução docente, mas em organizar apoios, feedbacks e sua retirada progressiva conforme os conhecimentos prévios e a complexidade das tarefas.

As evidências contemporâneas também sustentam uma articulação cuidadosa entre exploração científica e instrução explícita. De Jong et al. (2023) argumentam que ambas podem integrar o mesmo processo educativo quando o professor combina exploração, explicitação de princípios e sistematização. Essa formulação atualiza Bruner sem descaracterizar a descoberta orientada: o estudante permanece intelectualmente ativo, enquanto a organização pedagógica reduz dificuldades desnecessárias e favorece compreensão e transferência.

É precisamente nesse cenário que a presente pesquisa busca contribuir. Ao compreender os programas olímpicos como ambientes permanentes de exploração científica orientada, desloca-se o foco do desempenho competitivo para os processos

pedagógicos responsáveis pela construção do raciocínio científico. A teoria de Bruner amplia, assim, o quadro interpretativo desenvolvido nas seções anteriores ao oferecer categorias analíticas capazes de explicar como a organização das experiências educativas favorece o desenvolvimento do protagonismo intelectual e da capacidade investigativa, da compreensão conceitual e da capacidade de transferir conhecimentos para novas situações.

2.5 CAPACIDADES CIENTÍFICAS E FORMAÇÃO PARA O SÉCULO XXI

Em vez de perguntar quais conteúdos devem ser ensinados, o debate contemporâneo desloca-se para outra questão: quais capacidades permitem aos estudantes atuar em problemas complexos? Nesse contexto, as profundas transformações científicas, tecnológicas, econômicas e sociais que caracterizam o século XXI redefiniram as finalidades da educação escolar. Se, durante grande parte do século XX, predominou uma concepção de ensino centrada na transmissão de conteúdos disciplinares, o cenário contemporâneo exige processos formativos capazes de preparar os estudantes para compreender problemas complexos, produzir conhecimento, tomar decisões fundamentadas e atuar de modo crítico, ético e colaborativo.

Nesse contexto, o conceito de competência assume posição estratégica no debate educacional. Longe de restringir-se ao domínio de conteúdos ou de habilidades técnicas isoladas, competência corresponde à capacidade de mobilizar, integrar e aplicar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para enfrentar situações complexas, inéditas e socialmente relevantes.

Entre os principais expoentes desse campo destaca-se Philippe Perrenoud (1999), cuja contribuição redefiniu o conceito de competência na educação contemporânea. Para o autor, ser competente não significa apenas possuir conhecimentos, mas mobilizá-los de forma pertinente diante de problemas concretos. Essa formulação rompe com modelos pedagógicos centrados na fragmentação curricular e na memorização mecânica, privilegiando a resolução de problemas, o protagonismo intelectual na elaboração do conhecimento, a reflexão crítica e a tomada de decisões fundamentadas.

Nessa perspectiva, aprender Ciências implica muito mais do que dominar conceitos isolados de Física, Química, Biologia ou Matemática. Exige que os

estudantes interpretem fenômenos, formulem hipóteses, selecionem evidências, construam modelos explicativos, analisem informações e justifiquem decisões por meio de argumentos cientificamente consistentes. O desenvolvimento das capacidades científicas resulta, portanto, da articulação entre conhecimentos conceituais, procedimentos investigativos, capacidades analíticas e atitudes intelectuais que sustentam a exploração científica.

Essa leitura apresenta estreita convergência com a organização pedagógica das competições acadêmicas. Os problemas propostos nessas competições dificilmente podem ser solucionados pela aplicação mecânica de algoritmos ou pela simples reprodução de conteúdos memorizados. Sua resolução exige que os estudantes mobilizem conhecimentos provenientes de diferentes áreas, estabeleçam relações conceituais, analisem informações, elaborem estratégias, revisem procedimentos e fundamentem suas escolhas diante de desafios inéditos. O desempenho alcançado decorre, assim, da capacidade de integrar capacidades complexas e não apenas da quantidade de informações acumuladas.

Ao discutir o desenvolvimento de capacidades, Perrenoud também atribui relevância ao protagonismo intelectual no percurso formativo e à autorregulação da elaboração do conhecimento. Estudantes competentes não apenas dominam determinados conteúdos; são capazes de identificar problemas, planejar estratégias, monitorar seus próprios processos cognitivos, avaliar resultados e reorganizar continuamente suas formas de aprender. Essa dimensão metacognitiva aproxima sua teoria das discussões contemporâneas sobre aprendizagem ao longo da vida, pensamento crítico, protagonismo estudantil e formação para contextos de permanente transformação.

Outro referencial incontornável para compreender as capacidades contemporâneas é o Relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, coordenada por Jacques Delors et al. (1998) para a UNESCO. Ao propor os quatro pilares da educação — aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser —, o documento desloca o debate para uma concepção de formação integral que articula dimensões cognitivas, sociais, éticas e afetivas, superando leituras restritas ao rendimento escolar.

Os quatro pilares dialogam diretamente com os objetivos desta pesquisa. Aprender a conhecer relaciona-se à construção do raciocínio científico; aprender a fazer, à mobilização do conhecimento na resolução de problemas; aprender a

conviver, ao desenvolvimento da colaboração e da comunicação. Ademais, aprender a ser, ao protagonismo intelectual, à responsabilidade e ao compromisso ético. Em conjunto, essas dimensões oferecem uma base interpretativa consistente para compreender os efeitos formativos das iniciativas científicas.

Essa interpretação converge com a Base Nacional Comum Curricular, que articula pensamento científico, argumentação, comunicação, cooperação e responsabilidade (Brasil, 2018). O horizonte formativo também envolve compromisso público e participação coletiva:

> Como empreendimento social compartilhado, a educação constrói propósitos comuns e permite que indivíduos e comunidades prosperem juntos, fortalecendo a educação como bem comum, escolhido coletivamente (UNESCO, 2021a, p. 7, tradução nossa).

Nas olimpíadas, esse princípio exige que reconhecimento, apoio e oportunidades de participação sejam organizados como responsabilidade institucional, e não como benefício restrito aos estudantes já favorecidos.

Observa-se uma importante complementaridade entre a concepção de capacidades proposta por Perrenoud e o Learning Compass 2030 da OECD. Enquanto Perrenoud enfatiza a mobilização integrada de conhecimentos diante de situações complexas, a OECD amplia essa compreensão ao incorporar explicitamente a agência dos estudantes, a responsabilidade coletiva e a capacidade de construir valor para si e para a sociedade.

Nas iniciativas científicas, essas capacidades podem manifestar-se na interpretação de problemas, construção de modelos, análise de evidências, criatividade, comunicação e colaboração. Seu desenvolvimento, porém, não decorre automaticamente da competição. Depende de experiências continuadas nas quais o conhecimento seja mobilizado em situações variadas, os estudantes participem das decisões e a qualidade das justificativas seja valorizada tanto quanto a resposta final.

Estudos internacionais reforçam essa compreensão ao indicar que os programas olímpicos podem constituir ambientes privilegiados para o desenvolvimento de capacidades científicas, resolução de problemas complexos, motivação para carreiras em STEM e identificação de talentos, desde que integradas a propostas pedagógicas contínuas, inclusivas e articuladas ao currículo (Campbell; Walberg, 2011). Em perspectiva semelhante, Campbell (1996) argumenta que os efeitos educacionais das olimpíadas dependem menos do caráter competitivo e mais

da qualidade das experiências formativas, das oportunidades de participação e das políticas educacionais que estruturam esses programas.

O paradigma das capacidades também recebe críticas por possíveis leituras instrumentalistas e pela fragmentação da formação em comportamentos mensuráveis. Nesta pesquisa, competência não será reduzida à adaptação ao mercado de trabalho nem tratada como atributo exclusivamente individual. Será compreendida como atuação integrada, socialmente situada e orientada pela responsabilidade, preservando a função crítica e emancipadora da educação.

Essa delimitação é decisiva para a análise das competições acadêmicas. Seu alcance pedagógico não reside apenas no desempenho técnico, mas na articulação entre compreensão conceitual, exploração científica, protagonismo intelectual, cooperação e uso social do conhecimento. A promoção da excelência científica precisa permanecer vinculada à ampliação das oportunidades educacionais e à participação de estudantes com diferentes trajetórias.

É nesse horizonte que a dissertação situa sua contribuição: analisar as iniciativas científicas como ambientes pedagógicos potencialmente capazes de articular conhecimentos, capacidades investigativas, agência e responsabilidade. O foco desloca-se do resultado classificatório para as práticas que sustentam o protagonismo intelectual, o pensamento crítico e a participação qualificada na cultura científica.

2.6 DISPOSIÇÕES SOCIOEMOCIONAIS E FORMAÇÃO INTEGRAL

Uma síntese comparativa dos referenciais apresentados revela que capacidades cognitivas, sociais e emocionais não competem entre si; elas se complementam. Assim, as discussões sobre capacidades contemporâneas evidenciam que a elaboração do conhecimento não depende exclusivamente de capacidades cognitivas. Autorregulação, persistência, colaboração, pertencimento e manejo das emoções interferem na forma como os estudantes enfrentam tarefas complexas. Essas dimensões precisam ser compreendidas em articulação com as relações sociais e as condições institucionais, evitando sua conversão em explicações individualizantes do sucesso ou do fracasso escolar.

Nas iniciativas científicas, a preparação prolongada, a resolução de problemas desafiadores e a participação em grupos de estudo exigem planejamento, revisão de

estratégias, solicitação de ajuda e tolerância à frustração. O Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning (CASEL, 2020) organiza o desenvolvimento socioemocional em autoconsciência, autogestão, consciência social, habilidades de relacionamento e tomada responsável de decisões. Dweck (2006) contribui para problematizar crenças fixas sobre capacidade, enquanto Duckworth et al. (2007) discutem persistência em objetivos de longo prazo. Contudo, a meta-análise de Credé, Tynan e Harms (2017) recomenda cautela quanto ao poder explicativo específico do grit.

Além dessas contribuições, a OECD (2024) destaca que disposições socioemocionais, como colaboração, persistência, regulação emocional e abertura ao novo, relacionam-se ao bem-estar, ao desempenho acadêmico e à participação social, ressaltando a importância de contextos escolares capazes de favorecê-las. Uma abordagem crítica impede que persistência e autorregulação sejam usadas para responsabilizar o estudante por dificuldades produzidas por desigualdades, ausência de apoio ou práticas seletivas. O erro pode converter-se em oportunidade de elaboração do conhecimento quando acompanhado de feedback e possibilidade de revisão; a competição pode fortalecer pertencimento e confiança, mas também gerar ansiedade e exclusão quando as premiações constituem o único reconhecimento. Nesta pesquisa, tais dimensões são tratadas somente como indícios relacionados a disposições socioemocionais, pois o corpus documental não inclui instrumento específico de mensuração.

Quadro 2 – Contribuições dos referenciais teóricos para a compreensão do alcance pedagógico dos programas olímpicos

Referencial	Conceito	Contribuição	Evidências
Piaget (1976)	Reorganização cognitiva	Problemas desafiadores	Mudanças nas estratégias
Vigotski (2007)	Acompanhamento pedagógico/ZDP	Interações sociais	Grupos e colaboração
Ausubel (2003)	Aprendizagem significativa	Conhecimentos prévios	Transferência
Bruner (1976)	Descoberta orientada	Exploração científica	Argumentação
Perrenoud (1999)/Delors et al. (1998)/OECD (2019)	Capacidades	Mobilização integrada	Pensamento crítico

Referencial	Conceito	Contribuição	Evidências
CASEL (2020)	Disposições socioemocionais	Autorregulação	Engajamento

Fonte: elaboração própria (2026).

2.7 SÍNTESE INTEGRATIVA E POSICIONAMENTO TEÓRICO DA PESQUISA

O posicionamento teórico da pesquisa assenta-se em quatro eixos. Educação e alfabetização científica, com Chassot, Sasseron e Carvalho, além de Bybee, define o horizonte formativo e impede equiparar participação ou medalha à formação científica. Ensino investigativo e argumentação, com Carvalho e Osborne, orienta a leitura de problemas, hipóteses, evidências e justificativas. Aprendizagem e mediação, com Vigotski e Bruner, fundamenta o acompanhamento docente, a interação e a organização progressiva da exploração. Cultura institucional e equidade, com Nóvoa, Fullan e Sen, permite examinar continuidade, condições de participação e distribuição de oportunidades.

Essa integração sustenta uma posição crítica diante do objeto. As iniciativas científicas não são, por sua natureza, experiências necessariamente formativas. Problemas complexos, avaliações e premiações podem criar oportunidades de elaboração do conhecimento, mas também podem reforçar treinamento mecânico, comparação e seleção. O valor educativo depende de como a competição é incorporada ao planejamento, das mediações oferecidas, da continuidade e das possibilidades reais de participação.

O valor educativo é compreendido como condicional porque depende das condições pedagógicas e institucionais; relacional porque emerge das interações entre estudantes, professores, conhecimentos e instrumentos. Ademais, processual porque precisa ser analisado ao longo dos percursos. Assim, medalhas e classificações constituem uma dimensão do fenômeno, mas não evidência suficiente de formação profunda ou formação integral.

Os eixos não são compartimentos independentes: um registro pode articular alfabetização científica, investigação, mediação e condições institucionais. Piaget, Ausubel, Freire, Morin, Boaventura de Sousa Santos, Perrenoud, Renzulli, Deci e Ryan, Wenger e Hargreaves aprofundam aspectos delimitados, sem deslocar o núcleo teórico.

Nessa arquitetura, as Olimpíadas Científicas apresentam potencial pedagógico quando integram investigação, argumentação, acompanhamento, sistematização conceitual e condições equitativas. O núcleo orienta essas relações; os interlocutores qualificam mecanismos, limites e tensões identificados nas fontes.

Essa compreensão também exige reconhecer que as Olimpíadas Científicas não se desenvolvem em um cenário educacional homogêneo. A literatura evidencia que o acesso às oportunidades de preparação, à infraestrutura escolar, ao acompanhamento docente e aos recursos didáticos permanece distribuído de forma desigual entre redes de ensino, regiões e grupos sociais. Nessas circunstâncias, programas olímpicos podem, paradoxalmente, ampliar oportunidades de aprendizagem para alguns estudantes e, ao mesmo tempo, reproduzir mecanismos de exclusão quando a participação se concentra em escolas com maior disponibilidade de recursos ou em estudantes previamente identificados como de alto desempenho.

Essa problematização também alcança os critérios de seleção e permanência nos programas de preparação. Em muitos contextos, a identificação precoce de talentos, a limitação de vagas, a elevada carga horária extracurricular e as dificuldades de conciliar estudos, trabalho e deslocamentos podem reduzir a participação de estudantes em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica. Desse modo, o desempenho nas competições não pode ser interpretado exclusivamente como expressão de mérito individual, mas como resultado da interação entre capacidades pessoais, oportunidades educacionais e condições institucionais.

As desigualdades regionais igualmente merecem atenção. Escolas situadas em centros urbanos ou vinculadas a redes com tradição em olimpíadas frequentemente dispõem de programas permanentes de treinamento, professores especializados e acesso facilitado a materiais didáticos. Muitas escolas localizadas em regiões periféricas ou rurais enfrentam limitações estruturais que restringem sua participação. Nessa perspectiva, defender o potencial pedagógico das Olimpíadas Científicas implica também defender políticas públicas capazes de ampliar o acesso, garantir permanência, fortalecer a formação docente e democratizar as oportunidades de participação, evitando que a excelência acadêmica seja construída à custa da ampliação das desigualdades educacionais.

Essa proposição não pressupõe que toda competição produza elaboração do conhecimento nem que os resultados possam ser atribuídos exclusivamente à

participação. Seu objetivo é orientar a análise das condições nas quais as iniciativas científicas documentadas se aproximam de práticas formativas ou permanecem restritas à preparação classificatória. No capítulo seguinte, são apresentados o percurso metodológico, a constituição e a rastreabilidade do corpus documental, os critérios de seleção das fontes e os procedimentos analíticos empregados.

A Matriz de Coerência Analítica relaciona o problema, os objetivos específicos, as cinco categorias, seus indicadores documentais e as seções de análise. Formação científica, cultura científica escolar, desenvolvimento de competências, protagonismo estudantil e condições de implementação constituem a nomenclatura única adotada no método, nos resultados e na síntese conclusiva. Mediação docente e institucionalização são tratadas como indicadores transversais, e não como categorias concorrentes.

Quadro 3 – Matriz de Coerência Analítica da pesquisa

Dimensão do problema	**Objetivo específico**	**Categoria analítica**	**Indicadores documentais**	**Capítulo/seção**
Apropriação pedagógica e formação	OE b/c: estratégias e evidências formativas	Formação científica	Investigação; argumentação; conhecimentos; mediação	6.4
Relações com a cultura científica	OE a/c: evolução, diversificação e cultura científica	Cultura científica escolar	Recorrência; diversidade; práticas; articulação científica	6.7
Relações com competências	OE c: aprendizagem e competências	Desenvolvimento de competências	Problemas; estratégias; colaboração; autorregulação	6.6
Relações com o protagonismo	OE c: protagonismo estudantil	Protagonismo estudantil	Autonomia; autoria; iniciativa; trajetórias acadêmicas	6.5 e 6.8
Continuidade, inclusão e equidade	OE d/e: condições e subsídios para práticas e políticas	Condições de implementação	Gestão; recursos; acesso; equidade; continuidade	6.3 e 6.9

Fonte: elaboração própria (2026).

Quadro 4 – Referenciais e categorias analíticas da pesquisa

Eixo estruturante	**Autores centrais**	**Função analítica e interlocutores**
Educação e alfabetização científica	Chassot; Sasseron e Carvalho; Bybee	Horizonte formativo e níveis de alfabetização. Interlocutores: Freire, Roberts, UNESCO e OECD.
Ensino investigativo e argumentação	Carvalho; Osborne	Problemas, evidências e justificativas. Interlocutores: Dewey, Justi, Delizoicov e Lederman.

Eixo estruturante	Autores centrais	Função analítica e interlocutores
Aprendizagem e mediação	Vigotski; Bruner	Interação, apoio e exploração orientada. Interlocutores: Piaget, Ausubel, Wenger, Deci e Ryan e Perrenoud.
Cultura institucional e equidade	Nóvoa; Fullan; Sen	Continuidade e oportunidades reais. Interlocutores: Hargreaves, Renzulli, Ball e Boaventura de Sousa Santos.

Fonte: elaboração própria (2026).

2.8 MATRIZ ANALÍTICA DAS CONDIÇÕES PEDAGÓGICAS E INSTITUCIONAIS DAS OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS

2.8.1 DENOMINAÇÃO, FINALIDADE E NATUREZA DA MATRIZ

A Matriz Analítica das Condições Pedagógicas e Institucionais das Olimpíadas Científicas organiza as dimensões discutidas neste capítulo sem convertê-las em sequência causal rígida. Articula desafios científicos, mediação pedagógica, integração conceitual, exploração investigativa, mobilização de competências, disposições socioemocionais e condições institucionais. Cada dimensão é relacionada a indicadores reconhecíveis nas fontes e às cinco categorias da pesquisa, permitindo distinguir evidência documental, associação interpretativa e limite inferencial.

2.8.2 DIMENSÕES, CATEGORIAS E RELAÇÕES INTERPRETATIVAS

Reorganização intelectual, mediação, aprendizagem significativa e exploração orientada mantêm relações recíprocas. Perguntas, explicações entre pares e resolução de problemas podem provocar revisão de estratégias e mobilizar interpretação, argumentação, criatividade, comunicação e autorregulação.

Disposições socioemocionais e condições institucionais atravessam essas dimensões. Persistência, confiança e pertencimento são contextualizados, enquanto recursos, tempo, gestão, continuidade e critérios de participação condicionam as possibilidades formativas.

O horizonte interpretativo da Matriz é a formação científica integral, entendida como participação progressiva na cultura científica. Essa formação não se reduz à aquisição de conteúdos ou à obtenção de medalhas; envolve compreender como

explicações são construídas e avaliadas, mobilizar conhecimentos em situações novas, comunicar raciocínios e reconhecer implicações éticas e sociais da ciência. A Matriz será confrontada com o corpus documental como estrutura analítica aberta, e não como esquema destinado a confirmar antecipadamente os resultados.

A realização desse potencial pressupõe problemas relevantes, conhecimentos prévios, análise dos erros, apoios graduados e oportunidades de participação. O alcance pedagógico se limita quando predominam memorização de padrões, seleção precoce e premiação como indicador exclusivo.

Excelência e equidade podem coexistir quando a escola oferece percursos graduados, reconhece diferentes formas de progresso e não associa capacidade científica apenas à rapidez ou à medalha. Equidade significa assegurar mediações e recursos, não reduzir a complexidade dos desafios.

2.8.3 OPERACIONALIZAÇÃO E INDICADORES DOCUMENTAIS

Na análise documental, a Matriz orienta a identificação das relações entre natureza das tarefas, acompanhamento pedagógico, integração conceitual, exploração científica, mobilização de competências e condições de participação. Sua aplicação permite comparar documentos, períodos e contextos escolares, desde que os indicadores sejam ajustados às fontes disponíveis. Não se pretende converter cada dimensão em categoria obrigatória, mensurar processos psicológicos ou generalizar associações localizadas; as interpretações consideram o contexto, a convergência entre fontes e os limites metodológicos da pesquisa.

Os desafios científicos constituem a dimensão inicial da Matriz, mas não uma causa suficiente de aprendizagem. Questões complexas podem mobilizar abstração, generalização e criatividade, porém seu valor educativo depende da possibilidade de o estudante compreender o problema e construir caminhos de resolução. A dificuldade precisa desafiar estruturas existentes sem produzir desorientação permanente. Assim, a seleção das tarefas deve considerar os conceitos já construídos, os objetivos formativos e o tempo necessário para exploração, discussão e sistematização.

A mediação atua por perguntas, representações, discussão entre pares e feedback, com apoios progressivamente retirados à medida que aumenta a autonomia intelectual.

A integração conceitual relaciona experiências e conhecimentos transferíveis. Princípios comuns, conexões e justificativas oferecem indícios de compreensão para além da familiaridade com padrões.

A mobilização de competências aparece na seleção de informações, avaliação de evidências, revisão de decisões e comunicação de conclusões; justificativas e estratégias são mais informativas que a resposta final isolada.

Os indícios socioemocionais e institucionais impedem atribuir o sucesso apenas ao esforço individual. Pertencimento, reconhecimento, recursos, continuidade e acesso podem favorecer participação, enquanto exposição, ansiedade e seleção precoce podem limitá-la.

2.8.4 SÍNTESE MATRICIAL

O Quadro 5 formaliza a correspondência entre dimensões, indicadores documentais, categorias analíticas e limites interpretativos. Sua leitura deve ocorrer horizontalmente: cada linha parte de manifestações reconhecíveis nas fontes, relaciona-as a uma ou mais categorias e explicita o alcance autorizado pelo corpus. A Matriz não atribui pesos, escores ou hierarquias às dimensões, pois sua função é organizar a interpretação qualitativa e tornar visível a passagem entre registro, categoria e inferência.

Quadro 5 – Matriz Analítica das Condições Pedagógicas e Institucionais das Olimpíadas Científicas

Dimensão	**Indicadores documentais**	**Relação com as categorias e limite interpretativo**
Desafios científicos	Problemas; hipóteses; estratégias	Formação científica: mobilização possível, sem efeito automático.
Mediação pedagógica	Orientação; grupos; feedback	Formação científica/implementação: relevância do acompanhamento.
Integração conceitual	Conhecimentos prévios; currículo	Competências: mobilização possível, não mensuração individual.
Exploração investigativa	Investigação; argumentação; modelos	Cultura científica: presença de práticas, sem comprovar transformação.
Competências	Problemas; comunicação; colaboração	Registros de mobilização, sem medida padronizada.
Disposições socioemocionais	Persistência; autorregulação; pertencimento	Protagonismo: indícios documentais, não desenvolvimento mensurado.

Dimensão	Indicadores documentais	Relação com as categorias e limite interpretativo
Condições institucionais e equidade	Gestão; recursos; acesso; continuidade	Cultura/implementação: sustentabilidade e oportunidades.
Aplicação e limites	Comparação entre fontes e períodos	Associações plausíveis; sem causalidade ou generalização estatística.

Fonte: elaboração própria (2026).

2.8.5 POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO E LIMITES

No âmbito desta dissertação, a Matriz é aplicada aos documentos D01–D57 para comparar recorrências, mudanças e tensões entre 2018 e 2026. Ela permite examinar como desafios, mediações, práticas investigativas, oportunidades estudantis e condições institucionais aparecem combinados nas fontes. Em outras redes, pode funcionar como estrutura analítica inicial para estudos documentais ou avaliações formativas, desde que categorias e indicadores sejam revistos segundo o contexto, a finalidade da investigação e a natureza do corpus. Portanto, não se trata de protocolo padronizado nem de instrumento pronto para mensuração de impacto.

Seus limites decorrem da própria base documental. A Matriz organiza o que foi registrado, mas não recompõe integralmente experiências silenciadas, desistências, sobrecarga docente ou percepções não publicizadas. Também não substitui entrevistas, observações, escalas ou indicadores longitudinais destinados a mensurar aprendizagem, competências ou disposições socioemocionais. Sua aplicação sustenta associações plausíveis e comparações contextualizadas, sem autorizar causalidade, generalização estatística ou transferência automática para outros sistemas de ensino.

A representação gráfica apresentada na Figura 1, no Capítulo 6, sintetiza as relações interpretativas da Matriz após o confronto com o corpus: condições de implementação, processos pedagógicos e mediações, cultura científica escolar, competências e aprendizagem, protagonismo e oportunidades. Mediação docente, continuidade, equidade e integração curricular funcionam como indicadores transversais. A contribuição original reside nessa articulação rastreável entre dimensões, categorias, evidências e limites, e não na pretensão de oferecer um modelo causal universal.

CAPÍTULO 3
OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS: HISTÓRIA, POLÍTICAS E TENSÕES EDUCACIONAIS

Este capítulo analisa as Olimpíadas Científicas como práticas pedagógicas cujo valor formativo depende da forma como são apropriadas pela escola. Para além da seleção e da premiação, materiais didáticos, grupos de estudo, investigação, argumentação e aproximação com instituições científicas podem ampliar as oportunidades de aprendizagem. Esse potencial, entretanto, não decorre automaticamente da competição nem autoriza pressupor formação integral, inclusão ou transformação da cultura escolar.

Na rede pública estadual de Alagoas, entre 2018 e 2026, o foco desloca-se dos indicadores de participação e medalhas para as repercussões registradas, as mediações pedagógicas e as condições institucionais. A interpretação segue os quatro eixos definidos no Capítulo 2 — educação e alfabetização científica; ensino investigativo e argumentação; aprendizagem e mediação; cultura institucional e equidade — e mobiliza os demais autores apenas como interlocutores para aspectos específicos.

O capítulo apresenta a trajetória histórica das competições, o contexto alagoano, as tensões entre excelência e democratização, as políticas de incentivo e os referenciais sobre investigação, cultura científica, protagonismo e desenvolvimento de capacidades. A síntese final relaciona essas dimensões ao problema da pesquisa, sem transformar potencial pedagógico em benefício presumido.

3.1 HISTÓRICO DAS OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS NO BRASIL

As competições científicas tiveram origem nas competições acadêmicas internacionais voltadas, inicialmente, à Matemática, consolidando-se com a realização da primeira Olimpíada Internacional de Matemática, em 1959. Posteriormente, esse modelo foi ampliado para áreas como Física, Química, Biologia, Astronomia, Informática, Linguística, História, Geografia, Robótica e Ciências da Terra, incorporando diferentes modalidades de avaliação, como provas teóricas, atividades experimentais, projetos e resolução colaborativa de problemas. Desde então, essas competições passaram a desempenhar papel relevante na divulgação científica, na

identificação de talentos e no estímulo ao aprofundamento dos estudos, adaptando seus objetivos às especificidades de cada área do conhecimento.

No Brasil, a institucionalização das competições científicas acompanhou a consolidação das universidades, das sociedades científicas e das políticas de popularização da ciência. A criação da Olimpíada Brasileira de Matemática, em 1979, e, posteriormente, da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), em 2005, marcou a consolidação desse movimento. Ao integrar governo, instituições de pesquisa, sociedades científicas e redes de ensino, a OBMEP ampliou o alcance dessas iniciativas ao associar as competições à oferta de materiais didáticos, programas de iniciação científica, ações de formação complementar e reconhecimento de estudantes e professores, aproximando-as de uma política pública de formação científica.

A expansão da participação, entretanto, não eliminou os desafios relacionados à democratização do acesso e à permanência dos estudantes. A simples abertura das inscrições não supera desigualdades decorrentes das diferentes condições de infraestrutura escolar, disponibilidade de recursos pedagógicos, acompanhamento docente e capital cultural das famílias. Dessa forma, interpretar as olimpíadas apenas como mecanismos de seleção de estudantes com elevado desempenho reduz a complexidade do fenômeno, pois desconsidera as condições institucionais necessárias para que novos talentos possam ser identificados e desenvolvidos.

Renzulli (2005) compreende o desenvolvimento do talento como interação entre habilidades, criatividade, envolvimento e oportunidades de enriquecimento; Sen (2010), por sua vez, destaca a liberdade real de converter recursos em realizações. Articulados criticamente, esses referenciais indicam que desafios avançados podem coexistir com equidade, desde que acesso, permanência, apoio, transporte, tempo e recursos não sejam tratados como condições individuais já dadas.

A diferença de foco entre os autores também impede reduzir justiça educacional à simples abertura de inscrições. Identificar talentos requer ambientes que ampliem oportunidades para estudantes com pontos de partida distintos; caso contrário, desempenho e reconhecimento podem refletir desigualdades anteriores. O desenvolvimento de capacidades deve, portanto, ser examinado simultaneamente como processo pedagógico e como questão de distribuição institucional das oportunidades.

Estudos internacionais recentes mostram que o desempenho em competições científicas resulta da interação entre dimensões cognitivas, afetivas, pedagógicas e institucionais. No caso da Olimpíada Alemã de Física, “a primeira fase [...] parece criar uma barreira para estudantes engajados e motivados, mas sem capacidades cognitivas suficientes” (Tschisgale et al., 2024b, p. 1, tradução nossa). A evidência recomenda interpretar a seleção juntamente com as condições de preparação e apoio, sobretudo quando a finalidade declarada inclui reconhecer o esforço de participantes com perfis diversos.

Embora abordem aspectos distintos, esses estudos convergem ao demonstrar que políticas voltadas às competições científicas não devem restringir-se à identificação de estudantes de alto rendimento. Sua efetividade depende da existência de processos permanentes de preparação, orientação e acompanhamento capazes de ampliar as oportunidades de aprendizagem para todos os participantes. Essa interpretação converge com a perspectiva adotada nesta dissertação, segundo a qual o alcance pedagógico das olimpíadas decorre principalmente da qualidade das experiências educativas construídas antes, durante e após as competições.

Dessa perspectiva, a trajetória histórica das competições científicas evidencia uma expansão progressiva de seu significado educacional. Sem abandonar sua dimensão competitiva, essas iniciativas passaram a incorporar objetivos relacionados à democratização do conhecimento científico, à iniciação à pesquisa, à consolidação do ambiente científico escolar e à formação integral dos estudantes. Nessa perspectiva, o reconhecimento do mérito permanece relevante, mas deixa de constituir a finalidade exclusiva das competições, que passam a ser compreendidas como estratégias pedagógicas voltadas à expansão das possibilidades formativas e ao desenvolvimento de capacidades científicas.

A compreensão dessa evolução histórica fornece o referencial necessário para analisar, na seção seguinte, como esses princípios foram apropriados e ressignificados no contexto da rede pública estadual de Alagoas, objeto empírico desta investigação.

3.2 OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS: TENSÕES ENTRE EXCELÊNCIA, COMPETIÇÃO E DEMOCRATIZAÇÃO

As Olimpíadas Científicas reúnem finalidades que não são necessariamente convergentes. Podem valorizar excelência acadêmica e ampliar experiências científicas, mas também intensificar seleção, hierarquias e concentração do reconhecimento. Por isso, sua análise exige considerar simultaneamente possibilidades formativas e riscos de exclusão, evitando tanto a celebração antecipada quanto a rejeição do formato competitivo.

Excelência e equidade — O incentivo ao desempenho elevado pode criar desafios intelectualmente fecundos, mas torna-se excludente quando oportunidades de preparação, tempo, materiais e acompanhamento se distribuem de modo desigual. Em diálogo com Renzulli (2005) e Sen (2010), excelência é aqui compreendida como desenvolvimento de capacidades apoiado por condições reais de participação, e não como atributo individual desvinculado do contexto escolar.

Competição e cooperação — A competição pode mobilizar metas, persistência e reconhecimento; contudo, pressão classificatória, ansiedade e comparação permanente podem limitar pertencimento e disposição para aprender. Grupos de estudo, discussão de estratégias, monitoria entre pares e feedback docente permitem ressignificar a prova como experiência cooperativa. O formato competitivo, portanto, não determina sozinho a qualidade pedagógica: seus sentidos dependem das relações e mediações construídas em torno dele (Deci; Ryan, 2000; Wenger, 1998).

Identificação de talentos e participação ampla — Reconhecer estudantes com desempenho destacado pode abrir trajetórias acadêmicas, bolsas e aproximações com universidades. Entretanto, concentrar recursos apenas nos previamente reconhecidos tende a reproduzir vantagens acumuladas e invisibilizar potenciais ainda não manifestados. Uma política educacional equilibrada combina oportunidades de aprofundamento com portas de entrada diversificadas, progressão, busca ativa e apoio aos estudantes que enfrentam maiores barreiras.

Premiação e aprendizagem — Medalhas oferecem reconhecimento legítimo, mas não constituem medida suficiente de aprendizagem, cultura científica ou transformação escolar. Resultados competitivos devem ser interpretados com processos como elaboração de estratégias, argumentação, revisão de erros, colaboração e continuidade dos estudos. A premiação pode integrar o percurso, sem

se converter em seu único critério de valor nem em evidência causal de desenvolvimento formativo.

Essas quatro tensões orientam a leitura do caso alagoano e do corpus D01–D57. A questão analítica não é decidir previamente se as olimpíadas são benéficas ou prejudiciais, mas identificar em que condições documentadas excelência e reconhecimento se articulam — ou entram em conflito — com cooperação, aprendizagem, participação ampla e equidade.

3.3 OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS EM ALAGOAS

A consolidação das competições científicas em Alagoas deve ser compreendida à luz do movimento nacional de expansão dessas iniciativas e das especificidades sociais e educacionais do estado. Em um contexto marcado por desigualdades territoriais e limitações de infraestrutura, as fontes registram oportunidades de acesso ao conhecimento científico, aproximações entre estudantes, universidades e instituições de pesquisa e iniciativas de formação acadêmica. Seu alcance, contudo, não pode ser inferido apenas do número de inscritos ou de medalhas: deve ser interpretado a partir das práticas pedagógicas, formas de engajamento e oportunidades educacionais efetivamente documentadas.

Quadro 6 – Síntese da trajetória das Olimpíadas Científicas em Alagoas (2018–2026)

Período	Evidência/Movimento	Significado analítico
2018	Início de ações sistemáticas vinculadas ao Programa OBMEP na Escola.	Marco temporal da experiência pedagógica investigada.
2019–2022	Continuidade e ampliação gradual das práticas, com manutenção de preparação e participação.	Indícios de permanência para além de ações episódicas.
2023–2025	Diversificação das competições, maior visibilidade institucional e consolidação de grupos de estudo.	Expansão da cultura científica escolar e do reconhecimento público.
2026	Recorte final da investigação, com ampliação da participação e continuidade das trajetórias formativas.	Permite analisar permanências, inflexões e fortalecimento institucional.

Fonte: elaboração própria (2026).

A trajetória sintetizada no Quadro 6 evidencia que o crescimento da participação deve ser interpretado em conjunto com continuidade, mediação

pedagógica e condições institucionais. Essa leitura orienta a apresentação do corpus documental a seguir.

3.4 POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO ÀS OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS

A consolidação das competições científicas como estratégia pedagógica depende da existência de políticas públicas capazes de assegurar financiamento, coordenação institucional, formação docente, acompanhamento pedagógico e democratização do acesso. Sem esse suporte, tais iniciativas tendem a permanecer fragmentadas e concentradas em escolas com melhores condições estruturais ou em projetos sustentados pelo esforço individual de professores. Consequentemente, seu potencial educativo está diretamente relacionado à capacidade das políticas educacionais de integrá-las ao currículo e às práticas permanentes da escola.

No Brasil, a institucionalização dessas iniciativas resultou da articulação entre órgãos das áreas de Educação, Ciência e Tecnologia, universidades, institutos de pesquisa e sociedades científicas. Além da realização das competições, passaram a ser desenvolvidas ações complementares, como produção de materiais didáticos, formação de professores, programas de iniciação científica, concessão de bolsas, plataformas digitais e parcerias com redes de ensino. Esse conjunto indica que as repercussões educacionais das olimpíadas dependem menos do evento competitivo do que da continuidade das oportunidades formativas oferecidas aos estudantes.

Apesar dos avanços, persistem desafios relacionados à descontinuidade administrativa, às restrições orçamentárias e às desigualdades entre regiões e sistemas de ensino. Políticas centradas exclusivamente na aplicação das provas tendem a limitar o alcance pedagógico dessas iniciativas. Em contrapartida, programas que asseguram preparação sistemática, acompanhamento docente, recursos didáticos, inclusão digital e continuidade da formação ampliam significativamente seus impactos sobre a aprendizagem e a formação científica.

A literatura sobre implementação de políticas educacionais reforça essa compreensão. Ball, Maguire e Braun (2012) demonstram que políticas públicas são reinterpretadas nos diferentes contextos escolares, assumindo configurações distintas conforme as condições institucionais existentes. Dessa forma, uma mesma olimpíada pode restringir-se à aplicação de uma prova ou transformar-se em um programa permanente de grupos de estudo, oficinas, projetos interdisciplinares e iniciação

científica. Essa perspectiva evidencia que a efetividade das políticas depende tanto de suas diretrizes quanto das práticas construídas no cotidiano das escolas.

Nesse processo, professores e gestores desempenham papel decisivo. Conforme Lipsky (2010), são os profissionais responsáveis pela implementação cotidiana das políticas públicas que transformam orientações institucionais em ações concretas. Entretanto, essa responsabilidade somente produz resultados quando acompanhada de condições adequadas de trabalho, formação continuada, tempo para planejamento e apoio institucional, evitando que o sucesso das iniciativas dependa exclusivamente do empenho individual dos docentes.

Em Alagoas, observa-se um movimento de consolidação das ações voltadas à formação científica por meio da articulação entre a Secretaria de Estado da Educação, universidades, institutos federais, fundações de apoio à pesquisa e instituições científicas. A criação de bolsas, trilhas formativas e programas voltados às Olimpíadas do Conhecimento representa avanço importante na institucionalização dessas iniciativas. Contudo, sua efetividade permanece condicionada à qualidade do acompanhamento didático, à organização das atividades escolares e à continuidade das ações desenvolvidas.

Nessa perspectiva, bolsas e programas de apoio devem ser compreendidos não apenas como formas de reconhecimento do desempenho, mas como instrumentos de permanência, aprofundamento dos estudos e inserção dos estudantes em experiências de investigação científica. Do mesmo modo, políticas comprometidas com a democratização das olimpíadas precisam conciliar excelência acadêmica e equidade, assegurando apoio diferenciado às escolas e aos estudantes que enfrentam maiores limitações de infraestrutura e acesso aos recursos educacionais.

A avaliação dessas políticas também deve ultrapassar indicadores quantitativos, como número de inscritos e medalhas conquistadas. Aspectos relacionados à permanência dos estudantes, distribuição territorial das oportunidades, inclusão, consolidação da formação docente, integração curricular e repercussões sobre a aprendizagem oferecem parâmetros mais consistentes para compreender suas repercussões educacionais documentadas. Diante desse cenário, as competições científicas podem configurar-se como parte de uma política pública voltada não apenas à identificação de talentos, mas à democratização do acesso ao conhecimento científico e à consolidação da escola pública.

Em conclusão, a trajetória brasileira e alagoana indica que a consolidação das competições científicas exige financiamento contínuo, cooperação interinstitucional, formação docente e compromisso permanente com a equidade. Inseridas em políticas amplas de promoção do ambiente científico escolar, essas iniciativas deixam de representar apenas competições acadêmicas e podem constituir instrumentos permanentes de inovação pedagógica, expansão das possibilidades formativas e desenvolvimento da formação científica na Educação Básica.

3.5 ENSINO INVESTIGATIVO

O ensino investigativo constitui um dos principais referenciais para compreender as competições científicas como estratégias de formação científica. Diferentemente de abordagens centradas na transmissão de conteúdos, essa perspectiva organiza a aprendizagem em torno da problematização, da formulação de hipóteses, da análise de evidências, da construção de explicações e da revisão crítica das conclusões. Nesse processo, o estudante assume papel ativo na produção do conhecimento, aproximando-se das práticas características da investigação científica.

Nas competições científicas, essa concepção desloca a preparação do treinamento mecânico para a resolução de problemas fundamentada na compreensão conceitual. A aprendizagem passa a envolver interpretação de situações, elaboração e comparação de estratégias, argumentação baseada em evidências e reflexão sobre os próprios procedimentos. Consequentemente, os erros deixam de representar apenas respostas incorretas e passam a constituir oportunidades para compreender o raciocínio desenvolvido pelos estudantes.

Entre os referenciais brasileiros, Carvalho (2013) atribui ao problema função estruturante do processo educativo, compreendendo-o como elemento capaz de mobilizar conhecimentos, formular hipóteses e construir argumentos. Nessa perspectiva, cabe ao professor organizar situações investigativas, selecionar materiais, orientar discussões e sistematizar os conhecimentos produzidos. Em convergência, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), por meio dos Três Momentos Pedagógicos, demonstram que a investigação depende da articulação entre problematização, organização conceitual e aplicação do conhecimento, reafirmando que a atuação pedagógica permanece indispensável para conferir sentido às atividades investigativas.

Essa compreensão é ampliada pelas contribuições de Justi e Gilbert (2002), que destacam a modelagem científica como processo de elaboração, teste e revisão de representações explicativas. Nas competições científicas, a utilização de modelos matemáticos, físicos, químicos, biológicos ou computacionais favorece a compreensão da ciência como empreendimento provisório, argumentativo e permanentemente sujeito à revisão.

No campo internacional, Dewey (1938) compreende a aprendizagem como resultado da interação entre experiência, reflexão e resolução de problemas, enquanto Bruner (1976) enfatiza a descoberta orientada e a oferta de apoios progressivos para o desenvolvimento da autonomia intelectual. Embora partam de perspectivas distintas, ambos convergem ao afirmar que experiências desafiadoras somente produzem aprendizagem significativa quando acompanhadas por acompanhamento didático intencional.

O contraste entre Dewey e Bruner permite precisar a natureza dessa orientação pedagógica. Em Dewey, a investigação nasce da experiência problemática e adquire sentido pela reflexão sobre situações concretas; em Bruner, a aprendizagem por descoberta depende da organização curricular e de suportes temporários que tornem o desafio intelectualmente acessível. No contexto das olimpíadas, o primeiro autor ajuda a evitar problemas descolados da realidade dos estudantes, enquanto o segundo previne a interpretação equivocada de que autonomia significa ausência de intervenção docente. A preparação torna-se, desse modo, um percurso de investigação contextualizada e progressivamente menos assistida.

A resolução de problemas constitui outra dimensão central do ensino investigativo. Pólya (2006) sistematiza esse processo em quatro etapas — compreender o problema, elaborar um plano, executar a estratégia e revisar os resultados —, ao passo que Schoenfeld (1985) evidencia a importância da metacognição, do monitoramento das estratégias e da reflexão sobre os procedimentos utilizados. Esses referenciais justificam práticas pedagógicas que valorizam a explicitação do raciocínio, o registro das tentativas e a análise crítica dos erros como componentes do processo de aprendizagem.

A argumentação científica complementa esse conjunto de fundamentos. Para Osborne (2010), produzir conhecimento implica justificar afirmações com base em evidências, comparar interpretações e reconhecer os limites das explicações formuladas. Ainda que muitas olimpíadas adotem provas objetivas, sua preparação

pode favorecer debates, discussões coletivas e análise comparativa de estratégias, deslocando a atenção do simples acerto para os processos cognitivos envolvidos na construção das respostas.

Carvalho e Osborne aproximam-se ao rejeitar uma aprendizagem científica limitada à resposta correta, mas enfatizam momentos distintos do processo. Carvalho destaca a criação de situações-problema e a condução docente que possibilita aos estudantes formular hipóteses e sistematizar conhecimentos; Osborne concentra-se na qualidade epistêmica das justificativas, exigindo relações explícitas entre afirmações, evidências e raciocínios. Nas olimpíadas, a articulação dessas perspectivas sugere que resolver um desafio não basta: é preciso tornar o percurso de solução discutível, justificável e passível de revisão. Essa combinação converte a preparação em prática investigativa e argumentativa, e não em mero treino de procedimentos.

> Esses dois conceitos – liberdade intelectual e elaboração de problemas – são essenciais para o professor criar condições em sala de aula para os alunos interagirem com o material e construírem seus conhecimentos em uma situação de ensino por investigação (Carvalho, 2018, p. 768).

A passagem explicita o vínculo entre desenho da tarefa e mediação: um problema desafiador só se torna formativo quando há espaço intelectual para que o estudante formule, teste e comunique suas próprias ideias.

Pesquisas recentes reforçam essa interpretação. Ariza et al. (2021) demonstram que abordagens investigativas fundamentadas em questões sociocientíficas ampliam a produção de evidências, a tomada de decisões e a responsabilidade socioambiental. Em consonância, Silva, Franco e Mendonça (2024) identificam que a integração entre ensino investigativo e questões sociocientíficas fortalece práticas epistêmicas, a argumentação e a interpretação de evidências. De modo semelhante, Ribarić e Novoselić (2025) verificam efeitos positivos sobre o interesse por áreas STEM quando a aprendizagem envolve formulação de perguntas, utilização de métodos científicos e análise de problemas contextualizados.

Em conclusão, o potencial investigativo das competições científicas não decorre da complexidade das provas, mas da forma como são incorporadas ao trabalho pedagógico. Quando articuladas à problematização, à modelagem científica, à argumentação, à reflexão metacognitiva e à atuação pedagógica, podem configurar-se como espaços de aprendizagem com potencial para favorecer capacidades

científicas, pensamento crítico e autonomia intelectual. Em contrapartida, quando reduzidas ao treinamento repetitivo ou ao desempenho competitivo, têm significativamente limitado seu potencial formativo.

Essa compreensão conduz à discussão do ambiente científico escolar, dimensão que amplia e institucionaliza as práticas investigativas desenvolvidas no contexto das olimpíadas.

3.6 CULTURA CIENTÍFICA ESCOLAR

O ambiente científico escolar compreende o conjunto de conhecimentos, práticas, linguagens e valores que integram a ciência ao cotidiano escolar. Nessa perspectiva, a formação científica ultrapassa a transmissão de conteúdos e passa a envolver a formulação de perguntas, a interpretação de evidências, a comunicação de resultados e a compreensão da ciência como produção histórica, social e coletiva. Quando articuladas ao currículo, as competições científicas ampliam os espaços de investigação, resolução de problemas e circulação do conhecimento, fortalecendo processos permanentes de aprendizagem.

Embora mantenham sua dimensão competitiva, as olimpíadas alcançam maior relevância pedagógica quando estimulam grupos de estudo, clubes de ciências, monitorias, feiras, oficinas, visitas técnicas e projetos de iniciação científica. Nessas circunstâncias, a competição passa a integrar um percurso formativo mais amplo, favorecendo a construção coletiva do conhecimento e aproximando estudantes, professores e instituições científicas.

Vogt (2003) compreende a alfabetização científica como um processo que articula produção, circulação, ensino e apropriação social da ciência. Em consonância, Marandino (2008) demonstra que a integração entre educação formal e não formal amplia significativamente as oportunidades de aprendizagem, aproximando estudantes de universidades, museus, laboratórios e centros de pesquisa. Essas experiências fortalecem a compreensão da ciência como prática social e favorecem a construção de identidades científicas.

A linguagem científica ocupa papel central nesse processo. Conforme Isabel Martins, textos, gráficos, tabelas, diagramas, fórmulas e diferentes formas de representação constituem instrumentos fundamentais para a produção e comunicação do conhecimento científico. Consequentemente, a preparação para

olimpíadas envolve também o desenvolvimento de capacidades comunicativas que permitam interpretar, produzir e argumentar com base em múltiplas linguagens.

Sasseron (2015, p. 56) lembra que “a construção e o teste de hipóteses, a busca por evidências e justificativas também perpassam as ações do fazer científico”. Tal formulação sustenta a análise das olimpíadas como oportunidades de apropriação de práticas epistêmicas.

Bizzo (2012) destaca que compreender a natureza da ciência implica reconhecer seus processos de produção, validação e revisão permanente. Complementarmente, Bybee (1997) e Roberts (2007) defendem que a alfabetização científica deve possibilitar a utilização do conhecimento em situações relacionadas à saúde, tecnologia, meio ambiente e outros desafios contemporâneos. Dessa forma, problemas contextualizados presentes nas olimpíadas favorecem a aproximação entre conteúdos escolares e questões sociais, fortalecendo a formação cidadã.

Resultados recentes corroboram essa perspectiva. Souza et al. (2026) demonstram que a integração entre narrativas históricas, experimentação e simulações computacionais favorece a compreensão da investigação científica, da construção de modelos e da comunicação do conhecimento, reforçando que o letramento científico se desenvolve quando os estudantes produzem, revisam e compartilham explicações fundamentadas em evidências.

No plano institucional, Nóvoa (2009) ressalta que a consolidação do ambiente científico escolar depende da construção de projetos coletivos e permanentes. Consequentemente, iniciativas relacionadas às olimpíadas aparecem associadas a resultados mais consistentes quando deixam de depender da atuação isolada de professores e passam a integrar o projeto político-pedagógico da escola.

Diante desse cenário, o ambiente científico escolar não deve ser avaliado apenas pelo número de medalhas conquistadas, mas também pelo aumento da participação estudantil, pela qualidade da argumentação, pela comunicação científica e pelo envolvimento em projetos de investigação. Ao reconhecer diferentes formas de aprendizagem, a escola amplia o acesso ao conhecimento científico e fortalece uma educação comprometida simultaneamente com excelência e equidade.

A consolidação dessa cultura cria condições para que os estudantes assumam participação cada vez mais ativa em seus processos de aprendizagem.

3.7 PROTAGONISMO ESTUDANTIL

A participação ativa dos estudantes constitui dimensão essencial das competições científicas ao reconhecer os estudantes como sujeitos ativos na construção do conhecimento. Mais do que participar de competições, eles formulam perguntas, elaboram estratégias, colaboram com seus pares, comunicam resultados e assumem responsabilidades progressivamente mais complexas ao longo de sua formação.

Nas olimpíadas, essa participação ativa manifesta-se na organização dos estudos, na participação em grupos colaborativos, na monitoria de colegas, na apresentação de projetos e na divulgação do conhecimento produzido. Essas experiências fortalecem a autonomia, o compromisso com a aprendizagem e o sentimento de pertencimento aos espaços de produção científica.

A perspectiva sociocultural de Vigotski (2007) explica que a autonomia resulta de processos graduais de mediação, nos quais professores e colegas oferecem apoios progressivamente retirados à medida que os estudantes desenvolvem novas capacidades. Bruner (1976) complementa essa interpretação por meio do conceito de scaffolding, enfatizando a importância de suportes temporários para a construção da autonomia intelectual.

Freire (1996, p. 47) sintetiza a exigência pedagógica da autonomia ao afirmar que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Nessa perspectiva, participar de uma olimpíada pode ultrapassar o desempenho em provas quando envolve investigar, dialogar, formular questões e produzir explicações com crescente independência intelectual.

Na mesma direção, Dewey (1916) concebe a escola como comunidade democrática de aprendizagem, na qual experiências colaborativas favorecem maior participação e pertencimento. Em contextos como as competições científicas, grupos de estudo, monitorias e projetos coletivos ampliam significativamente esse potencial educativo.

Bandura (1997) destaca que experiências de sucesso, observação de pares e feedback qualificado fortalecem a autoeficácia dos estudantes, enquanto Deci e Ryan (2000) demonstram que autonomia, competência e pertencimento constituem necessidades psicológicas fundamentais para o desenvolvimento da motivação

intrínseca. Esses referenciais evidenciam que a participação ativa depende tanto da atuação do estudante quanto das condições pedagógicas oferecidas pela escola.

Essa compreensão é ampliada pela OECD (2019), que define a agência estudantil como a capacidade de estabelecer objetivos, tomar decisões responsáveis e atuar colaborativamente. Nessa perspectiva, a participação ativa não decorre exclusivamente do esforço individual, mas das oportunidades efetivamente proporcionadas pelos contextos educativos.

Consequentemente, monitorias, comunicação científica, apresentação de projetos e grupos permanentes de estudo ampliam as possibilidades de participação dos estudantes. Entretanto, uma perspectiva comprometida com a equidade exige considerar desigualdades relacionadas a gênero, raça, território, deficiência e condições socioeconômicas, assegurando acessibilidade, diversidade de referências e oportunidades efetivas de participação.

Em conclusão, a participação ativa dos estudantes constitui elemento estruturante do potencial pedagógico das competições científicas. Quando articulado à atuação pedagógica, ao trabalho colaborativo e a políticas comprometidas com a equidade, favorece o desenvolvimento da autonomia intelectual, da argumentação científica, da responsabilidade e do compromisso com a aprendizagem. Dessa perspectiva, os estudantes deixam de ocupar apenas a posição de competidores para assumir o papel de protagonistas da construção do conhecimento científico.

Essa perspectiva conduz à discussão da formação científica e do desenvolvimento de capacidades, temas desenvolvidos nas seções seguintes.

3.8 FORMAÇÃO CIENTÍFICA

A formação científica constitui o eixo estruturante desta pesquisa e representa o principal horizonte pedagógico atribuído às competições científicas. Mais do que promover o domínio de conteúdos disciplinares, busca desenvolver a capacidade de investigar, interpretar evidências, argumentar, comunicar resultados e tomar decisões fundamentadas em conhecimentos científicos. Nessa perspectiva, formar cientificamente significa compreender a produção do conhecimento como um processo histórico, provisório e socialmente relevante.

As competições científicas favorecem esse processo quando inseridas em propostas pedagógicas voltadas à investigação, à resolução de problemas e à

reflexão crítica, superando práticas centradas exclusivamente no treinamento para competições. Espera-se que os estudantes desenvolvam capacidades para formular perguntas, analisar dados, construir explicações, revisar interpretações e mobilizar conhecimentos em situações inéditas, aproximando-se das práticas próprias da atividade científica.

Bizzo (2012) compreende o letramento científico como um processo que integra pensamento crítico, compreensão da natureza da ciência e uso de evidências na interpretação de fenômenos. Em consonância, Bybee (1997) defende uma alfabetização científica multidimensional, capaz de articular conhecimentos, procedimentos e atitudes aplicados às situações da vida social. Nessa perspectiva, o valor das olimpíadas transcende a preparação de futuros pesquisadores, contribuindo para formar cidadãos aptos a interpretar informações, avaliar evidências e participar criticamente das decisões que envolvem ciência e tecnologia.

A formação científica também pressupõe a integração entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Questões relacionadas às mudanças climáticas, saúde pública, sustentabilidade, energia e inteligência artificial ilustram problemas cuja compreensão exige conhecimentos científicos associados à reflexão ética. Quando contextualizadas nesses desafios, as olimpíadas aproximam os conteúdos escolares das demandas contemporâneas e fortalecem a formação cidadã.

Outro componente essencial refere-se à linguagem científica. Conforme Isabel Martins, interpretar textos, gráficos, tabelas, modelos e outras formas de representação constitui competência indispensável para compreender e comunicar o conhecimento científico. Nessa perspectiva, a preparação para olimpíadas envolve igualmente o desenvolvimento da leitura, da escrita e da argumentação científica.

Essa dimensão é aprofundada por Osborne (2010), ao enfatizar que explicações científicas somente adquirem validade quando sustentadas por evidências consistentes, e por Justi e Gilbert (2002), que compreendem os modelos científicos como representações continuamente avaliadas e aperfeiçoadas. Consequentemente, a aprendizagem científica desloca o foco do simples acerto das respostas para a compreensão dos processos utilizados na construção do conhecimento.

A criatividade integra igualmente esse percurso formativo. Formular hipóteses, construir modelos, elaborar estratégias alternativas e interpretar situações inéditas exige imaginação orientada por conhecimentos e evidências. Nessa direção,

problemas não rotineiros característicos das olimpíadas favorecem o desenvolvimento do pensamento científico quando acompanhados por acompanhamento didático consistente.

Marandino (2008) amplia essa discussão ao destacar a contribuição dos espaços não formais de educação, como universidades, laboratórios, museus, feiras e eventos científicos, para a construção de identidades científicas e para a continuidade dos percursos formativos iniciados na escola.

A formação científica possui, ainda, uma dimensão ética e social. Inspirados em Freire (1996) e Morin (2000), compreende-se que o conhecimento científico deve contribuir para a leitura crítica da realidade e para a atuação responsável diante dos desafios coletivos. Por essa razão, os resultados das olimpíadas não devem ser avaliados apenas pelo número de medalhas conquistadas, mas também pela consolidação da argumentação, da comunicação científica, da participação em projetos e da continuidade da trajetória acadêmica dos estudantes.

Essa formação concretiza-se por meio do desenvolvimento integrado de capacidades científicas, discutidas a seguir.

3.9 DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES

Entre os principais objetivos educacionais atribuídos às competições científicas nesta pesquisa está o desenvolvimento de capacidades entendidas como a capacidade de mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para enfrentar situações complexas e produzir respostas fundamentadas. Essa concepção amplia o domínio de conteúdos ao integrar procedimentos investigativos, pensamento crítico e compromisso ético.

Perrenoud (1999) define competência como a mobilização articulada de diferentes recursos diante de problemas concretos. Em diálogo com Freire (1996), essa perspectiva evidencia que as capacidades científicas não se restringem à eficiência técnica, mas contribuem para a participação crítica dos estudantes na realidade social.

O diálogo entre Freire e Perrenoud também exige uma leitura não reducionista. Perrenoud oferece instrumentos para compreender como conhecimentos e habilidades são mobilizados diante de situações complexas, enquanto Freire interroga as finalidades, os valores e as relações de poder que orientam essa mobilização.

Desse ponto de vista, um estudante pode demonstrar elevado desempenho técnico sem necessariamente desenvolver leitura crítica da realidade ou compromisso com problemas coletivos. Nas competições científicas, a formação integral demanda, portanto, unir capacidade de agir com competência à consciência ética sobre por que, para quem e com quais consequências o conhecimento é utilizado.

No plano cognitivo, destacam-se capacidades relacionadas à interpretação, análise, síntese, inferência e transferência de conhecimentos para novas situações. Piaget (1976) compreende esses processos como reorganizações sucessivas das estruturas cognitivas, enquanto Kuhn (2005) ressalta a importância da articulação entre teorias e evidências para o desenvolvimento do pensamento científico. As olimpíadas favorecem essas capacidades ao desafiar os estudantes a resolver problemas que exigem compreensão, criatividade e raciocínio complexo.

As habilidades investigativas constituem outro eixo fundamental. Formular perguntas, levantar hipóteses, planejar procedimentos, analisar dados, construir modelos e comunicar resultados são práticas centrais da investigação científica. Apesar de enfatizarem aspectos distintos, Carvalho, Delizoicov, Justi e outros autores convergem ao afirmar que tais capacidades somente se desenvolvem mediante participação ativa dos estudantes em situações investigativas mediadas pedagogicamente.

Também assumem relevância as habilidades comunicativas. Muitas dificuldades observadas em olimpíadas decorrem menos da ausência de conhecimentos científicos do que da interpretação inadequada de diferentes linguagens. Consequentemente, preparar estudantes para essas competições implica desenvolver a capacidade de compreender textos, gráficos, tabelas, representações matemáticas e elaborar justificativas consistentes.

A dimensão metacognitiva complementa esse conjunto de capacidades. Schoenfeld (1985) demonstra que resolver problemas envolve planejar estratégias, monitorar o próprio raciocínio, revisar procedimentos e aprender com os erros. Essa perspectiva fortalece a autonomia intelectual e a autorregulação da aprendizagem.

A literatura também associa disposições socioemocionais a situações desafiadoras. Persistência, cooperação, autorregulação e enfrentamento da frustração podem influenciar o desempenho, embora os documentos desta pesquisa permitam identificar apenas registros dessas disposições, e não mensurar seu desenvolvimento. O referencial da CASEL (2020) organiza essas dimensões em

autoconsciência, autogestão, consciência social, relacionamento interpessoal e tomada responsável de decisões. Em complemento, Dweck (2006) ressalta que crenças sobre aprendizagem interferem no enfrentamento dos desafios, sem desconsiderar o peso das desigualdades estruturais sobre as possibilidades formativas.

A aprendizagem científica possui igualmente natureza colaborativa. Rogoff (1990), Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998) demonstram que o conhecimento se desenvolve em comunidades de prática, nas quais grupos de estudo, monitorias e projetos colaborativos ampliam progressivamente a participação dos estudantes na produção do conhecimento.

Evidências recentes corroboram essa compreensão. Pöhner (2021), ao investigar equipes da World Robot Olympiad, identificou avanços significativos nas capacidades de resolução de problemas e destacou o papel do professor como mediador do percurso investigativo, responsável por oferecer apoio cognitivo e favorecer a revisão colaborativa das estratégias de aprendizagem.

Por fim, o desenvolvimento de capacidades científicas envolve dimensões digitais, éticas e cidadãs. O uso de tecnologias, programação, simulações e recursos multimídia amplia as possibilidades de investigação quando acompanhado por condições adequadas de acesso e acompanhamento didático. Dessa perspectiva, as competições científicas contribuem para a formação integral dos estudantes ao integrar conhecimentos científicos, habilidades investigativas, valores democráticos e compromisso com a transformação da realidade.

Essa discussão conduz à síntese integradora do capítulo, na qual os referenciais apresentados são articulados para compreender o papel pedagógico das competições científicas na Educação Básica.

3.10 SÍNTESE INTEGRATIVA: O PAPEL PEDAGÓGICO DAS OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS

A análise desenvolvida neste capítulo evidencia que as competições científicas constituem um fenômeno simultaneamente histórico, político, institucional e pedagógico. Embora tenham se consolidado como competições voltadas ao reconhecimento de estudantes de elevado desempenho, sua incorporação às políticas educacionais e às práticas escolares ampliou significativamente seu alcance

formativo. Quando articuladas ao currículo, sustentadas por atuação pedagógica qualificada e inseridas em processos permanentes de investigação, deixam de representar apenas mecanismos de seleção e passam a configurar estratégias de promoção da formação científica na Educação Básica.

Os referenciais analisados convergem para a compreensão de que as repercussões educacionais das olimpíadas não decorrem da competição em si, mas da interação entre diferentes dimensões. Políticas públicas consistentes ampliam oportunidades de participação e asseguram condições institucionais para sua continuidade; o acompanhamento didático transforma desafios competitivos em experiências significativas de aprendizagem; o ensino investigativo favorece a problematização, a argumentação e a construção do conhecimento; e o ambiente científico escolar fortalece a aproximação entre escola, universidades e demais instituições de pesquisa. Em conjunto, esses elementos criam condições para a participação ativa dos estudantes, a formação científica, a mobilização de capacidades cognitivas, investigativas e comunicativas e a manifestação de disposições socioemocionais e éticas.

Essa perspectiva permite superar interpretações que reduzem as olimpíadas à identificação de talentos ou à obtenção de medalhas. O desempenho competitivo representa apenas uma das manifestações possíveis de processos educativos mais amplos, condicionados pela continuidade das ações, pela qualidade da orientação docente, pela disponibilidade de recursos e pela permanência dos estudantes em trajetórias formativas de longo prazo. Consequentemente, excelência acadêmica e democratização do acesso deixam de constituir objetivos concorrentes e passam a integrar uma mesma concepção de formação científica comprometida com a equidade.

O diálogo teórico é conduzido por um núcleo explicitamente hierarquizado. Chassot, Sasseron e Carvalho, além de Bybee, fundamentam educação e alfabetização científica; Carvalho e Osborne estruturam ensino investigativo e argumentação; Vigotski e Bruner sustentam aprendizagem e mediação; Nóvoa, Fullan e Sen orientam cultura institucional e equidade. Renzulli contribui para discutir desenvolvimento de talentos; Dewey, para experiência; Perrenoud, para mobilização de capacidades; Freire, para a dimensão ética e crítica; e os demais autores atuam como interlocutores de problemas delimitados. Essa organização preserva a

pluralidade bibliográfica, mas evita tratar perspectivas distintas como um conjunto homogêneo ou cumulativo.

No contexto da rede pública estadual de Alagoas, as evidências documentais indicam que a participação em olimpíadas aparece associada a configurações pedagógicas mais consistentes quando vinculada a projetos permanentes, apoiados institucionalmente e articulados ao currículo escolar. A ampliação documentada da participação estudantil, a recorrência de práticas de cultura científica, o reconhecimento institucional e a continuidade de trajetórias acadêmicas constituem associações plausíveis com a ampliação de expectativas de futuro e a aproximação dos estudantes à produção científica, sem comprovar redução causal das desigualdades educacionais.

Dessa forma, esta dissertação sustenta que o papel pedagógico das competições científicas deve ser compreendido para além de seus resultados competitivos. Seu potencial formativo reside na capacidade de integrar políticas públicas, atuação pedagógica, investigação, ambiente científico escolar e participação ativa dos estudantes em um projeto educativo voltado à formação integral. Diante desse cenário, as olimpíadas configuram-se, nas evidências documentais examinadas, como instrumentos relevantes para fortalecer a formação científica, ampliar oportunidades de aprendizagem e contribuir para o enfrentamento de desigualdades na escola pública brasileira.

A principal contribuição científica desta dissertação consiste na construção de uma interpretação integrada das Olimpíadas Científicas como fenômeno pedagógico e institucional. Com base nas evidências documentais, nos referenciais teóricos e na análise contextualizada da rede pública estadual de Alagoas, o estudo articula mediação docente, cultura científica, protagonismo estudantil, equidade e institucionalização em perspectiva histórico-documental. Essas dimensões são examinadas como relações interdependentes e condicionais, sem pressupor que as competições constituam, por si mesmas, estratégias permanentes ou produzam repercussões uniformes.

As implicações para as políticas públicas incluem a necessidade de institucionalizar programas de olimpíadas científicas por meio de financiamento contínuo, formação de professores, ampliação de grupos permanentes de estudo, articulação entre escolas, universidades e instituições científicas, além da adoção de

indicadores que considerem aprendizagem, permanência, equidade e desenvolvimento científico, e não apenas o número de medalhas ou participantes.

No âmbito da formação docente, os achados documentais reforçam a importância de programas continuados que fortaleçam competências relacionadas ao ensino investigativo, à argumentação científica, à mediação pedagógica, ao uso de evidências e à integração curricular das olimpíadas científicas. A consolidação dessas iniciativas depende da valorização do professor como agente de implementação das políticas educacionais e da criação de condições institucionais para o planejamento e acompanhamento das ações.

Como agenda para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar investigações longitudinais sobre os impactos das olimpíadas nas trajetórias acadêmicas e profissionais dos estudantes, realizar estudos comparativos entre diferentes redes de ensino e unidades federativas, avaliar os efeitos de políticas públicas de formação científica em contextos de vulnerabilidade social e desenvolver pesquisas de campo que integrem métodos quantitativos e qualitativos para aprofundar aspectos que o corpus documental não permite examinar diretamente.

CAPÍTULO 4
CURRÍCULO, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E INSTITUCIONALIZAÇÃO DAS OLIMPÍADAS

Os capítulos anteriores indicaram que as olimpíadas científicas podem desempenhar papel relevante na promoção da cultura e da alfabetização científicas, bem como na mobilização de capacidades cognitivas e investigativas e na produção de indícios relacionados a disposições socioemocionais. Esse potencial, contudo, não decorre automaticamente da competição. Ele se concretiza quando planejamento curricular, trabalho pedagógico qualificado, continuidade das iniciativas e respaldo institucional se combinam para converter ações episódicas em experiências formativas incorporadas à rotina escolar.

Tal compreensão acompanha o movimento das políticas curriculares contemporâneas, que substitui a centralidade da transmissão de conteúdos pela formação de sujeitos capazes de formular questões, interpretar evidências, enfrentar problemas, sustentar argumentos e cooperar na produção de soluções. Embora partam de matrizes teóricas distintas, Dewey, Bruner, Vigotski, Ausubel, Piaget, Bacich e Moran convergem quanto à importância da participação intelectual do estudante na construção do conhecimento, princípio que também orienta práticas de preparação para competições acadêmicas quando estas assumem finalidade educativa.

No Brasil, a BNCC, as Diretrizes Curriculares Nacionais, o Plano Nacional de Educação e o Referencial Curricular de Alagoas reafirmam compromissos com investigação, interdisciplinaridade, desenvolvimento de competências e protagonismo discente. Inseridas nesse horizonte, essas iniciativas podem ampliar repertórios, estimular formas de raciocínio próprias da ciência e contribuir para a formação integral. Nessa lógica, premiações constituem efeitos possíveis do percurso, e não o seu propósito organizador.

As evidências documentais examinadas sustentam essa leitura. Reportagens publicadas entre 2018 e 2026 registram grupos estáveis de estudo, encontros complementares, acompanhamento regular dos participantes e expansão da presença de estudantes da rede pública alagoana em diferentes olimpíadas. A trajetória de Wellington Leite, iniciada no Programa OBMEP na Escola, indica que desempenhos destacados aparecem associados a um processo prolongado, no qual

aprofundamento curricular, orientação sistemática e acesso a novas oportunidades atuaram de forma articulada.

Partindo dessa base, o capítulo examina como currículo, políticas educacionais e inovação pedagógica se relacionam na incorporação das olimpíadas ao trabalho escolar. A discussão contempla a BNCC, o Referencial Curricular de Alagoas, as metodologias ativas, a aprendizagem baseada em problemas e em projetos, os processos avaliativos e a atuação docente, buscando identificar não apenas possibilidades, mas também condições, limites e tensões dessa integração.

4.1 BNCC E PENSAMENTO CIENTÍFICO

Embora essas perspectivas compartilhem a defesa de uma aprendizagem intelectualmente ativa, elas divergem quanto ao foco explicativo. Dewey privilegia a experiência e a resolução de problemas concretos; Bruner enfatiza a descoberta orientada como estratégia para a construção do conhecimento; Ausubel sustenta que a aprendizagem depende sobretudo da ancoragem em conhecimentos prévios; Vigotski atribui centralidade às interações sociais e à mediação cultural. Em vez de serem excludentes, essas abordagens podem ser compreendidas como complementares para interpretar as olimpíadas científicas: desafios investigativos requerem experiências significativas, mobilização de conhecimentos prévios, mediação docente e colaboração entre pares.

Ao orientar o currículo para a articulação entre conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) consolidou uma inflexão importante nas políticas educacionais brasileiras. O pensamento científico, nesse enquadramento, não se reduz à assimilação de conceitos: envolve produzir perguntas, elaborar hipóteses, examinar evidências, enfrentar situações problemáticas e justificar decisões. Trata-se de uma concepção alinhada a tendências internacionais que vinculam educação científica à participação crítica em contextos sociais complexos.

A Competência Geral 2 explicita esse deslocamento ao associar curiosidade intelectual, investigação, criatividade e resolução de problemas. A Competência Geral 7 complementa-o ao exigir argumentação sustentada por fatos, dados e fontes confiáveis. Essa formulação aproxima-se das contribuições de Bybee, Lederman e Osborne, para quem a alfabetização científica inclui compreender como o

conhecimento é produzido, avaliar informações e mobilizar evidências na construção de posicionamentos socialmente responsáveis.

A realização desses objetivos pressupõe experiências didáticas planejadas para envolver os estudantes em práticas de investigação. Dewey enfatiza a aprendizagem pela experiência; Bruner, a descoberta orientada; Ausubel, a relação entre novos conteúdos e estruturas cognitivas já existentes; Vigotski, a dimensão social da formação intelectual. Apesar de suas diferenças, tais perspectivas rejeitam a ideia de que ensinar Ciências consiste apenas em expor resultados prontos: aproximar o estudante dos procedimentos de produção, validação e revisão do conhecimento torna-se parte do próprio objeto educativo.

Quando vinculadas ao currículo, as olimpíadas oferecem um terreno fértil para essa aproximação. Problemas desafiadores exigem que os participantes construam estratégias, comparem procedimentos, interpretem erros e justifiquem soluções. Assim, a competição pode ser ressignificada como ambiente de aprendizagem continuada, no qual habilidades previstas pela BNCC são exercitadas em situações que demandam mobilização efetiva do conhecimento.

As fontes examinadas permitem observar a passagem desse princípio normativo para práticas concretas. Entre 2018 e 2026, os registros apontam continuidade dos grupos de estudo, crescimento da participação e permanência das ações em escolas públicas alagoanas. Mais do que atestar que as olimpíadas passaram a integrar o cotidiano escolar, esse material revela uma forma específica de organização pedagógica, sustentada por estudo regular, enfrentamento de desafios e articulação entre conteúdos curriculares e práticas científicas.

A existência dessas experiências, entretanto, não garante por si só sua consolidação. Fullan adverte que mudanças curriculares adquirem consistência somente quando alteram rotinas, relações profissionais e culturas institucionais. Aplicado às olimpíadas, esse argumento indica que a ampliação de oportunidades e o acesso à cultura científica dependem de integração ao projeto pedagógico, trabalho coletivo e mecanismos de permanência, sobretudo quando se pretende alcançar estudantes historicamente afastados dessas iniciativas.

A distinção é coerente com o resultado de Almeida et al. (2026, p. 25), segundo o qual “o valor educacional das olimpíadas está nas condições pedagógicas, institucionais e de equidade que sustentam as oportunidades competitivas”. A

permanência depende, portanto, de capacidade organizacional e não apenas de adesão episódica.

A distância entre prescrição e prática também impõe limites à promessa formativa da BNCC. Desigualdades entre redes, carências de infraestrutura e fragilidades na formação docente afetam a capacidade das escolas de transformar competências abstratas em experiências concretas. As análises de Goodson (2018) e Ball, Maguire e Braun (2012) ajudam a compreender que documentos oficiais não operam de modo neutro nem automático. Por isso, as olimpíadas somente podem contribuir para democratizar a educação científica quando acompanhadas de políticas estáveis, recursos adequados e critérios explícitos de equidade.

Em termos práticos, a efetividade da BNCC dependerá da capacidade das escolas de transformar essas diretrizes em experiências permanentes de investigação e participação. Assim, a ampliação das oportunidades de aprendizagem exige planejamento institucional, acompanhamento contínuo e estratégias de inclusão que impeçam a constituição de percursos restritos a grupos já favorecidos.

Síntese integradora — Em conjunto, as evidências discutidas nesta seção indicam que a BNCC fornece bases normativas para integrar as olimpíadas científicas ao currículo como estratégia de desenvolvimento do pensamento científico. Desse modo, reafirma-se o objetivo geral deste capítulo de analisar como currículo, políticas educacionais e inovação pedagógica podem favorecer a incorporação dessas iniciativas ao trabalho escolar de forma crítica, inclusiva e permanente.

4.2 REFERENCIAL CURRICULAR DE ALAGOAS (ReCAL)

Também se observa uma tensão produtiva entre Goodson (2018) e Young (2008). Enquanto Goodson problematiza o currículo como construção histórica permeada por disputas sociais, Young enfatiza a necessidade de assegurar aos estudantes o acesso ao conhecimento especializado. A articulação dessas perspectivas sugere que um currículo contextualizado não deve abrir mão do rigor conceitual; ao contrário, deve aproximar o conhecimento científico das realidades locais sem reduzir sua complexidade.

A tradução da BNCC para os sistemas estaduais exigiu processos de contextualização capazes de relacionar diretrizes nacionais e realidades locais. Em Alagoas, esse movimento resultou no Referencial Curricular de Alagoas (ReCAL),

construído de forma colaborativa e atento às dimensões históricas, culturais, sociais, econômicas e ambientais do estado. O documento não se limita a adaptar conteúdos; propõe uma política curricular voltada à formação integral, à produção de aprendizagens situadas e à vinculação entre escola e desenvolvimento regional.

Ao tratar o currículo como construção histórica e social, o ReCAL reconhece que a seleção do conhecimento envolve escolhas sobre o que deve ser ensinado, a quem e com quais finalidades. Essa posição aproxima-se de Goodson (2018) e Michael Young (2008): o acesso ao saber sistematizado é indispensável, mas ganha potência quando dialoga com as condições concretas em que os estudantes vivem. Rigor conceitual e contextualização, nesse entendimento, não se excluem; complementam-se.

No território alagoano, essa orientação se expressa na incorporação de temas como semiárido, recursos hídricos, biodiversidade, atividades produtivas, patrimônio histórico-cultural e desigualdades sociais. O conhecimento científico passa, assim, a ser mobilizado para interpretar questões próximas da experiência discente, conectando conceitos, investigação e intervenção. A relação entre experiência e problematização remete a Dewey e Freire, para os quais aprender implica reconstruir a realidade e produzir novas formas de compreendê-la.

As olimpíadas científicas podem dialogar produtivamente com essa proposta quando seus conteúdos são integrados ao planejamento e relacionados a problemas do contexto regional. Questões sobre ambiente, tecnologia, saúde ou produção econômica, por exemplo, permitem mobilizar raciocínio matemático, análise científica, argumentação e uso crítico de recursos digitais. Nesse arranjo, a preparação deixa de girar exclusivamente em torno do desempenho e passa a constituir uma via de aprofundamento curricular contextualizado.

Ao discutir a relação entre ciência e escola, Sasseron (2015, p. 52) observa que “são, portanto, ciência e sociedade, transformadas e transformadoras”. A contextualização curricular precisa, assim, mostrar aos estudantes que conhecimentos científicos resultam de relações históricas e também intervêm nelas.

Essa convergência aparece nas evidências documentais. Os registros jornalísticos publicados entre 2018 e 2026 descrevem grupos regulares de estudo, resolução compartilhada de problemas, orientação continuada e participação crescente dos estudantes. Seu valor analítico não se restringe à descrição das atividades: tais registros indicam que a preparação adquiriu traços compatíveis com

os princípios de contextualização, interdisciplinaridade e investigação assumidos pelo ReCAL.

Outro aspecto central do documento alagoano é a crítica à fragmentação excessiva do conhecimento. Em diálogo com Bernstein (1996) e com as discussões sobre STEM e STEAM Education, o ReCAL pressupõe que problemas contemporâneos dificilmente podem ser compreendidos por uma única disciplina. Mudanças climáticas, sustentabilidade, saúde coletiva e transformações tecnológicas requerem articulações entre áreas, algo que muitas olimpíadas favorecem ao combinar Matemática, Ciências da Natureza, Linguagens e tecnologias na análise de situações complexas.

O ensino por investigação constitui, igualmente, um eixo estruturante. Bruner (1976) e Carvalho (2013) indicam que aprender Ciências envolve formular questões, testar hipóteses, interpretar resultados e comunicar explicações. Nesse processo, a função docente não é retirar do estudante a responsabilidade intelectual, mas organizar condições, oferecer suportes e introduzir critérios que tornem a investigação progressivamente mais autônoma e rigorosa.

As práticas documentadas aproximam-se desse modelo. As ações coordenadas pelo professor José Lucyan Mendonça de Almeida combinaram aprofundamento conceitual, estudo coletivo, resolução de desafios e articulação entre escola, universidade e comunidade. O registro mais significativo não está apenas nos resultados competitivos, mas na constituição gradual de uma rotina escolar em que investigação e continuidade dos estudos passaram a ocupar lugar reconhecido.

O ReCAL amplia ainda o sentido de formação integral ao relacionar desempenho acadêmico, participação social e autonomia intelectual. As contribuições de Biesta (2013), Darling-Hammond et al. (2017), Schön (2000), Nóvoa (2019) e Hargreaves e Fullan (2012) ajudam a compreender que a efetivação dessa proposta depende de professores bem formados, culturas profissionais colaborativas e instituições capazes de aprender com a própria experiência. A norma curricular, isoladamente, não produz tais condições; ela necessita de estruturas que sustentem o trabalho coletivo.

A continuidade registrada na Escola Estadual Almeida Cavalcanti reforça essa interpretação. Mesmo diante de alterações institucionais e do encerramento de mecanismos específicos de financiamento, os grupos de estudo permaneceram, a participação se ampliou e novas olimpíadas foram incorporadas. Essa permanência

sugere a formação de uma cultura escolar favorável à investigação, embora também revele o quanto sua sustentação pode depender de esforços locais persistentes.

O alcance do ReCAL encontra, assim, limites nas condições concretas de implementação. Diferenças de infraestrutura, acesso a materiais, disponibilidade de tempo e oferta de formação continuada afetam a possibilidade de desenvolver práticas investigativas com regularidade. Uma política curricular coerente precisa ser acompanhada por investimento, suporte pedagógico e mecanismos de monitoramento; caso contrário, a contextualização corre o risco de permanecer apenas como intenção normativa.

Do ponto de vista da implementação, o ReCAL evidencia que políticas curriculares alcançam maior consistência quando articulam contextualização, suporte pedagógico e monitoramento das ações. Essa perspectiva reforça que a integração das olimpíadas ao currículo requer planejamento contínuo e avaliação de seus efeitos para além dos resultados competitivos.

Síntese integradora — A análise do ReCAL evidencia que a contextualização curricular fortalece a articulação entre políticas educacionais e práticas pedagógicas. Essa interpretação retoma o objetivo geral do capítulo ao mostrar que a integração das olimpíadas científicas depende da convergência entre currículo, realidade local e planejamento institucional.

4.3 METODOLOGIAS ATIVAS

Há, contudo, divergências importantes na literatura. Bacich e Moran (2018) defendem a reorganização intencional das práticas para ampliar protagonismo e personalização da aprendizagem, ao passo que Kirschner, Sweller e Clark alertam para os riscos de propostas excessivamente abertas em contextos nos quais os estudantes ainda não possuem conhecimentos suficientes. Essa tensão indica que inovação pedagógica não se resume à ampliação da autonomia, mas exige equilíbrio entre investigação, orientação e progressiva retirada de apoios.

As mudanças recentes nas políticas curriculares vieram acompanhadas de outra compreensão sobre ensinar e aprender. Modelos centrados na exposição do professor passaram a conviver com propostas que atribuem ao estudante maior responsabilidade na formulação de perguntas, na tomada de decisões e na elaboração de respostas. As metodologias ativas inserem-se nesse movimento como

formas de organizar currículos orientados por competências, investigação e aprendizagem significativa, em consonância com a BNCC e o ReCAL.

Embora a expressão seja contemporânea, seus fundamentos remontam a tradições consolidadas. Dewey associa aprendizagem e investigação de problemas reais; Piaget destaca a atividade construtiva do sujeito; Vigotski evidencia o papel das interações sociais; Bruner valoriza a descoberta orientada. Nenhum desses autores propõe a simples retirada da ação docente. O ponto comum está em reconhecer que o conhecimento se torna mais consistente quando o estudante atua sobre problemas, confronta hipóteses e reorganiza seus esquemas de compreensão.

Bacich e Moran (2018) atualizam esse debate ao argumentarem que inovação pedagógica não se confunde com adoção de tecnologias. O elemento decisivo é o desenho intencional de experiências que promovam investigação, experimentação, colaboração, personalização e resolução de problemas. Sob esse prisma, as metodologias ativas funcionam como mediação entre orientações curriculares amplas e decisões concretas sobre tempos, tarefas, agrupamentos e formas de acompanhamento.

As olimpíadas aproximam-se desses princípios quando são tratadas como percursos de formação, não como eventos autônomos. A elaboração de estratégias, a comparação de soluções, a análise de falhas e a explicitação de raciocínios exigem participação cognitiva efetiva. O valor educacional da preparação, assim, deve ser julgado pela qualidade dessas operações intelectuais e pelas oportunidades de aprendizagem que cria, e não apenas pela posição alcançada em uma classificação.

O corpus da pesquisa mostra como essa lógica se materializou. Entre 2018 e 2026, os registros jornalísticos registraram grupos permanentes, estudo colaborativo, aprofundamento de conteúdos e orientação sistemática. Tais elementos revelam uma alteração na organização do trabalho: em vez de uma sequência breve de exercícios preparatórios, constituiu-se um percurso recorrente de experimentação, revisão e construção compartilhada de conhecimento.

Seria inadequado, contudo, reduzir metodologias ativas a um repertório de técnicas. Prince (2004) lembra que seu núcleo está no grau de envolvimento intelectual requerido. Uma atividade aparentemente convencional pode produzir intensa elaboração cognitiva, enquanto uma proposta apresentada como inovadora pode apenas reproduzir passividade. O critério relevante, assim, é saber se a situação didática provoca investigação, reflexão, argumentação e tomada de decisões.

A literatura empírica reforça essa cautela. A metanálise de Freeman et al. (2014) associa estratégias de participação ativa a maior compreensão conceitual, melhor retenção e menores índices de reprovação. Hattie (2009), por sua vez, identifica efeitos positivos relacionados ao feedback, à aprendizagem cooperativa, à autorregulação e à resolução de problemas. Em ambos os casos, os resultados dependem menos do rótulo metodológico do que da qualidade das interações e da clareza dos objetivos formativos.

Na Educação Científica, essa orientação encontra expressão no Inquiry-Based Science Education (IBSE). A abordagem propõe a inserção progressiva dos estudantes em práticas de formulação de perguntas, levantamento de hipóteses, exame de evidências e comunicação de resultados. Ao aproximar o ensino dos modos pelos quais o conhecimento científico é produzido e validado, o IBSE oferece uma base pertinente para compreender a afinidade entre metodologias ativas e desafios olímpicos.

As experiências analisadas confirmam que a preparação não se limitou ao ensino de procedimentos de prova. O acompanhamento regular, a discussão coletiva de estratégias e a retomada dos erros indicam uma organização em que a dificuldade se tornou objeto de análise e a cooperação adquiriu função formativa. O aprofundamento científico, desse modo, integrou-se à rotina escolar como prática de estudo orientado.

Essa leitura deve ser equilibrada pelos alertas de Kirschner, Sweller e Clark. Situações excessivamente abertas podem sobrecarregar estudantes que ainda não dispõem de conhecimentos ou estratégias suficientes. A participação ativa requer orientação, modelagem e apoios graduais. Assim, o êxito tanto das metodologias ativas quanto das olimpíadas decorre de planejamento didático consistente e de intervenção docente ajustada às necessidades do grupo.

Sob uma perspectiva metodológica, a inovação pedagógica deve ser analisada pelas evidências de aprendizagem que produz e não pela terminologia empregada. Esse critério amplia a robustez analítica da pesquisa ao privilegiar processos observáveis em vez de declarações de intenção.

Síntese integradora — As metodologias ativas reforçam que a inovação pedagógica adquire sentido quando vinculada ao currículo e orientada pela aprendizagem investigativa. Assim, esta seção reafirma o objetivo geral do capítulo

ao evidenciar que a inserção das olimpíadas científicas exige práticas pedagógicas intencionalmente planejadas.

4.4 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PROBLEM-BASED LEARNING – PBL)

Embora compartilhem a centralidade da investigação, PBL e PjBL respondem a lógicas pedagógicas distintas. Barrows (2000) concebe o problema como elemento estruturador da aprendizagem e privilegia o desenvolvimento do raciocínio investigativo durante sua resolução. Kilpatrick (1918) e Hernández (1998), por sua vez, ampliam esse entendimento ao defender projetos de maior duração, nos quais o conhecimento é mobilizado para produzir intervenções, produtos ou soluções socialmente significativas. Assim, o PBL enfatiza o percurso analítico desencadeado pelo problema, enquanto o PjBL destaca a articulação entre investigação, planejamento e produção coletiva, tornando ambas as abordagens complementares para compreender diferentes formas de organização das olimpíadas científicas.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem-Based Learning – PBL) organiza o ensino a partir de situações complexas cuja compreensão exige investigação. Em lugar de apresentar conteúdos para posterior aplicação, a abordagem cria uma necessidade intelectual: o estudante precisa identificar o que sabe, reconhecer lacunas, buscar informações e testar possibilidades de solução. Essa dinâmica mobiliza conhecimentos, procedimentos e atitudes de forma integrada, aproximando-se das competências valorizadas pela BNCC e pelo ReCAL.

Embora Barrows tenha sistematizado o PBL no campo da formação médica, seus fundamentos dialogam com autores anteriores. Dewey concebe o problema como ponto de partida para o pensamento reflexivo; Bruner destaca a descoberta como processo de construção; Vigotski mostra que a resolução compartilhada amplia possibilidades cognitivas. Em conjunto, essas contribuições sustentam uma aprendizagem baseada em formular hipóteses, confrontar explicações e reformular o entendimento diante de novas evidências.

Na Educação Científica, o PBL aproxima conteúdos escolares e questões socialmente relevantes. A produção de respostas exige interpretar informações, justificar escolhas e avaliar consequências. Ao professor cabe desenhar a situação, tornar explícitos critérios de qualidade, oferecer suportes e acompanhar o percurso

sem antecipar a solução. O estudante mantém responsabilidade pela investigação, mas não atua sem orientação.

A afinidade com as olimpíadas decorre do lugar central ocupado por problemas não rotineiros. Para resolvê-los, os participantes precisam compreender enunciados, selecionar conhecimentos, construir estratégias e defender conclusões. Quando esse trabalho é incorporado ao currículo, a prova deixa de ser apenas mecanismo classificatório e seus desafios passam a funcionar como objetos de estudo capazes de organizar sequências investigativas.

As evidências documentais indicam que essa função organizadora esteve presente nas escolas analisadas. Os grupos regulares, o acompanhamento e o aprofundamento conceitual indicam que os problemas orientaram o percurso formativo, suscitaram comparação entre métodos e favoreceram a explicitação dos raciocínios. A evidência central, assim, não é apenas que problemas foram resolvidos, mas que eles produziram oportunidades para revisar modos de pensar.

A atuação de José Lucyan Mendonça de Almeida insere-se nesse processo pela continuidade da orientação, pelo estímulo à elaboração própria e pela criação de espaços colaborativos. Os resultados acumulados ao longo dos anos sugerem que o rendimento olímpico não pode ser dissociado dessa organização pedagógica. Ainda assim, a associação entre prática e desempenho deve ser lida com cautela: ela aponta uma relação plausível, não uma causalidade isolada.

O PBL também impõe exigências concretas. Sua realização demanda tempo, coordenação curricular, preparação docente e condições institucionais que nem sempre estão disponíveis. Em contextos marcados por limitações estruturais, a abordagem precisa ser adaptada, sem perder seus componentes essenciais: problema significativo, investigação orientada, colaboração e síntese reflexiva.

A principal contribuição do PBL para esta análise está em mostrar que o valor do problema depende da função que ele desempenha no percurso. Quando suscita perguntas, pesquisa e argumentação, o desafio olímpico se torna formativo; quando serve apenas à memorização de padrões, converte-se em filtro de seleção. Não é, assim, a complexidade aparente da questão que define sua qualidade pedagógica, mas o tipo de atividade intelectual que ela produz.

Síntese integradora — O PBL evidencia que problemas desafiadores podem estruturar percursos formativos consistentes. Dessa forma, retoma-se o objetivo geral

do capítulo ao indicar que a integração entre currículo e inovação pedagógica pode converter desafios olímpicos em oportunidades de aprendizagem científica.

4.5 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (PROJECT-BASED LEARNING – PjBL)

A Aprendizagem Baseada em Projetos (Project-Based Learning – PjBL) estrutura o ensino por meio de processos mais extensos de pesquisa, planejamento, produção, avaliação e socialização. Diferentemente do PBL, cuja unidade inicial é o problema, o PjBL organiza uma trajetória que culmina em produtos, intervenções ou apresentações. Essa temporalidade favorece a integração entre áreas e a aproximação do currículo com situações autênticas.

Dewey (1938), Kilpatrick (1918), Hernández (1998) e Thomas (2000) oferecem bases distintas, porém complementares, para essa abordagem. Em comum, defendem que projetos educacionais devem envolver investigação, escolhas, produção de conhecimento e responsabilidade coletiva. O estudante deixa de executar tarefas fragmentadas para participar de um processo que articula capacidades cognitivas, comunicativas e investigativas e disposições socioemocionais.

A ênfase da BNCC e do ReCAL em interdisciplinaridade, cultura digital, resolução de problemas e protagonismo torna o PjBL especialmente pertinente. Projetos bem planejados permitem reunir essas dimensões em uma experiência coerente, na qual conteúdos científicos são empregados para compreender situações, elaborar produtos e comunicar resultados a diferentes públicos.

As olimpíadas científicas podem assumir essa configuração quando a preparação é concebida como projeto permanente de formação científica. Isso implica planejamento coletivo, pesquisa, produção de materiais, rotinas de estudo, acompanhamento e avaliação formativa. A competição permanece como referência externa, mas deixa de determinar sozinha os objetivos do trabalho, que passam a incluir a construção de uma cultura de estudo e investigação.

As fontes documentais registram características próprias de iniciativas de longa duração: aumento progressivo da participação, estabilidade dos grupos e aproximação entre escola, universidade e instituições científicas. Esses elementos indicam que os resultados foram acumulados ao longo do tempo, por meio de

responsabilidades compartilhadas e metas sucessivas, e não produzidos por ações descontínuas.

A trajetória de José Lucyan Mendonça de Almeida exemplifica essa lógica de projeto. A preparação foi organizada com planejamento regular, orientação pedagógica, acompanhamento individual e incentivo à continuidade dos estudos. A permanência das ações aparece associada, nas fontes, às premiações, à elevação de expectativas acadêmicas e ao fortalecimento da cultura científica escolar; esses registros não permitem, contudo, atribuir tais resultados a um único fator.

Sob a ótica do PjBL, as olimpíadas ampliam seu alcance quando articulam investigação, autoria, cooperação e problemas socialmente relevantes. Elas deixam, então, de ocupar a margem do currículo para integrar o projeto pedagógico. Essa mudança não elimina a dimensão competitiva, mas a subordina a finalidades educativas mais abrangentes.

Projetos prolongados, entretanto, são vulneráveis à rotatividade de gestores e professores, às interrupções de financiamento e à ausência de tempo institucional. Quando dependem quase exclusivamente da iniciativa de um docente, sua continuidade torna-se incerta. A sustentabilidade exige distribuição de responsabilidades, documentação dos processos e compromisso da gestão e das redes de ensino.

O PjBL desloca, assim, a atenção do evento para a infraestrutura pedagógica que o torna possível. A inovação não se mede apenas pela extensão das atividades, mas pela capacidade de criar arranjos coletivos que preservem objetivos, conhecimentos e práticas para além de uma edição, de uma liderança ou de uma gestão. Esse critério revela simultaneamente a força formativa e a fragilidade institucional das experiências analisadas.

Síntese integradora — O PjBL amplia a compreensão das olimpíadas como projetos educativos contínuos. Tal perspectiva reforça o objetivo geral do capítulo ao mostrar que a articulação entre currículo, planejamento e trabalho colaborativo sustenta a formação científica para além da competição.

4.6 AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS

Também existem diferenças relevantes entre Luckesi (2018), Hoffmann (2019) e Perrenoud (1999). Luckesi critica a lógica classificatória do exame e propõe a

avaliação como ato de diagnóstico voltado à aprendizagem. Hoffmann enfatiza a mediação pedagógica contínua, destacando o diálogo entre professor e estudante ao longo do processo. Perrenoud, por sua vez, associa a avaliação formativa ao desenvolvimento de competências e à regulação das aprendizagens. Em conjunto, essas perspectivas convergem na rejeição da avaliação como mera seleção, mas divergem quanto ao aspecto privilegiado: diagnóstico, mediação ou regulação pedagógica.

A relação entre currículo, metodologias e inovação conduz inevitavelmente à avaliação. Em propostas orientadas por competências, avaliar não significa apenas atribuir notas ao final de uma etapa. Trata-se de produzir informações sobre o desenvolvimento dos estudantes, identificar obstáculos, ajustar intervenções e tornar visível o progresso. A avaliação passa, assim, a integrar o próprio processo de aprendizagem.

Luckesi (2018) distingue esse movimento da lógica do exame, voltada sobretudo à classificação. Hoffmann (2019) enfatiza a dimensão mediadora do acompanhamento contínuo, apoiado em diálogo e devolutivas; Perrenoud relaciona avaliação formativa e desenvolvimento de competências. Em comum, esses autores defendem que a informação avaliativa deve orientar decisões, e não apenas registrar resultados.

Na Educação Científica, o objeto da avaliação é necessariamente mais amplo do que o domínio conceitual. Formular hipóteses, selecionar evidências, justificar conclusões, colaborar e comunicar resultados também constituem aprendizagens. Avaliar implica, por isso, acompanhar como o estudante investiga e raciocina, inclusive quando a resposta final ainda não é correta.

Os estudos de Black e Wiliam (1998) mostram que feedback contínuo e uso formativo das evidências de aprendizagem podem produzir efeitos significativos. Hattie destaca, de modo convergente, a importância de objetivos claros, devolutivas compreensíveis e acompanhamento sistemático. Esses resultados reforçam a necessidade de integrar avaliação, ensino e autorregulação.

As olimpíadas se ajustam a esse entendimento quando a preparação é tomada como processo. Embora as provas gerem classificações, o percurso permite observar evolução, dificuldades, persistência, escolha de estratégias e aprofundamento conceitual. Medalhas e posições oferecem apenas uma medida parcial; não abrangem toda a aprendizagem produzida.

Os registros jornalísticos permitem visualizar essa avaliação em funcionamento. A resolução sucessiva de problemas, a retomada de erros e a reorganização das rotinas de estudo forneceram indícios sobre avanços e necessidades dos participantes. O processo olímpico tornou-se, assim, fonte de diagnóstico para decisões pedagógicas posteriores.

No trabalho de José Lucyan Mendonça de Almeida, o acompanhamento individual, o monitoramento do desempenho e a participação progressiva em diferentes competições aparecem como componentes recorrentes. A ampliação do número de estudantes e sua permanência nos grupos sugerem uma concepção de avaliação orientada ao crescimento, embora as fontes jornalísticas não permitam mensurar de forma isolada todos os efeitos dessa prática.

A avaliação possui ainda dimensão institucional. Registros produzidos ao longo do projeto podem orientar planejamento, seleção de materiais, organização de grupos e redefinição de estratégias. Quando utilizados coletivamente, ajudam a identificar barreiras recorrentes e a ampliar oportunidades, aproximando a avaliação de uma política de inclusão pedagógica.

Nesse contexto, medalhas e rankings não devem funcionar como indicadores exclusivos de qualidade. Uma leitura restrita ao desempenho competitivo pode ocultar avanços em participação, cooperação, persistência e autonomia. Também pode favorecer a concentração de recursos nos estudantes já reconhecidos como talentosos, contrariando o objetivo de democratização.

A tensão central está, assim, entre classificar e formar. As provas produzem hierarquias, mas a relevância educativa das olimpíadas depende do uso que a escola faz dessas informações. Quando os resultados alimentam novas intervenções, tornam-se evidências parciais de um percurso; quando são tratados como síntese do trabalho, invisibilizam aprendizagens menos espetaculares, porém decisivas. Avaliar essas iniciativas exige critérios compatíveis com a formação integral que elas afirmam promover.

Síntese integradora — A avaliação formativa consolida a integração entre currículo, metodologias e acompanhamento pedagógico. Com isso, reafirma-se o objetivo geral do capítulo ao indicar que a incorporação das olimpíadas científicas requer processos avaliativos coerentes com a formação integral.

4.7 O PAPEL DO PROFESSOR NA MEDIAÇÃO DAS OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS

A aproximação entre Vigotski e Renzulli também amplia a compreensão do papel docente. Enquanto Vigotski atribui à mediação social a expansão das possibilidades de aprendizagem por meio da Zona de Desenvolvimento Proximal, Renzulli concentra-se na criação de ambientes que favoreçam a manifestação de potencial elevado, criatividade e comprometimento com a tarefa. As duas perspectivas convergem ao reconhecer que o talento não emerge espontaneamente; divergem, contudo, quanto ao foco analítico: Vigotski explica os processos de desenvolvimento cognitivo, ao passo que Renzulli enfatiza as condições para o florescimento de desempenhos excepcionais.

A concretização das políticas curriculares e das propostas investigativas ocorre nas escolhas cotidianas dos professores. BNCC e ReCAL definem princípios, mas sua tradução em tarefas, tempos, agrupamentos e formas de apoio depende do trabalho docente. As olimpíadas adquirem caráter formativo somente quando são planejadas em continuidade, conectadas ao currículo e acompanhadas por intervenções capazes de ampliar a participação intelectual dos estudantes.

A perspectiva sociocultural de Vigotski ajuda a explicar essa função. O desenvolvimento ocorre em interações mediadas, nas quais sujeitos mais experientes oferecem instrumentos, linguagem e apoios que expandem possibilidades de ação. O professor, nessa abordagem, não é mero transmissor nem observador passivo: organiza experiências, introduz critérios, questiona explicações e cria condições para que o estudante avance em direção à autonomia.

Bruner reforça a necessidade de ambientes intelectualmente desafiadores; Dewey associa ensino e organização de experiências; Schön (2000) e Nóvoa (2019) destacam a reflexão sobre a própria prática. Essas contribuições convergem na figura do docente que investiga o contexto, interpreta dificuldades e ajusta suas estratégias, em lugar de aplicar procedimentos invariáveis.

No campo das olimpíadas científicas, essa atuação define se o desafio competitivo será convertido em aprendizagem. Selecionar problemas, promover discussão de soluções, exigir justificativas, acompanhar trajetórias e graduar os apoios são ações que transformam a preparação. O êxito não decorre apenas das capacidades individuais dos participantes, mas da qualidade e da distribuição das oportunidades pedagógicas.

O conjunto de fontes analisadas permite observar essa função em situações concretas. Os registros de 2018 a 2025 descrevem planejamento de grupos, aprofundamento de conteúdos, orientação continuada e incentivo à permanência. O trabalho docente aparece, assim, como produção de condições e sustentação de vínculos, e não somente como explicação de técnicas.

As ações de José Lucyan Mendonça de Almeida incluem organização de grupos de estudo, preparação voluntária, articulação entre escola e universidade e manutenção das atividades após o encerramento de programas de financiamento. O conjunto mostra compromisso com a ampliação de oportunidades e a continuidade formativa. Ao mesmo tempo, evidencia uma vulnerabilidade: práticas relevantes permaneceram fortemente associadas à iniciativa individual.

A trajetória de Wellington Leite oferece um caso emblemático das relações possíveis nessa configuração. O acompanhamento sistemático e as experiências de aprofundamento aparecem associados, nas fontes, ao reconhecimento nacional, à participação no Programa de Iniciação Científica da OBMEP e ao ingresso posterior em Matemática Aplicada na Fundação Getulio Vargas. O caso não autoriza generalizações causais, mas documenta a coexistência entre oportunidades prolongadas e a ampliação de horizontes acadêmicos de um estudante em situação de vulnerabilidade.

A leitura de Renzulli amplia essa interpretação ao relacionar realizações elevadas à interação entre potencial, criatividade, envolvimento e oportunidades. Sob esse enfoque, identificar capacidades não basta; é preciso criar ambientes em que elas possam emergir e se desenvolver. A função docente assume, assim, dimensão democratizadora quando distribui desafios, apoios e expectativas para além de um grupo previamente selecionado.

Seria equivocado, porém, atribuir ao professor toda a responsabilidade pelos resultados. Financiamento, gestão, infraestrutura, políticas públicas e formação continuada condicionam as possibilidades de trabalho. A valorização da iniciativa docente não deve servir para naturalizar a ausência de suporte sistêmico.

O professor deve ser compreendido como articulador de processos, não como substituto das responsabilidades institucionais. Sua intervenção pode transformar desafios em investigação e competição em aprendizagem; a permanência dessa transformação, contudo, requer recursos, tempo, colaboração e políticas de apoio. A

centralidade docente torna-se sustentável quando inscrita em uma cultura escolar coletiva e se fragiliza quando depende de esforço pessoal contínuo.

Quadro 7 – Articulação entre currículo, práticas pedagógicas e condições de implementação

Dimensão	Referencial/estratégia	Contribuição para as Olimpíadas Científicas
Curricular	BNCC e ReCAL	Integra competências, investigação e contextualização ao planejamento escolar.
Metodológica	Metodologias ativas, PBL e PjBL	Converte problemas e projetos em percursos de aprendizagem, autoria e colaboração.
Avaliativa	Avaliação formativa	Transforma erros, estratégias e resultados em evidências para novas intervenções.
Docente	Mediação e planejamento	Articula desafios, conhecimentos prévios, feedback e acompanhamento das trajetórias.
Institucional	Gestão, recursos e continuidade	Sustenta as ações para além do voluntarismo e favorece equidade e permanência.

Fonte: elaboração própria (2026).

4.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

As evidências discutidas também dialogam com diferentes interpretações sobre mudança educacional. Fullan compreende a inovação como transformação das culturas escolares e das práticas profissionais ao longo do tempo; Hargreaves enfatiza o capital profissional construído pela colaboração entre docentes; Ball evidencia que políticas públicas sofrem reinterpretações no contexto de implementação, produzindo resultados distintos daqueles previstos nos documentos oficiais. A articulação desses autores reforça que a institucionalização das olimpíadas científicas depende menos da existência de normas formais do que da capacidade das escolas e das redes de construir condições organizacionais, culturas colaborativas e políticas sustentáveis.

O percurso desenvolvido neste capítulo mostrou que currículo, práticas pedagógicas e inovação precisam operar de forma integrada para que as olimpíadas assumam significado educacional. BNCC, ReCAL, metodologias ativas, PBL, PjBL e avaliação formativa oferecem referenciais convergentes para organizar experiências que promovam investigação, argumentação, autonomia e resolução de problemas. A presença dessas orientações, todavia, não basta: sua efetividade depende de planejamento, acompanhamento e continuidade.

O conjunto de fontes analisadas acrescenta densidade a essa conclusão ao registrar grupos persistentes, ampliação da participação e articulações entre escola e

universidade. Esses elementos sugerem a formação gradual de uma cultura científica, mas também revelam sua dependência de acompanhamento regular e de condições institucionais nem sempre asseguradas. A continuidade observada constitui, ao mesmo tempo, evidência de potência pedagógica e sinal de fragilidade estrutural.

A principal contribuição analítica do capítulo está em deslocar a compreensão das olimpíadas do evento competitivo para o arranjo curricular e institucional que lhes confere sentido. Elas podem articular políticas públicas, inovação e formação científica, desde que sejam incorporadas a projetos inclusivos, sustentadas por professores preparados e acompanhadas por mecanismos que ampliem o acesso de estudantes com diferentes trajetórias.

Além das evidências apresentadas, este estudo oferece uma contribuição científica ao preencher uma lacuna identificada na literatura sobre olimpíadas científicas. Enquanto parcela significativa das investigações concentra-se na descrição de resultados competitivos, no desempenho dos estudantes ou em relatos de experiências pontuais, esta pesquisa analisa as olimpíadas como dispositivos curriculares e de política educacional, articulando currículo, práticas pedagógicas, mediação docente, inovação e institucionalização das ações no contexto da escola pública.

O principal diferencial desta investigação reside na integração entre referenciais curriculares nacionais e estaduais, fundamentos da Educação Científica, metodologias ativas e um conjunto documental construído a partir de experiências desenvolvidas de forma contínua entre 2018 e 2026. Essa abordagem permite compreender que os resultados observados decorrem menos da competição em si do que da constituição de uma cultura escolar sustentada por planejamento, continuidade, acompanhamento pedagógico e apoio institucional.

Os achados também ampliam as contribuições para as políticas públicas educacionais ao indicar que, nos contextos documentados, programas de olimpíadas científicas apresentam maior consistência quando incorporados ao projeto pedagógico das escolas e apoiados por financiamento, formação docente, monitoramento e estratégias de democratização do acesso. Para a literatura da área, o estudo propõe um deslocamento interpretativo do foco nos resultados competitivos para a análise dos processos pedagógicos e institucionais associados a esses resultados, oferecendo um referencial analítico que pode orientar pesquisas futuras e subsidiar políticas voltadas ao fortalecimento da educação científica.

Além das dimensões curriculares e metodológicas, a consolidação das olimpíadas científicas depende de políticas explícitas de equidade. A ampliação das oportunidades exige reconhecer que estudantes de escolas rurais, comunidades socialmente vulneráveis, meninas e estudantes com deficiência frequentemente enfrentam barreiras adicionais de acesso, permanência e participação. Questões como transporte, conectividade, disponibilidade de materiais, formação docente para a educação inclusiva e adaptação de recursos pedagógicos influenciam diretamente a possibilidade de envolvimento nesses programas.

Assim, a democratização das olimpíadas científicas não deve restringir-se à ampliação do número de participantes. É igualmente necessário assegurar condições para uma participação efetiva e equitativa, com estratégias de busca ativa, acompanhamento pedagógico, acessibilidade, combate a estereótipos de gênero e apoio aos estudantes em situação de vulnerabilidade social. Sob essa perspectiva, o fortalecimento dessas iniciativas pode favorecer a identificação de talentos e a ampliação de oportunidades educacionais, contribuindo potencialmente para o enfrentamento de desigualdades e para uma cultura científica mais inclusiva, coerente com os princípios da educação pública e da formação integral.

Os resultados também impedem tratá-las como resposta isolada aos problemas da educação científica brasileira. Desigualdades de infraestrutura, acesso, tempo de estudo e permanência continuam limitando quem participa e em que condições. Transformar olimpíadas em política educacional exige ações explícitas de democratização, financiamento, formação e institucionalização nas redes públicas.

A equidade é condição transversal ao modelo, pois qualifica a distribuição de suas dimensões entre escolas, territórios e grupos estudantis. A maior presença documental observada não permite, por si, avaliar democratização; isso exigiria dados sistemáticos sobre acesso, permanência, preparação e apoios socialmente distribuídos (Almeida et al., 2026, p. 23).

Esse limite é decisivo para a dissertação: expansão de registros e premiações constitui evidência de presença institucional, mas não substitui indicadores capazes de demonstrar distribuição equitativa das oportunidades.

A experiência analisada indica, por fim, que a articulação entre currículo, investigação e atuação docente aparece associada a repercussões, identificadas nas fontes, que ultrapassam o desempenho em provas, alcançando continuidade dos estudos, ampliação de expectativas e maior acesso à cultura científica. O potencial

dessas iniciativas não está garantido pelo formato competitivo; ele emerge da capacidade da escola e do sistema educacional de convertê-las em oportunidades duradouras, equitativas e intelectualmente exigentes.

CAPÍTULO 5
PERCURSO METODOLÓGICO

5.1 NATUREZA E ABORDAGEM

A investigação caracteriza-se como pesquisa documental qualitativa, de caráter exploratório e com perspectiva histórico-temporal diacrônica. A pesquisa documental fundamenta-se na compreensão dos documentos como produções historicamente situadas, consideradas segundo autoria, finalidade, contexto de produção e circulação (Cellard, 2008; Bowen, 2009). O tratamento interpretativo segue os princípios da análise de conteúdo: pré-análise, exploração do material, codificação, categorização e interpretação (Bardin, 2016).

5.2 DELIMITAÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL

O estudo delimita-se à Educação Básica da rede pública estadual de Alagoas, entre 2018 e 2026. Nesse recorte, “a perspectiva longitudinal permite distinguir ocorrências episódicas de padrões de continuidade e mudança sem transformar sucessão temporal em causalidade” (Almeida et al., 2026, p. 6). Examinam-se, portanto, representações documentais localizadas e verificáveis sobre práticas, trajetórias e apropriações pedagógicas e institucionais das Olimpíadas Científicas.

5.3 CONSTITUIÇÃO DO CORPUS DOCUMENTAL

O corpus resultou de busca documental aberta na internet por reportagens e documentos institucionais sobre participação, trajetórias, práticas pedagógicas, premiações, políticas e articulações relacionadas às Olimpíadas Científicas na educação pública alagoana. Após inclusão, exclusão e não duplicação, reuniram-se 57 documentos únicos, identificados como D01–D57. O total não constituiu meta amostral nem inventário exaustivo; expressa o universo documental localizado e considerado suficiente para o problema e as categorias da pesquisa.

Quadro 8 – Síntese da constituição e rastreabilidade do corpus documental (2018–2026)

Etapa	Delimitação e rastreabilidade
Universo localizado	Busca aberta em fontes verificáveis (2018–2026); universo bruto não quantificado nem considerado exaustivo.
Seleção	Inclusão: vínculo temático, período, procedência e pertinência. Exclusão: duplicação, ausência de acréscimo, evidência ou procedência.
Corpus final	57 documentos únicos (D01–D57): 2018=2; 2019=3; 2020=1; 2021=5; 2022=5; 2023=8; 2024=10; 2025=13; 2026=10. D05 registra retrospectivamente resultado de 2020.
Codificação	Documento = contexto; segmento = registro; identificação D01–D57 e códigos vinculados às evidências.
Categorias analíticas	Formação científica; cultura científica escolar; desenvolvimento de competências; protagonismo estudantil; condições de implementação.
Uso no Capítulo 6	Fonte → registro → código D01–D57 → categoria → interpretação; mediação docente e institucionalização como indicadores transversais.

Fonte: elaboração própria (2026), com base no corpus D01–D57. Quadro-síntese do corpus integral.

5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos documentos diretamente relacionados a Olimpíadas Científicas ou competições acadêmico-científicas da Educação Básica, publicados entre 2018 e 2026, com instituição responsável e procedência verificável, além de pertinência às práticas pedagógicas, à participação estudantil, à cultura científica, ao desenvolvimento de competências, à articulação institucional ou às políticas educacionais. Excluíram-se duplicatas, reproduções sem acréscimo informacional, materiais estritamente promocionais sem evidência pertinente, registros de procedência insuficiente e documentos sem relação substantiva com os objetivos da investigação.

5.5 PROCEDIMENTOS DE BUSCA

As consultas abrangeram Governo de Alagoas e Secretaria de Estado da Educação de Alagoas (SEDUC/AL), Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), Instituto de Matemática Pura e Aplicada e Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (IMPA/OBMEP), administrações municipais, secretarias de educação, imprensa e instituições organizadoras. A triagem considerou procedência e conteúdo, seguida da deduplicação de reproduções sem acréscimo.

Por não se tratar de revisão sistemática, não foram atribuídos retrospectivamente descritores, quantitativo ao universo bruto ou protocolo inexistente na busca original.

A busca foi encerrada por suficiência documental quando se verificaram cobertura temporal e diversidade de fontes compatíveis com os objetivos, evidências rastreáveis para as categorias analíticas e rendimento marginal decrescente das consultas. Nessa etapa, passaram a predominar documentos já incluídos, reproduções ou materiais sem evidência substantivamente nova. O critério não significa saturação estatística, exaustividade da internet ou completude histórica.

5.6 UNIDADES DE CONTEXTO E REGISTRO

O documento completo constituiu a unidade de contexto, possibilitando considerar autoria, finalidade institucional, temporalidade e condições de circulação. Segmentos pertinentes a ações, práticas pedagógicas, participação, resultados, trajetórias ou relações institucionais foram definidos como unidades de registro. Para cada documento registraram-se, quando disponíveis, autoria institucional, ano, título, endereço eletrônico, data de acesso e conteúdo relevante.

5.7 CODIFICAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO

Os documentos foram identificados como D01–D57 na sequência de incorporação ao corpus e reordenados pelo ano de publicação na análise temporal. A codificação articulou orientação teórica e exame das recorrências, aproximações e contrastes documentais. Consolidaram-se cinco categorias, mantidas no método e nos resultados: formação científica; cultura científica escolar; desenvolvimento de competências; protagonismo estudantil; e condições de implementação. Mediação docente e institucionalização funcionam como indicadores transversais, sem constituir categorias paralelas nem pressupor exclusividade entre os códigos.

5.8 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A análise compreendeu pré-análise, exploração, codificação, categorização, comparação entre ocorrências, confronto com o referencial teórico e interpretação. As evidências foram examinadas segundo recorrências, divergências, temporalidade e

relações entre as cinco categorias. A exposição dos resultados observa a sequência evidência documental → interpretação → associação plausível → limitação → conclusão, distinguindo o conteúdo registrado nas fontes das inferências construídas pela pesquisa.

5.9 RASTREABILIDADE E RIGOR METODOLÓGICO

A rastreabilidade foi assegurada pela cadeia “documento → evidência/unidade de registro → código → categoria → interpretação” (Almeida et al., 2026, p. 14), mantendo a identificação D01–D57 para o retorno às fontes. A conferência bidirecional examinou as ocorrências Dxx no texto e sua correspondência com a matriz, preservando a auditabilidade sem atribuir coeficiente interavaliadores não documentado.

5.10 LIMITAÇÕES E VIESES DAS FONTES

Os documentos institucionais são compreendidos como fontes informativas e produções discursivas situadas, elaboradas com objetivos administrativos, pedagógicos e comunicacionais. Por isso, não constituem espelhos neutros da realidade escolar: notícias sobre participação, premiações e resultados podem enfatizar experiências exitosas e conferir menor visibilidade a desistências, dificuldades de implementação, sobrecarga docente, barreiras de acesso ou experiências malsucedidas. A análise contextualiza autoria, finalidade e circulação, sem equiparar o registro institucional à totalidade da experiência educacional.

A busca aberta também está sujeita à indexação desigual, à permanência dos endereços eletrônicos e à concentração de documentos em instituições com maior capacidade de comunicação pública. Mudanças nas práticas de divulgação durante 2018–2026 podem elevar o volume de registros recentes sem corresponder proporcionalmente à expansão das práticas escolares. A distribuição do corpus não constitui medida exaustiva da frequência, da qualidade ou do alcance das Olimpíadas Científicas em toda a rede.

A combinação de procedências, a deduplicação e a cadeia de evidências reduzem, sem eliminar, esses limites. Além disso, “falas em notícias são unidades documentais contextualizadas, não entrevistas da pesquisa” (Almeida et al., 2026, p.

15). Os registros não mensuram diretamente aprendizagem ou competências nem sustentam generalização estatística ou causalidade; as conclusões restringem-se às associações documentais plausíveis.

CAPÍTULO 6
ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo analisa o corpus D01–D57 segundo cinco categorias mantidas em toda a dissertação: formação científica; cultura científica escolar; desenvolvimento de competências; protagonismo estudantil; e condições de implementação. As seções iniciais contextualizam escolas e atores registrados; as seções 6.3–6.9 desenvolvem essas categorias de modo articulado, examinando associações documentais sem atribuir causalidade simples à participação nas Olimpíadas Científicas.

A análise documental fundamenta-se na contextualização histórica das fontes, na comparação entre documentos e na articulação entre evidências e referencial teórico. Os 57 registros abrangem Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens e foram codificados pelas cinco categorias da Matriz de Coerência Analítica. A sequência evidência documental → interpretação → associação plausível → limitação → conclusão preserva a distinção entre registro e inferência; mediação docente e institucionalização aparecem apenas como indicadores transversais.

A opção metodológica por uma análise documental de perspectiva diacrônica permitiu examinar a evolução das iniciativas ao longo de quase uma década, identificando permanências, mudanças e processos de expansão das olimpíadas científicas na rede pública alagoana. O corpus permite reconstruir uma trajetória documental que se inicia com registros centrados em experiências individuais de estudantes medalhistas e, nos anos posteriores, reúne maior diversidade de escolas, áreas do conhecimento e práticas pedagógicas relacionadas à investigação científica e à formação integral dos estudantes. Essa evolução também se manifesta na diversificação temática dos 57 registros documentais únicos, que passam a abranger Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens, além das competições inicialmente concentradas em Matemática.

Assim, mais do que registrar medalhas, classificações ou premiações, este capítulo indica que as fontes analisadas revelam fortalecimento institucional das práticas olímpicas como estratégia pedagógica. A recorrência de iniciativas, a diversificação das áreas contempladas, a participação das escolas e as oportunidades de aprendizagem constituem indícios localizados de maior estabilidade organizacional, desde que essas experiências sejam integradas ao currículo,

orientadas por princípios de equidade e sustentadas por políticas educacionais capazes de favorecer sua continuidade. Essa interpretação orienta as seções do capítulo sem pressupor institucionalização plena em toda a rede.

6.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ESCOLAS

A caracterização das escolas participantes constitui etapa fundamental para a compreensão dos resultados apresentados nesta pesquisa, uma vez que permite contextualizar institucionalmente as fontes documentais analisadas e compreender as condições em que as olimpíadas do conhecimento foram desenvolvidas. Em estudos fundamentados na pesquisa documental, a descrição das instituições investigadas não representa apenas uma contextualização inicial, mas um elemento interpretativo indispensável para compreender como diferentes organizações escolares constroem oportunidades de aprendizagem e consolidam práticas voltadas à educação científica. Sob esse enfoque, as escolas analisadas são compreendidas como espaços sociais e pedagógicos que articulam currículo, gestão, formação docente e participação estudantil, constituindo ambientes capazes de favorecer — ou limitar — o desenvolvimento de uma cultura científica.

Evidência documental — O conjunto reconstruído reúne 57 registros documentais únicos publicados entre 2018 e 2026, provenientes principalmente do Governo de Alagoas, Secretaria de Estado da Educação, Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), prefeituras municipais, imprensa e instituições organizadoras das competições. Classificados segundo critérios previamente estabelecidos, os documentos contemplam vínculos com o professor José Lucyan Mendonça de Almeida, resultados da Escola Estadual Almeida Cavalcanti e evidências de contextualização estadual e municipal. A composição D01–D57 ampliou a diversidade de áreas, fontes e instituições representadas, sem que o quantitativo seja interpretado como medida de exaustividade histórica.

As fontes reunidas mostram que a pesquisa não se restringe à análise de uma única instituição escolar. Embora a Escola Estadual Almeida Cavalcanti constitua o principal espaço investigado em virtude da atuação do pesquisador e da concentração de registros documentais entre 2023 e 2026, o corpus também contempla experiências desenvolvidas na Escola Estadual Onélia Campelo, em Maceió, além de

diversas escolas estaduais e municipais distribuídas em diferentes municípios alagoanos. Essa variedade institucional alarga o alcance analítico da investigação e permite situar as experiências documentadas para além de uma única escola, sem que o corpus autorize caracterizá-las como representativas de toda a rede pública estadual.

Gabriela, estudante da Escola Estadual Almeida Cavalcanti, tornou-se a primeira aluna de Alagoas a conquistar uma medalha de ouro nacional na OBMEP, marco de visibilidade da participação feminina nas olimpíadas científicas. Lília Fernanda Sousa Costa, por sua vez, conquistou dois ouros consecutivos na OBMEP e tornou-se a primeira alagoana convocada para representar o Brasil na Pan-American Girls' Mathematical Olympiad (PAGMO), sugerindo que a continuidade da formação, o enriquecimento curricular e o acompanhamento especializado podem conduzir estudantes da escola pública a espaços internacionais de excelência. Em conjunto, essas trajetórias documentadas dialogam com as concepções de Renzulli (1978), Sen (1999) e Dweck (2006) sobre desenvolvimento de talentos, ampliação de capacidades e persistência.

6.1.1 ESTUDANTES COMO PROTAGONISTAS DO PROCESSO EDUCATIVO

Consideradas em conjunto, as evidências documentam uma sequência acadêmica particularmente relevante: Pedro Arthur Silva de Azevedo obteve medalha de ouro na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) 2025, Nível 4, com desempenho máximo, e posteriormente foi convocado para o curso de Engenharia Elétrica, bacharelado, período integral, da Faculdade de Engenharia de Bauru (FEB), Câmpus de Bauru, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), no processo VNSP2510 – Olimpíadas Científicas. A comprovação do ingresso apoia-se nas capturas institucionais do Sistema de Calouros da UNESP, nas quais constam nominalmente a convocação em relação adicional e o registro “Matrícula solicitada com sucesso”; a premiação, por sua vez, é comprovada pelo registro oficial da OBA 2025. A triangulação desses documentos permite estabelecer, com maior rastreabilidade, a relação entre o desempenho olímpico e uma oportunidade concreta de acesso ao ensino superior público. O caso, entretanto, é tratado como evidência individual documentada, e não como prova de efeito causal generalizável das olimpíadas sobre o ingresso universitário.

6.1.2 PROFESSORES COMO MEDIADORES DA APRENDIZAGEM CIENTÍFICA

Evidência e interpretação — Nesta subseção, a mediação docente é compreendida a partir das práticas registradas no corpus: organização de grupos de estudo, encontros em horários alternativos, acompanhamento individualizado, seleção e discussão de problemas, incentivo à investigação e articulação com oportunidades externas. Essa dimensão ganha expressão direta quando Pedro Arthur afirma: “Recebemos o incentivo de nosso professor Lucyan” (Almeida et al., 2026, p. 18). Em D53–D54, a aproximação de Wellington com a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e o Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (PIC-OBMEP) associa-se a acompanhamento e oportunidades formativas; nos casos de Gabriela e Lília, a continuidade da formação evidencia estudo sistemático; e a documentação de Pedro Arthur registra acesso às vagas olímpicas. O corpus não permite atribuir esses desdobramentos exclusivamente ao professor ou às olimpíadas, mas sustenta a mediação docente como condição relevante para conectar preparação, persistência e novas oportunidades.

As evidências de mediação concentram-se em preparação, orientação, acompanhamento e mobilização. D19, D21, D22, D56 e D57 registram atuação docente; D06, D19, D22 e D44 incorporam percepções estudantis ou evidências de incentivo escolar (Almeida et al., 2026, p. 18).

O excerto sintetiza a convergência documental sem converter incentivo em causa suficiente dos resultados: a mediação é observável nas fontes, enquanto seus efeitos permanecem analiticamente condicionados.

6.2 ATORES EDUCACIONAIS REGISTRADOS NO CORPUS

A análise dos atores educacionais registrados constitui elemento essencial para compreender a dinâmica pedagógica das olimpíadas do conhecimento investigadas nesta pesquisa. Em vez de apresentar um perfil direto de sujeitos pesquisados, esta investigação adota uma perspectiva documental, examinando como estudantes, professores, gestores e instituições são representados nas fontes e participam da constituição de uma cultura científica escolar. Essa opção metodológica está alinhada ao objetivo de interpretar, nos limites do corpus, como diferentes atores educacionais

aparecem associados às olimpíadas científicas como estratégia de desenvolvimento acadêmico, formação cidadã e fortalecimento institucional.

As reportagens analisadas revelam uma complexa rede de relações envolvendo professores, equipes gestoras, instituições científicas, universidades, órgãos governamentais e organizações responsáveis pela coordenação das competições. Essa configuração permite interpretar as experiências registradas como associadas à interação entre diferentes sujeitos e instituições, em convergência com a compreensão teórica de que a aprendizagem científica é socialmente mediada e condicionada pelos ambientes educacionais. Os 57 registros documentais únicos foram organizados segundo critérios metodológicos rigorosos, abrangendo menções diretas ao professor José Lucyan Mendonça de Almeida, registros da Escola Estadual Almeida Cavalcanti e documentos de contextualização estadual e municipal das olimpíadas do conhecimento.

O conjunto analisado registra diversidade entre os sujeitos envolvidos e maior presença, ao longo da série documental, de oportunidades de participação em atividades científicas. Embora D55 registre incentivo à participação feminina, os documentos não apresentam dados censitários detalhados sobre gênero, faixa etária, renda ou perfil socioeconômico de todos os participantes, as reportagens revelam um conjunto de experiências desenvolvidas em diferentes municípios alagoanos, envolvendo escolas estaduais e municipais, estudantes do ensino fundamental e médio, professores de distintas áreas do conhecimento e instituições científicas nacionais. Essa diversidade é compatível com uma incorporação gradual das olimpíadas às iniciativas educacionais documentadas, envolvendo públicos distintos e diferentes experiências de investigação científica e formação acadêmica; não permite, contudo, mensurar a ampliação do acesso em toda a rede.

A série histórica permite identificar uma transformação relevante ao longo do período. Os primeiros registros concentram-se em trajetórias individuais de estudantes medalhistas, enquanto os documentos mais recentes evidenciam a participação de equipes escolares inteiras, grupos de estudantes e instituições distribuídas em diferentes regiões do estado. A presença de Matemática, Física, Química, Astronomia, Ciências, História, Geografia, Linguagens e competições multidisciplinares diversifica o universo potencial de participantes.

Particularmente emblemática é a trajetória de Wellington José da Silva Leite. As reportagens registram, em sua trajetória individual, a coexistência de

vulnerabilidade socioeconômica, elevado desempenho acadêmico, mediação docente, apoio familiar e oportunidades educacionais. O reconhecimento nacional alcançado constitui evidência documentada de uma possibilidade formativa na escola pública, sem permitir atribuir o resultado a um fator isolado nem generalizá-lo aos demais estudantes. Esse processo, contudo, depende da articulação com políticas de incentivo à educação científica.

Contraponto/limite — Entretanto, é importante reconhecer que os próprios documentos apresentam limites quanto à representação da diversidade. O corpus não fornece informações suficientes para análises aprofundadas sobre distribuição por gênero, raça, deficiência ou pertencimento a populações tradicionais. Essa ausência documental impede afirmações conclusivas acerca da equidade desses aspectos específicos e representa uma limitação metodológica que deve ser explicitada. Assim, a pesquisa restringe suas interpretações às evidências efetivamente registradas nas fontes, evitando extrapolações não sustentadas documentalmente.

Entretanto, os documentos também sugerem uma característica específica do contexto alagoano que amplia a discussão internacional. Enquanto parte da literatura focaliza programas voltados a estudantes de elevado desempenho, o corpus desta pesquisa registra diferentes turmas, múltiplas áreas do conhecimento e ações incorporadas ao cotidiano escolar. Trata-se de indícios localizados de fortalecimento institucional, que deslocam o foco analítico da competição individual para as condições escolares de construção da cultura científica, sem autorizar a afirmação de institucionalização plena.

Diálogo teórico — A análise dos atores registrados indica que as olimpíadas do conhecimento são representadas nas fontes como experiências coletivas, sustentadas por estudantes, professores, gestores e instituições parceiras. Freire (1996) ajuda a interpretar esse achado ao situar a autonomia do estudante em uma relação pedagógica dialógica e mediada; Vigotski (2007) permite compreender por que a interação com pares e professores amplia possibilidades de aprendizagem. No plano organizacional, Fullan (2016) interpreta a continuidade da inovação como dependente de capacidade coletiva e condições institucionais.

Conclusão da categoria — A contribuição do estudo reside menos em reiterar benefícios gerais das olimpíadas e mais em reconstruir, em perspectiva diacrônica, como práticas, atores e instituições são articulados nas fontes da rede pública alagoana. Os 57 registros mostram diversificação temática e formação de redes de

aprendizagem, permitindo interpretar fortalecimento organizacional das experiências documentadas sem inferir efeitos homogêneos entre escolas ou vivências individuais não registradas.

6.3 CONDIÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO: ORGANIZAÇÃO PEDAGÓGICA DAS OLIMPÍADAS

6.3.1 PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO, INTEGRAÇÃO CURRICULAR, MEDIAÇÃO DOCENTE E EVIDÊNCIAS DO CORPUS

Evidência documental — A rastreabilidade desta categoria pode ser observada em documentos representativos. Os registros da Escola Estadual Onélia Campelo descrevem grupos de estudo, resolução sistemática de problemas e acompanhamento em horários ampliados para a OBMEP; os da Escola Estadual Almeida Cavalcanti, sobretudo a partir de 2023, registram participação simultânea em olimpíadas de Matemática, Ciências, Geografia, História, eficiência energética e raciocínio lógico; e as matérias sobre a Maratona Alagoana de Lógica, inclusive D56–D57, evidenciam mobilização, orientação continuada e aproximação com a UFAL. A recorrência em anos, instituições e áreas distintas sustenta a interpretação de articulação curricular e estabilidade pedagógica, sem estabelecer relação causal direta entre participação olímpica e desempenho escolar geral.

Essa interpretação também se apoia nos 57 registros documentais únicos reunidos entre 2018 e 2026, provenientes principalmente da Secretaria de Estado da Educação de Alagoas, Consed, IMPA, prefeituras municipais e instituições responsáveis pelas competições científicas. A cronologia mostra que experiências inicialmente concentradas na Matemática passaram a abranger Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens, Astronomia, Física, Química, Geografia, História e competições multidisciplinares. Esse alargamento documental, isoladamente, não comprova expansão das práticas; a interpretação de maior estabilidade organizacional apoia-se em sua convergência com a recorrência temporal, a diversidade de instituições e as práticas pedagógicas registradas.

Interpretação — A análise das fontes indica que a organização pedagógica das olimpíadas do conhecimento, no contexto investigado, ultrapassa significativamente a concepção tradicional de preparação para competições

acadêmicas. As reportagens analisadas indicam integração progressiva dessas iniciativas ao planejamento pedagógico em contextos documentados, com recorrência de espaços de aprendizagem, investigação e mobilização de competências. Sob essa perspectiva, as olimpíadas deixam de representar eventos isolados e apresentam indícios de integração mais sistemática às práticas educativas, articulando currículo, gestão escolar, formação docente e protagonismo estudantil.

A perspectiva histórico-temporal distingue essas práticas de iniciativas esporádicas: os registros sugerem trabalho sistemático em diferentes anos letivos e incorporado, em graus variados, ao cotidiano escolar, sem permitir afirmar consolidação em toda a rede.

6.3.2 CONTINUIDADE DAS PRÁTICAS, ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL, DIÁLOGO COM A LITERATURA INTERNACIONAL, ANÁLISE CRÍTICA E SÍNTESE INTEGRADORA

Diálogo teórico — Os documentos indicam que, em contextos investigados, a participação em olimpíadas aparece integrada ao planejamento institucional e associada a ambientes recorrentes de aprendizagem investigativa, resolução de problemas, mobilização de competências e práticas de cultura científica escolar. Essa configuração dialoga com os referenciais de aprendizagem mediada, desenvolvimento profissional e educação científica já discutidos, ao evidenciar que a aprendizagem científica depende da interação entre currículo, mediação pedagógica, colaboração institucional e participação ativa dos estudantes.

Contraponto/limite — Também merece destaque a necessidade de ampliar futuras investigações sobre dimensões relacionadas à equidade. Embora o corpus apresente evidências de participação de estudantes provenientes de diferentes municípios e contextos escolares, as fontes não disponibilizam informações suficientes para análises detalhadas sobre gênero, raça, deficiência, populações do campo ou outros marcadores sociais. Essa limitação decorre das características dos documentos analisados e não diminui sua relevância, mas delimita o alcance das interpretações realizadas nesta pesquisa.

Conclusão da categoria condições de implementação — Nesta categoria, a contribuição analítica está na convergência entre recorrência temporal, integração de diferentes áreas e articulação entre escola e outras instituições. Em conjunto, esses

indicadores permitem interpretar maior estabilidade organizacional das práticas olímpicas na rede pública alagoana, embora as fontes não sejam suficientes para afirmar indícios de institucionalização em toda a rede.

Portanto, o corpus indica, nas escolas documentadas, planejamento sistemático e articulação das práticas olímpicas ao currículo, à gestão e ao protagonismo estudantil. Essa configuração fundamenta a análise dos posicionamentos docentes registrados na seção seguinte, sem pressupor transformação homogênea das práticas escolares nem percepções diretamente coletadas.

6.4 FORMAÇÃO CIENTÍFICA: POSICIONAMENTOS DOCENTES REGISTRADOS NO CORPUS

6.4.1 MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA, DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E PRÁTICAS DE ENSINO REGISTRADAS NO CORPUS

Evidência documental — Nesta categoria, “posicionamentos docentes” designa exclusivamente avaliações e sentidos registrados nas fontes institucionais e reconstruídos analiticamente a partir do corpus; não decorre de entrevistas, grupos focais ou questionários. A interpretação resulta, portanto, de evidências documentais específicas, e não de uma percepção docente presumida. Na Escola Estadual Onélia Campelo, os documentos sobre a preparação para a OBMEP descrevem grupos de estudo, encontros em horários alternativos e acompanhamento individualizado. Na Escola Estadual Almeida Cavalcanti, registram a diversificação das competições e a mobilização de diferentes áreas. Já as fontes institucionais sobre a trajetória do professor José Lucyan Mendonça de Almeida apresentam a continuidade do trabalho com olimpíadas como estratégia de incentivo ao estudo e à cultura científica. Esses registros autorizam afirmar a presença documental de práticas e posicionamentos docentes, mas não generalizá-los para todos os professores da rede.

O primeiro posicionamento docente recorrente reconstruído a partir das reportagens associa as olimpíadas à possibilidade de ampliar os processos de aprendizagem para além dos limites do currículo tradicional. Os documentos mostram que os professores organizam grupos de estudo, promovem encontros em horários alternativos, acompanham individualmente os estudantes e desenvolvem atividades

investigativas que extrapolam o espaço formal da sala de aula. Essas práticas indicam que as olimpíadas são concebidas como ambientes de aprofundamento intelectual, nos quais o conhecimento deixa de ser apresentado apenas como conteúdo escolar e passa a constituir instrumento de investigação, resolução de problemas e produção de novos saberes.

Diálogo teórico — Essa compreensão aproxima-se da concepção freireana de educação problematizadora. Para Freire (1996), ensinar não significa transferir conhecimentos previamente elaborados, mas criar condições para que os estudantes construam, questionem e reconstruam saberes de forma crítica. Sob essa perspectiva, o professor assume papel de mediador do processo educativo, favorecendo o diálogo, a autonomia intelectual e a curiosidade científica. As práticas descritas nas reportagens analisadas apresentam forte convergência com esse referencial, pois evidenciam professores que organizam situações de aprendizagem desafiadoras e acompanham continuamente o desenvolvimento dos estudantes.

Em conjunto, os posicionamentos docentes preservados nas fontes associam as olimpíadas a experiências formativas capazes de reorganizar situações de ensino. A leitura de Freire (1996) permite interpretar grupos de estudo, investigação e resolução de problemas como práticas que deslocam o estudante da recepção para a produção ativa de conhecimento. Perrenoud (1999) acrescenta que enfrentar situações complexas exige mobilizar saberes, e não apenas reproduzi-los; essa chave explica por que as atividades documentadas podem ser lidas como espaços de mobilização de competências.

6.4.2 APRENDIZAGEM, CULTURA CIENTÍFICA, DESAFIOS E LIMITES NAS FONTES DOCUMENTAIS

No diálogo internacional, Bybee (1997) e Osborne (2010) oferecem uma chave mais específica para o achado: a formação científica ganha densidade quando o estudante investiga, argumenta e utiliza conhecimento para enfrentar problemas, dimensões presentes nas práticas descritas pelas fontes. Fullan (2016), por sua vez, desloca a análise para a escola e permite interpretar a continuidade dessas práticas como questão de capacidade institucional, e não apenas de iniciativa individual docente.

Contraponto/limite — O fortalecimento dessas experiências depende de políticas públicas, redes institucionais e condições de participação das escolas. Nas fontes, as olimpíadas aparecem, em contextos documentados, integradas a projetos pedagógicos mais amplos. São indícios localizados, insuficientes para afirmar transformação educacional generalizada.

Conclusão da categoria formação científica — Assim, os posicionamentos docentes reconstruídos a partir do corpus indicam uma compreensão das olimpíadas que ultrapassa sua dimensão competitiva. Nos registros analisados, elas aparecem associadas à inovação pedagógica, à mediação docente e à aprendizagem científica. O resultado mais seguro é reconhecer o potencial formativo representado nessas fontes, preservando a cautela quanto à sua extensão para todos os professores e escolas da rede.

6.5 PROTAGONISMO ESTUDANTIL: ENUNCIADOS REGISTRADOS NO CORPUS

Evidência documental — Nesta seção, “enunciados estudantis” refere-se somente a falas, expectativas, posicionamentos e sentidos preservados nas fontes; não se trata de levantamento sistemático realizado diretamente com os estudantes. As trajetórias anteriormente analisadas são retomadas apenas no aspecto pertinente a esta categoria: Wellington apresenta ampliação de oportunidades formativas; Gabriela, elevado desempenho e visibilidade acadêmica; Lília, continuidade formativa e acesso a espaços de maior especialização; e Pedro Arthur, oportunidade universitária documentada no processo de vagas olímpicas da UNESP. Em todos os casos, a inferência permanece restrita ao que as fontes registram, sem causalidade exclusiva nem generalização.

Os relatos estudantis preservados nas fontes alcançam expectativas acadêmicas, vínculos com o conhecimento e trajetórias educacionais para além da aprendizagem disciplinar. As reportagens registram associações entre a participação nas competições e modos pelos quais alguns estudantes descrevem a escola, o conhecimento científico e suas possibilidades de desenvolvimento. Tais enunciados permitem reconstruir documentalmente expectativas e sentidos publicados, mas não mensurar mudanças subjetivas nem atribuí-las causalmente às olimpíadas.

Interpretação — Os sentidos atribuídos pelos estudantes nas fontes permitem compreender as olimpíadas como experiências formativas relacionadas à motivação, à autonomia e ao alargamento de expectativas acadêmicas. Renzulli (1978) ajuda a compreender as trajetórias em que oportunidades de enriquecimento permitem desenvolver potencialidades; Sen (1999) amplia essa leitura ao focalizar a expansão das capacidades e das escolhas efetivamente disponíveis aos estudantes. Em chave nacional, Freire (1996) permite ler a autonomia observada não como independência solitária, mas como participação ativa na construção do conhecimento. Esses referenciais explicam, por ângulos complementares, por que as aproximações com universidades e iniciação científica assumem significado formativo.

O diálogo internacional reforça a necessidade dessa cautela. Grasiaswaty et al. (2022), ao analisarem competições nacionais na Indonésia, identificaram diferenças de desempenho associadas a gênero, localização e tipo de escola, evidenciando que oportunidades e resultados não se distribuem de modo homogêneo. Tschisgale et al. (2024a), na Olimpíada Alemã de Física, identificaram perfis heterogêneos de participantes e destacaram a relevância de apoio individualizado e suporte docente. Em comparação, os registros alagoanos oferecem indícios localizados de práticas e oportunidades mais abrangentes, mas não permitem atribuir efeitos institucionais uniformes às olimpíadas.

Diálogo teórico — A interpretação também se sustenta em referenciais nacionais e internacionais com funções distintas. Chassot (2003) permite ler a ampliação do contato com práticas científicas como processo de alfabetização científica; Osborne (2010) enfatiza a argumentação como componente da aprendizagem em ciências. Tschisgale et al. (2024b), ao examinarem participantes da Olimpíada Alemã de Física, oferecem parâmetros comparativos recentes sobre dimensões afetivas, cognitivas, motivação e sucesso em competições científicas. O diálogo teórico, portanto, não substitui a evidência documental: explicita mecanismos plausíveis para compreender os padrões identificados.

Contraponto/limite — Além disso, as reportagens apresentam tendência natural à valorização de experiências exitosas, oferecendo menor visibilidade às dificuldades enfrentadas pelos estudantes durante os processos de preparação, às desistências, às desigualdades de acesso e às experiências que não culminaram em premiações. Embora essas limitações não comprometam a consistência da base analisada,

indicam a necessidade de estudos futuros que integrem entrevistas, observações e questionários capazes de aprofundar a compreensão das experiências estudantis.

6.6 DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Evidência documental — Esta categoria se ancora em registros de natureza diversa. Os documentos de preparação para a OBMEP evidenciam resolução de problemas e construção de estratégias; as participações em OBA, Olimpíada Nacional de Ciências (ONC) e competições de Física e Química registram mobilização de conhecimentos das Ciências da Natureza; as olimpíadas de Geografia e História ampliam o corpus para análise, interpretação e argumentação em Ciências Humanas; e as competições de Linguagens indicam que a experiência olímpica não permanece restrita ao raciocínio lógico-matemático. Essa diversidade sustenta a interpretação de que as práticas olímpicas mobilizam competências cognitivas, científicas, comunicativas e colaborativas. O corpus, contudo, registra a presença dessas práticas, não a mensuração individual do nível de competência desenvolvido.

Entre 2018 e 2026, as fontes registram crescente diversificação das olimpíadas desenvolvidas nas escolas públicas alagoanas. Inicialmente concentradas na Matemática, as atividades passaram a contemplar Física, Química, Astronomia, Ciências, Geografia, História, Linguagens, Raciocínio Lógico e competições multidisciplinares, ampliando o conjunto de competências mobilizadas pelos estudantes. Essa diversificação sugere que as experiências formativas documentadas não permaneceram disciplinarmente restritas e apresentam associação plausível com abordagens interdisciplinares coerentes com os princípios curriculares contemporâneos.

A liderança aparece nas evidências de forma menos explícita do que a cooperação ou a resolução de problemas. Por rigor metodológico, não é adequado afirmar desenvolvimento sistemático de liderança entre todos os participantes. Entretanto, há situações que mobilizam organização de equipes, tomada de decisões, distribuição de responsabilidades e participação ativa na definição de estratégias, constituindo condições potencialmente favoráveis ao desenvolvimento dessa competência.

Interpretação — A análise das fontes permite interpretar a mobilização de competências cognitivas e científicas como uma das dimensões pedagógicas

associadas às olimpíadas do conhecimento nos contextos documentados. As reportagens mostram que a participação dos estudantes não se restringe à preparação para provas ou à obtenção de medalhas, mas envolve processos sistemáticos de investigação, resolução de problemas, construção de argumentos, trabalho colaborativo e aplicação do conhecimento em situações complexas. Essas características permitem interpretar as olimpíadas como espaços que criam condições favoráveis à mobilização e ao desenvolvimento de competências previstas tanto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quanto no Referencial Curricular de Alagoas (ReCAL), sem que o corpus permita mensurar individualmente o nível de desenvolvimento alcançado.

As fontes sugerem ainda que a mobilização dessas competências não ocorre de maneira isolada. A organização pedagógica registrada apresenta integração entre diferentes áreas do conhecimento e articulações entre Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens. Essa característica aproxima-se das orientações curriculares presentes na BNCC (Brasil, 2018) e no ReCAL (Alagoas, 2021), que defendem a superação da fragmentação disciplinar e a mobilização de competências capazes de responder aos desafios da sociedade contemporânea.

Diálogo teórico — Sob a perspectiva da BNCC (Brasil, 2018), essa característica apresenta elevada relevância pedagógica. O documento estabelece que a Educação Básica deve promover o desenvolvimento de competências gerais relacionadas ao pensamento científico, crítico e criativo, à resolução de problemas, à argumentação fundamentada, à comunicação e à utilização ética dos conhecimentos científicos. Diferentemente de modelos centrados exclusivamente na memorização de conteúdos, a BNCC propõe que os estudantes sejam capazes de mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para enfrentar situações complexas em diferentes contextos sociais. As práticas descritas nas reportagens apresentam convergência com esses objetivos ao registrarem processos recorrentes de investigação, resolução colaborativa de desafios e construção de estratégias de aprendizagem.

Nesse aspecto, as contribuições de Gardner (1983) oferecem uma leitura complementar. O fichamento utilizado nesta dissertação destaca que as olimpíadas podem mobilizar diferentes formas de capacidade humana, envolvendo não apenas raciocínio lógico-matemático, mas também linguagem, interação social, autorregulação e percepção de fenômenos naturais. A diversidade das competições

— Matemática, Ciências da Natureza, História, Geografia, Linguagens e modalidades multidisciplinares — reforça essa interpretação ao favorecer a manifestação de diferentes potencialidades estudantis.

Fullan (2016) e Hargreaves e Fullan (2012) ampliam a análise ao deslocarem o foco do indivíduo para a organização escolar. A mobilização e as condições para o desenvolvimento de competências dependem não apenas da exposição a problemas desafiadores, mas de culturas institucionais que sustentem práticas investigativas, colaboração profissional e continuidade pedagógica. Essa dimensão aparece na recorrência das experiências e em sua presença em diversas áreas do conhecimento.

Essa multidimensionalidade pode ser interpretada com maior precisão por referenciais complementares. Perrenoud (1999) permite compreender competência como mobilização de saberes em situações complexas; Carvalho (2013), no campo nacional do ensino de Ciências, destaca a investigação e a argumentação como práticas de construção do conhecimento. No plano internacional, Bybee (1997) aproxima essas práticas da alfabetização científica. Essa leitura também é compatível com a BNCC (Brasil, 2018) e o ReCAL (Alagoas, 2021), que articulam conhecimentos, habilidades, atitudes e valores em situações contextualizadas.

No plano internacional, os achados podem ser interpretados em diálogo com referenciais da OECD (2019) e da UNESCO (2021a) que valorizam competências para lidar com problemas complexos, colaborar, comunicar, pensar criticamente e agir com autonomia. Embora o corpus não tenha sido estruturado segundo instrumentos padronizados dessas organizações, as dimensões observadas nas reportagens apresentam convergência conceitual com essa concepção ampliada de competência.

Contraponto/limite — A preparação registrada envolve interpretação de problemas, análise de alternativas, formulação de argumentos e revisão de respostas. Contudo, os documentos não permitem medir diretamente o desenvolvimento de cada competência. O resultado mais seguro é afirmar que as olimpíadas mobilizam essas capacidades, sem estabelecer causalidade individual.

Conclusão da categoria desenvolvimento de competências — O valor educacional das olimpíadas não reside prioritariamente nas medalhas, mas na possibilidade de converter desafios competitivos em experiências formativas. A mobilização de competências aparece, assim, como associação plausível com o fortalecimento da cultura científica escolar, examinado na seção seguinte.

6.7 CULTURA CIENTÍFICA ESCOLAR

Evidência documental — Esta categoria torna-se rastreável pela presença de Ciências da Natureza, Humanas e Linguagens, pela recorrência de atividades em diferentes anos, pela aproximação com UFAL, Instituto Federal de Alagoas (IFAL), IMPA e programas de iniciação científica e pela circulação pública das trajetórias anteriormente analisadas. Esses elementos sustentam a distinção entre uma cultura de premiação, centrada no resultado competitivo, e práticas escolares marcadas por investigação, diversidade temática e conexão com instituições de produção do conhecimento.

Essa interpretação encontra suporte na evolução temporal do conjunto documental. Os 57 registros documentais únicos consolidados entre 2018 e 2026 abrangem Matemática, Raciocínio Lógico, Computação, Tecnologia, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens. A presença dessas diferentes áreas evidencia a diversificação temática do conjunto analisado e permite afirmar que as experiências documentadas não permaneceram circunscritas a uma única disciplina.

Essa dinâmica manifesta-se também na circulação dos estudantes por novos espaços educativos. As reportagens registram aproximação com universidades, programas de iniciação científica e instituições de pesquisa, ampliando oportunidades formativas sem autorizar atribuição causal exclusiva às olimpíadas.

Interpretação — A recorrência das experiências é compatível com a constituição de práticas escolares de investigação, valorização do conhecimento e aproximação entre escola, universidade e instituições de pesquisa. No contexto desta investigação, a cultura científica escolar não é compreendida como simples presença de atividades relacionadas às Ciências ou como consequência direta da obtenção de medalhas. Trata-se de um processo institucional mais amplo, caracterizado pela incorporação progressiva de práticas, valores, linguagens e formas de organização que reconhecem a produção, a comunicação e a utilização do conhecimento científico como dimensões relevantes da vida escolar.

Enquanto uma cultura de premiação se orienta prioritariamente para resultados classificatórios, uma cultura científica escolar envolve a criação de condições institucionais para investigar, argumentar, interpretar problemas, comunicar conhecimentos e ampliar o contato dos estudantes com diferentes formas de produção intelectual. Os registros indicam uma transição nesse sentido: inicialmente,

concentram-se em trajetórias individuais vinculadas à Matemática; nos anos posteriores, apresentam participação institucional em olimpíadas de Ciências, Física, Química, Astronomia, Geografia, História, Linguagens e outras modalidades.

Diálogo teórico — Moreira (2006, p. 11) adverte que “a inclusão social é um dos grandes desafios de nosso país”. Aplicada à popularização da ciência, essa formulação exige ampliar não apenas o contato com o conhecimento científico e tecnológico, mas também as condições materiais e pedagógicas de apropriação. O conjunto analisado apresenta indícios compatíveis com essa perspectiva ao registrar articulação entre escolas públicas, universidades, institutos federais, sociedades científicas, órgãos governamentais e programas nacionais de olimpíadas.

Essa cautela converge com a constatação de que “as fontes institucionais registram melhor presenças que ausências” (Almeida et al., 2026, p. 24). Logo, visibilidade documental de medalhistas não autoriza inferir participação equitativa dos estudantes que permanecem fora das notícias.

Conclusão da categoria cultura científica escolar — Conquistas individuais podem tornar-se referências simbólicas para a comunidade. As trajetórias de Gabriela e Lília documentam visibilidade feminina nas Ciências Exatas e continuidade formativa, constituindo indícios localizados de fortalecimento da identidade institucional, sem permitir mensurar efeitos sobre os demais estudantes.

6.8 PROTAGONISMO ESTUDANTIL E APRENDIZAGEM

Evidência documental — O protagonismo é rastreado nas quatro trajetórias anteriormente analisadas quanto à agência discente: continuidade dos estudos, participação em programas e ambientes universitários, formação suplementar e aproveitamento de oportunidades acadêmicas. Os registros indicam horizontes formativos mais amplos, sem constituir demonstração de causalidade geral.

Nos casos anteriormente descritos, o reconhecimento acadêmico aparece associado a preparação sistemática, resolução de problemas, autonomia intelectual e participação em ambientes de aprendizagem desafiadores. A formação suplementar, a aproximação com universidades e a visibilidade de estudantes da escola pública exemplificam como redes colaborativas podem ampliar horizontes formativos, preservados os limites inferenciais das fontes.

As reportagens indicam ainda que o protagonismo estudantil alcança a dimensão do projeto de vida. A participação em eventos universitários, programas de iniciação científica e diferentes competições aparece, nas fontes, associada à ampliação do repertório de escolhas de alguns estudantes. A matéria sobre a Maratona Alagoana de Lógica registra, por exemplo, que a participação de estudantes do interior em eventos na Universidade Federal de Alagoas favorece contato com o ambiente universitário e pode fortalecer o desejo de ingresso no ensino superior.

Interpretação — A articulação entre evidências e teoria permite interpretar aprendizagem e agência discente como dimensões interdependentes. Nas experiências analisadas, aprender não significa apenas acumular conteúdos necessários para responder às questões das competições; implica assumir responsabilidades crescentes sobre o próprio percurso, enfrentar problemas inéditos, avaliar estratégias, colaborar com colegas e participar de oportunidades acadêmicas que ampliam as possibilidades de formação.

Diálogo teórico — Essa concepção aproxima-se diretamente de Freire (1996). Para o autor, a educação autêntica não reduz o estudante à condição de receptor, mas reconhece-o como sujeito da produção do conhecimento. O fichamento utilizado nesta dissertação associa essa perspectiva às olimpíadas científicas ao destacar investigação, teste de hipóteses, resolução de problemas e construção de autonomia intelectual.

Nesse contexto, protagonismo não deve ser confundido com individualismo. Ao contrário, algumas das evidências mais relevantes apontam para formas de protagonismo colaborativo. Os estudantes assumem responsabilidades, mas fazem isso em interação com colegas, professores e instituições. Essa característica converge com Vigotski (2007) e também com as concepções contemporâneas de aprendizagem colaborativa.

Contraponto/limite — Também é necessário reconhecer que protagonismo exige equidade. Uma política escolar concentrada apenas nos estudantes previamente identificados como de alto desempenho pode ampliar aprendizagens individuais sem necessariamente democratizar a formação científica. No campo das políticas públicas, o desafio é articular desenvolvimento de talentos e acesso ampliado, com preparação aberta e condições de participação para diferentes contextos escolares. Assim, as olimpíadas ganham maior relevância quando o mérito

acadêmico não funciona como barreira inicial, mas como resultado possível de oportunidades formativas mais equitativas.

Conclusão da categoria protagonismo estudantil — Os achados indicam maior valor pedagógico quando as olimpíadas são organizadas como processos de aprendizagem, e não apenas de classificação. A passagem da competição à experiência formativa e da preparação à investigação apresenta associação plausível com dimensões da formação integral e com práticas científicas na escola pública, nos contextos documentados.

6.9 CONDIÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO: LIMITES E POTENCIALIDADES

Interpretação e limite — O potencial pedagógico das olimpíadas científicas depende das condições de implementação. Os registros identificam diversificação das áreas e novas oportunidades formativas, mas não permitem atribuir à participação olímpica, isoladamente, efeitos causais sobre desempenho acadêmico geral ou permanência escolar.

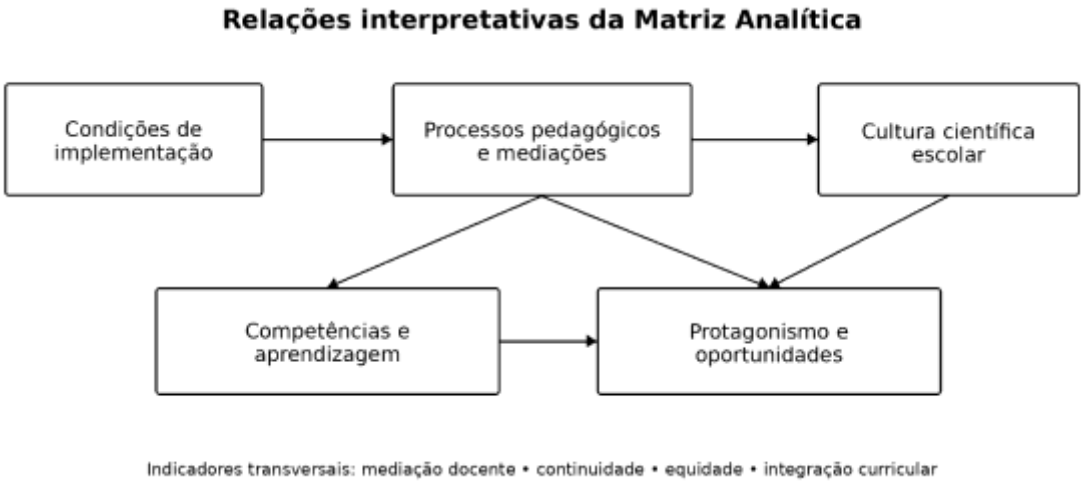
As próprias fontes impõem limites interpretativos. Reportagens e notícias institucionais tendem a privilegiar experiências exitosas, medalhas e reconhecimento público, oferecendo menor visibilidade a desistências, dificuldades de preparação e experiências sem premiação. Além disso, os documentos não apresentam informações suficientes para análises conclusivas sobre gênero, raça, deficiência, populações do campo e outros marcadores de equidade. Por isso, as inferências desta dissertação permanecem restritas ao que é efetivamente sustentado pelos documentos.

Evidência documental — As fontes registram potencialidades concretas: grupos de estudo, resolução de problemas, investigação, colaboração, aproximação entre escola e universidade, reconhecimento de trajetórias e diversificação das competições. Os casos de Wellington José da Silva Leite, Gabriela Barbosa Souza, Lília Fernanda Sousa Costa e Pedro Arthur Silva de Azevedo individualizam essas possibilidades, mas não representam todos os participantes nem sustentam efeitos causais uniformes.

Conclusão da categoria condições de implementação — A sustentabilidade dessas experiências exige que a preparação não dependa exclusivamente do voluntarismo docente nem se restrinja a estudantes previamente reconhecidos como

de alto desempenho. Em termos de equidade e política pública, ampliar a cultura científica escolar pressupõe participação mais abrangente, condições de trabalho, formação docente, articulação interinstitucional e mecanismos permanentes de continuidade e inclusão. Nesse sentido, as olimpíadas alcançam maior relevância educacional quando a identificação de talentos é articulada à democratização das oportunidades de aprendizagem e enriquecimento curricular, evitando que seleção e premiação se tornem a finalidade exclusiva da política educacional.

Figura 1 – Representação gráfica das relações interpretativas da Matriz Analítica



Fonte: elaboração própria (2026).

6.10 SÍNTESE INTEGRADORA DO CAPÍTULO 6

Quadro 9 – Síntese integradora dos achados do Capítulo 6

Categoria analítica	**Evidências recorrentes no corpus**	**Síntese interpretativa**
Formação científica	Investigação; argumentação; resolução de problemas; mediação docente	O valor formativo decorre das práticas pedagógicas documentadas, não da competição isolada.
Cultura científica escolar	Recorrência; diversidade de áreas; articulação escola–universidade	Há indícios de fortalecimento quando práticas científicas se tornam recorrentes e integradas.
Desenvolvimento de competências	Estratégias; colaboração; comunicação; autorregulação	As fontes registram mobilização de competências, sem mensurar desenvolvimento individual.
Protagonismo estudantil	Autonomia; iniciativa; continuidade formativa; oportunidades acadêmicas	As trajetórias documentam agência localizada, sem autorizar generalização causal.

Categoria analítica	Evidências recorrentes no corpus	Síntese interpretativa
Condições de implementação	Gestão; recursos; formação docente; equidade; continuidade	O alcance depende de suporte institucional e pode ser limitado por seletividade e descontinuidade.

Fonte: elaboração própria (2026).

CAPÍTULO 7
CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conjunto, os achados articulam as cinco categorias da pesquisa: formação científica, cultura científica escolar, desenvolvimento de competências, protagonismo estudantil e condições de implementação. As fontes indicam potencial pedagógico quando investigação, mediação, participação e continuidade institucional convergem, sem comprovar efeitos causais gerais.

A investigação respondeu ao problema ao identificar que as relações entre participação olímpica, cultura científica, desenvolvimento de competências e protagonismo estudantil são condicionadas pelas formas de apropriação pedagógica e institucional. Mediação docente, integração curricular, continuidade, articulação entre instituições e condições equitativas de acesso aparecem como elementos decisivos. Assim, a participação nas competições não é tratada como causa isolada de aprendizagem ou transformação escolar.

Os resultados devem ser interpretados à luz dos limites do corpus. A predominância de notícias e documentos institucionais pode privilegiar êxitos, medalhas e experiências exemplares, enquanto dificuldades, desistências, sobrecarga docente e trajetórias sem premiação permanecem menos visíveis. As evidências não permitem mensurar diretamente disposições socioemocionais, generalizar resultados para toda a rede ou estabelecer causalidade entre participação olímpica e desempenho escolar geral.

A contribuição reside na interpretação integrada das Olimpíadas Científicas como fenômeno pedagógico e institucional e na Matriz Analítica das Condições Pedagógicas e Institucionais. O estudo subsidia políticas que articulem excelência e equidade, competição e cooperação, identificação de talentos e participação ampla, premiação e aprendizagem. Pesquisas futuras poderão integrar documentos, indicadores e escuta dos atores escolares.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial Curricular de Alagoas: etapa Ensino Médio**. Maceió: SEDUC/AL, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio-descontinuado/pdfs/RCSEEAL.pdf. Acesso em: 29 ago. 2026.

ALMEIDA, José Lucyan Mendonça de et al. **Olimpíadas do conhecimento e promoção da cultura científica na educação pública: análise documental de evidências produzidas em Alagoas (2018–2026).** Revista Tópicos, Rio de Janeiro, v. 4, n. 37, p. 1–32, 2026. DOI: https://doi.org/10.70773/revistatopicos/788231034. Disponível em: https://revistatopicos.com.br/artigos/olimpiadas-do-conhecimento-e-promocao-da-cultura-cientifica-na-educacao-publica-analise-documental-de-evidencias-produzidas-em-alagoas-2018-2026. Acesso em: 7 set. 2026.

ALFIERI, Louis; BROOKS, Patricia J.; ALDRICH, Naomi J.; TENENBAUM, Harriet R. **Does discovery-based instruction enhance learning?** Journal of Educational Psychology, Washington, DC, v. 103, n. 1, p. 1–18, 2011. DOI: https://doi.org/10.1037/a0021017.

ARIZA, Marta R. et al. **Socio-scientific inquiry-based learning as a means toward environmental citizenship**. Sustainability, Basel, v. 13, n. 20, art. 11509, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/su132011509.

AUSUBEL, David P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

AVRAAMIDOU, Lucy; SCHWARTZ, Renee. **Who aspires to be a scientist/who is allowed in science? Science identity as a lens to exploring the political dimension of the nature of science.** Cultural Studies of Science Education, v. 16, p. 337–344, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s11422-021-10059-3.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018.

BALL, Stephen J.; MAGUIRE, Meg; BRAUN, Annette. How schools do policy: policy enactments in secondary schools. London: Routledge, 2012.

BANDURA, Albert. **Self-efficacy: the exercise of control**. New York: W. H. Freeman, 1997.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROWS, Howard S. **Problem-based learning applied to medical education**. Springfield: Southern Illinois University School of Medicine, 2000.

BERNSTEIN, Basil. **A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle.** Petrópolis: Vozes, 1996.

BERTOLDI, Anderson. **“Alfabetização científica” versus “letramento científico”: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?** Revista Brasileira

de Educação, v. 25, e250036, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250036.

BIESTA, Gert. **Boa educação na era da mensuração**. Caxias do Sul: Educs, 2013.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2012.

BLACK, Paul; WILIAM, Dylan. **Assessment and classroom learning**. Assessment in Education, v. 5, n. 1, p. 7–74, 1998. DOI: https://doi.org/10.1080/0969595980050102.

BOWEN, Glenn A. **Document analysis as a qualitative research method. Qualitative Research Journal**, v. 9, n. 2, p. 27–40, 2009. DOI: https://doi.org/10.3316/QRJ0902027.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 29 ago. 2026.

BROCK, Richard; PARK, Wonyong. **Distinguishing nature of science beliefs, knowledge and understandings.** Science & Education, v. 33, p. 495–516, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s11191-022-00368-6.

BRUNER, Jerome S. **The process of education**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1960.

BRUNER, Jerome S. **Uma nova teoria de aprendizagem**. Rio de Janeiro: Bloch, 1976.

BYBEE, Rodger W. **Achieving scientific literacy: From purposes to practices.** Portsmouth, NH: Heinemann, 1997.

CAMPBELL, John R. (ed.). **International Olympiads and Educational Excellence.** New York: Teachers College Press, 1996.

CAMPBELL, John R.; WALBERG, Herbert J. (eds.). **Olympiad Studies: Competitions Provide Alternatives to Developing Talents That Serve National Interests.** Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2011.

CAÑAS, Alberto J.; NOVAK, Joseph D. **The theory underlying concept maps and how to construct and use them.** Pensacola: Institute for Human and Machine Cognition, 2008.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. DOI: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CELLARD, André. **A análise documental. In: POUPART, Jean et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos.** Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295–316.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 8. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2018.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89–100, jan./abr. 2003. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009.

COLLABORATIVE FOR ACADEMIC, SOCIAL, AND EMOTIONAL LEARNING (CASEL). **What is the CASEL framework?** Chicago: Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning, 2020. Disponível em: https://casel.org/what-is-sel/. Acesso em: 29 ago. 2026.

CREDÉ, Marcus; TYNAN, Michael C.; HARMS, Peter D. **Much ado about grit: a meta-analytic synthesis of the grit literature.** Journal of Personality and Social Psychology, Washington, DC, v. 113, n. 3, p. 492–511, 2017. DOI: https://doi.org/10.1037/pspp0000102.

DARLING-HAMMOND, Linda et al. **Empowered educators: how high-performing systems shape teaching quality around the world.** San Francisco: Jossey-Bass, 2017.

DE JONG, Ton et al**. Let's talk evidence: the case for combining inquiry-based and direct instruction.** Educational Research Review, Amsterdam, v. 39, art. 100536, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100536.

DECI, Edward L.; RYAN, Richard M. **The 'what' and 'why' of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior.** Psychological Inquiry, v. 11, n. 4, p. 227–268, 2000. DOI: https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DELORS, Jacques et al. **Educação: um tesouro a descobrir.** São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 1998.

DEWEY, John. **Democracy and education: an introduction to the philosophy of education.** New York: Macmillan, 1916.

DEWEY, John. **Experience and education.** New York: Macmillan, 1938.

DUCKWORTH, Angela L.; PETERSON, Christopher; MATTHEWS, Michael D.; KELLY, Dennis R. **Grit: perseverance and passion for long-term goals.** Journal of Personality and Social Psychology, Washington, DC, v. 92, n. 6, p. 1087–1101, 2007. DOI: https://doi.org/10.1037/0022-3514.92.6.1087.

DWECK, Carol S. **Mindset: the new psychology of success.** New York: Random House, 2006.

ENGESTRÖM, Yrjö**. Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research.** 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015. DOI: https://doi.org/10.1017/CBO9781139814744.

FREEMAN, Scott 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. DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 63. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FULLAN, Michael. **The new meaning of educational change.** 5. ed. New York: Teachers College Press, 2016.

GARCÍA-CARMONA, Antonio. **Scientific thinking and critical thinking in science education: Two distinct but symbiotically related intellectual processes.** Science & Education, v. 34, p. 227–245, 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/s11191-023-00460-5.

GARDNER, Howard. **Frames of mind: the theory of multiple intelligences.** New York: Basic Books, 1983.

GARRECHT, Carola; STEEGH, Anneke; SCHIERING, Dustin. '**We are sorry to inform you…': the effects of early elimination on science competition participants' biology-related career aspirations.** Journal of Research in Science Teaching, v. 61, n. 4, p. 841–872, 2024. DOI: https://doi.org/10.1002/tea.21901.

GOODSON, Ivor F. **Currículo: teoria e história.** Petrópolis: Vozes, 2018.

GRASIASWATY, Novika et al. **Gender, school background, personality, and performance of gifted and regular students in Indonesian national competitions.** Journal for the Education of the Gifted, v. 45, n. 4, p. 404–424, 2022. DOI: https://doi.org/10.1177/01623532221124143.

HARGREAVES, Andy; FULLAN, Michael. **Professional capital: transforming teaching in every school.** New York: Teachers College Press, 2012.

HATTIE, John. **Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement.** London: Routledge, 2009. DOI: https://doi.org/10.4324/9780203887332.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora.** Porto Alegre: Mediação, 2019.

JUSTI, Rosária; GILBERT, John K. **Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers.** International Journal of Science Education, v. 24, n. 4, p. 369–387, 2002. DOI: https://doi.org/10.1080/09500690110110142.

KILPATRICK, William H. **The project method.** Teachers College Record, v. 19, n. 4, p. 319–335, 1918. DOI: https://doi.org/10.1177/016146811801900404.

KUHN, Deanna. **Education for thinking.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 2005.

LAVE, Jean; WENGER, Etienne. **Situated learning: legitimate peripheral participation.** Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LAZONDER, Ard W.; HARMSEN, Ruth. **Meta-analysis of inquiry-based learning: effects of guidance.** Review of Educational Research, Washington, DC, v. 86, n. 3, p. 681–718, 2016. DOI: https://doi.org/10.3102/0034654315627366.

LEDERMAN, Norman G.; LEDERMAN, Judith S. **Research on teaching and learning of nature of science.** In: LEDERMAN, Norman G.; ABELL, Sandra K. (ed.). Handbook of research on science education. New York: Routledge, 2014. v. 2, p. 600–620.

LIPSKY, Michael. **Street-level bureaucracy: dilemmas of the individual in public services.** 30th anniversary expanded ed. New York: Russell Sage Foundation, 2010.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar.** 22. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

MARANDINO, Martha (org.). **Educação em museus: a mediação em foco.** São Paulo: Geenf/FEUSP, 2008.

MAYER, Richard E. **Multimedia learning.** 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. DOI: https://doi.org/10.1017/9781316941355.

MOREIRA, Ildeu de Castro. **A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil.** Inclusão Social, Brasília, DF, v. 1, n. 2, p. 11–16, abr./set. 2006.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** Tradução de Eloá Jacobina. 22. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 16. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

NOVAK, Joseph D. **Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations.** 2. ed. New York: Routledge, 2010. DOI: https://doi.org/10.4324/9780203862001.

NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola.** Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 44, n. 3, e84910, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/2175-623684910.

NÓVOA, António. **Professores: imagens do futuro presente.** Lisboa: Educa, 2009.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030.** Paris: OECD, 2019. Disponível em: https://www.oecd.org/en/data/tools/oecd-learning-compass-2030.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **PISA 2022 results: volume I: the state of learning and equity in education. Paris: OECD Publishing, 2023.** DOI: https://doi.org/10.1787/53f23881-en. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Social and emotional skills for better lives: findings from the OECD Survey on Social and Emotional Skills 2023.** Paris: OECD Publishing, 2024. DOI: https://doi.org/10.1787/35ca7b7c-en.

OSBORNE, Jonathan. **Arguing to learn in science: the role of collaborative, critical discourse.** Science, Washington, DC, v. 328, n. 5977, p. 463–466, 2010. DOI: https://doi.org/10.1126/science.1183944.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PÖHNER, Nicolai. **Educational robotics competitions as out-of-school learning setting for STEM education: an empirical study on students' learning of problem solving skills through participation in the World Robot Olympiad.** 2021. 182 f. Tese (Doutorado) – Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, 2021. DOI: https://doi.org/10.25972/OPUS-24317.

PÓLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático.** Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

PRINCE, Michael. **Does active learning work?** Journal of Engineering Education, v. 93, n. 3, p. 223–231, 2004. DOI: https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x.

RENZULLI, Joseph S. **The three-ring conception of giftedness: a developmental model for promoting creative productivity.** In: STERNBERG, Robert J.; DAVIDSON, Janet E. (ed.). Conceptions of giftedness. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 246–279.

RENZULLI, Joseph S. **What makes giftedness? Reexamining a definition**. Phi Delta Kappan, Bloomington, v. 60, n. 3, p. 180–184, 261, 1978.

RIBARIĆ, Nikolina; NOVOSELIĆ, Daniela. **Impact of scientific inquiry-based activities on STEM interest in Croatian primary schools.** Education Sciences, v. 15, n. 9, art. 1237, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci15091237.

ROBERTS, Douglas A. **Scientific literacy/science literacy.** In: ABELL, Sandra K.; LEDERMAN, Norman G. (ed.). Handbook of research on science education. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2007. p. 729–780.

ROGOFF, Barbara. **Apprenticeship in thinking: cognitive development in social context.** New York: Oxford University Press, 1990.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul.** Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica, ensino por exploração científica e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49–67, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246. Acesso em: 29 ago. 2026.

SCHOENFELD, Alan H. **Mathematical problem solving.** Orlando: Academic Press, 1985.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade.** São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SEN, Amartya. **Development as freedom.** New York: Alfred A. Knopf, 1999.

SHARON, Aviv J.; BARAM-TSABARI, Ayelet. **Can science literacy help individuals identify misinformation in everyday life?** Science Education, v. 104, n. 5, p. 873–894, 2020. DOI: https://doi.org/10.1002/sce.21581.

SILVA, Edyth Priscilla Campos; FRANCO, Luiz Gustavo; MENDONÇA, Paula Cristina Cardoso. **Ensino de Ciências por investigação e questões sociocientíficas em sala de aula: conexões a partir da análise de práticas epistêmicas.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 24, e47892, p. 1–29, 2024. DOI: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2024u95123.

SOUZA, Paulo Victor Santos; SILVA, Layla Vieira; DUTRA, Rafael de Sousa; MONTEIRO, Fábio Ferreira. **Scientific literacy through an inquiry-based multimodal teaching: outcomes from a classroom study.** Frontiers in Education, v. 11, art. 1726851, 2026. DOI: https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1726851.

SWELLER, John; AYRES, Paul; KALYUGA, Slava. **Cognitive load theory.** New York: Springer, 2011. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4.

THOMAS, John W. **A review of research on project-based learning.** San Rafael: Autodesk Foundation, 2000.

TSCHISGALE, Paul Leon; STEEGH, Anneke; KUBSCH, Marcus; PETERSEN, Stefan; NEUMANN, Knut. **Towards a more individualised support of science competition participants: identification and examination of participant profiles based on cognitive and affective characteristics.** International Journal of Science Education, v. 46, n. 16, p. 1757–1781, 2024a. DOI: https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2300147.

TSCHISGALE, Paul Leon; STEEGH, Anneke; PETERSEN, Stefan; KUBSCH, Marcus; WULFF, Peter; NEUMANN, Knut. **Are science competitions meeting their intentions? A case study on affective and cognitive predictors of success in the Physics Olympiad.** Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, v. 6, art. 10, 2024b. DOI: https://doi.org/10.1186/s43031-024-00102-y.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). **Reimagining our futures together: a new social contract for education.** Report from the International Commission on the Futures of Education. Paris: UNESCO, 2021a. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707. Acesso em: 29 ago. 2026.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). **UNESCO recommendation on open science.** Paris: UNESCO, 2021b. DOI: https://doi.org/10.54677/MNMH8546. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949. Acesso em: 29 ago. 2026.

VIGOTSKI, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VOGT, Carlos. **A espiral da cultura científica.** ComCiência, Campinas, n. 45, jul. 2003. Disponível em: https://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/cultura/cultura01.shtml. Acesso em: 29 ago. 2026.

WENGER, Etienne. **Communities of practice: learning, meaning, and identity.** Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

WERTSCH, James V. **Mind as action.** New York: Oxford University Press, 1998. DOI: https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195117530.001.0001.

YOUNG, Michael. **Bringing knowledge back in.** London: Routledge, 2008. DOI: https://doi.org/10.4324/9780203073667.

ANEXO: ELEMENTOS PRÉ-TEXTUAIS DA DISSERTAÇÃO

Este anexo reúne os elementos pré-textuais da dissertação de mestrado que deu origem a esta obra, apresentada ao Programa de Mestrado em Ciências da Educação da Universidad de la Integración de las Américas (UNIDA), em Assunção, Paraguai, e defendida em 30 de setembro de 2026, bem como a constância de defesa expedida pela instituição.

UNIVERSIDAD DE LA INTEGRACIÓN DE LAS AMÉRICAS PARAGUAY

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO

MESTRADO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

JOSÉ LUCYAN MENDONÇA DE ALMEIDA

O PAPEL PEDAGÓGICO DAS OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS NA PROMOÇÃO DA CULTURA CIENTÍFICA E NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM, O PROTAGONISMO ESTUDANTIL E A FORMAÇÃO CIENTÍFICA NA REDE PÚBLICA DO ESTADO DE ALAGOAS (2018–2026)

ASSUNÇÃO – PARAGUAI

2026

JOSÉ LUCYAN MENDONÇA DE ALMEIDA

O PAPEL PEDAGÓGICO DAS OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS NA PROMOÇÃO DA CULTURA CIENTÍFICA E NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM, O PROTAGONISMO ESTUDANTIL E A FORMAÇÃO CIENTÍFICA NA REDE PÚBLICA DO ESTADO DE ALAGOAS (2018–2026)

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ciências da Educação da Universidad de la Integración de las Américas (UNIDA) como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Educação.

Tutor: Prof. Dr. Magno de Souza Holanda

ASSUNÇÃO – PARAGUAI

2026

Dados internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

S929a NºCUTTER ALMEIDA, José Lucyan Mendonça de.

O papel pedagógico das olimpíadas científicas na promoção da cultura científica e no desenvolvimento de competências na educação básica: contribuições para a aprendizagem, o protagonismo estudantil e a formação científica na rede pública do estado de alagoas (2018–2026).
n.º de folhas: 149

Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação Universidad Unida - Assunção - Paraguay.

José Lucyan Mendonça de Almeida

Orientador: Prof. Dr. Magno de Souza Holanda

Dissertação (Mestrado) – Universidad Unida, 2026.

Nº. CDU:_____

JOSÉ LUCYAN MENDONÇA DE ALMEIDA

O PAPEL PEDAGÓGICO DAS OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS NA PROMOÇÃO DA CULTURA CIENTÍFICA E NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM, O PROTAGONISMO ESTUDANTIL E A FORMAÇÃO CIENTÍFICA NA REDE PÚBLICA DO ESTADO DE ALAGOAS (2018–2026)

Aprovado com o grau: 98 (noventa e oito)

Asunción, 30 de setembro de 2026

Banca examinadora:

_____

Prof. Dr. Juan Librado Melgarejo Gómez

_____

Prof. Dr. Eduardo Francisco Chavarri Joo

_____

Profa. Dra. Rosa Zunilda González González

CONSTÂNCIA DE DEFESA

UNIDA
PARAGUAY
Ley Nº 2.081/03

UNIDA 173/2026-P

CONSTANCIA DE DEFENSA DE TESIS

El Director de la Escuela de Postgrado de la Universidad de la Integración de las Américas hace constar que el alumno José Lucyan Mendonça de Almeida, con R.G N° 057.800.384-81 y matrícula N° 20256878891, ha aprobado todos los módulos correspondientes al Programa MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, dictada en esta Casa de Estudio Superior.

El alumno ha defendido en fecha 30 de septiembre del 2026 y ha aprobado el trabajo de tesis bajo el título de: O papel pedagógico das olimpíadas científicas na promoção da cultura científica e no desenvolvimento de competencias na educação básica: contribuições para a aprendizagem, o protagonismo estudantil e a formação científica na rede pública do estado de Alagoas (2018 – 2026)., obteniendo una calificación de 98 (NOVENTA Y OCHO) dictaminada por la mesa examinadora por los siguientes miembros de jurados:

- DR. MELGAREJO GOMEZ, JUAN LIBRADO
- DR. CHAVARRI JOO, EDUARDO FRANCISCO
- DRA. GONZALEZ GONZALEZ, ROSA ZUNILDA

Se expide la presente constancia a pedido de la parte interesada y para lo que hubiere lugar, en la ciudad de Asunción, República del Paraguay al segundo día del mes de octubre del año dos mil veintiséis

UNIDA PARAGUAY

Dr. Juan Librado Melgarejo Gómez
Director de la Escuela de Postgrado
UNIVERSIDAD UNIDA

SOBRE O AUTOR

JOSÉ LUCYAN MENDONÇA DE ALMEIDA

Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Satuba (EAFS), licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), especialista em Ensino de Ciências e Matemática, especialista em Matemática Financeira e Estatística e mestre em Ciências da Educação pela Universidad de la Integración de las Américas (UNIDA), Paraguai.

É professor de Matemática vinculado à Secretaria de Estado da Educação de Alagoas (SEDUC/AL), com atuação na Escola Estadual Almeida Cavalcanti, em Palmeira dos Índios, Alagoas, Brasil.

Desde 2018, desenvolve trabalho voluntário de preparação de estudantes para olimpíadas de Matemática. Atua também na divulgação, no incentivo à participação e na inscrição de estudantes em olimpíadas científicas de diferentes áreas, buscando ampliar as oportunidades educacionais na escola pública.

Suas pesquisas abordam o papel pedagógico das olimpíadas científicas, a mediação docente, o protagonismo estudantil e a cultura científica escolar. Investiga também inclusão, equidade e acessibilidade pedagógica nessas iniciativas, incluindo a participação de estudantes com transtorno do espectro autista (TEA). Seus estudos contemplam, ainda, trajetórias de participantes e suas relações com bolsas de estudo, acesso à universidade e continuidade da formação científica, em contextos brasileiros e internacionais.

Sua atuação é orientada pela confiança no potencial dos estudantes da escola pública e pelo compromisso de apoiá-los na construção de novos projetos de vida.

Sua história como estudante de escola pública inspira o desejo de oferecer às novas gerações oportunidades que não teve, especialmente àqueles que enfrentam maiores barreiras educacionais.

Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/8712273634781353

ORCID: https://orcid.org/0009-0008-9400-1149

E-mail: joselucyan@gmail.com

A medalha reconhece uma conquista. Mas o que permanece quando a competição termina?



SOBRE O LIVRO

Este livro analisa como as olimpíadas científicas são apropriadas pedagógica e institucionalmente pela rede pública estadual de Alagoas entre 2018 e 2026. A partir de um corpus de 57 documentos públicos, o autor examina as relações entre a participação nas competições, a cultura científica escolar, o desenvolvimento de competências e o protagonismo estudantil.

A obra mostra que inscrições e medalhas, sozinhas, não comprovam aprendizagem. O valor formativo das olimpíadas depende da mediação docente, da integração ao currículo, da continuidade das ações e de condições equitativas de participação.

Leitura indicada para professores, gestores escolares, pesquisadores e formuladores de políticas voltadas à educação científica na escola pública.

JOSÉ LUCYAN MENDONÇA DE ALMEIDA

Mestre em Ciências da Educação pela Universidad de la Integración de las Américas (UNIDA), Paraguai.



EDITORA MANUAL

ISBN 978-65-83121-50-9

9 786583 121509