

MATURIDADE CIENTÍFICA E ESCRITA INVESTIGATIVA NA INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ANÁLISE DE PRODUÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

SCIENTIFIC MATURITY AND INVESTIGATIVE WRITING IN SCHOOL-BASED RESEARCH

An Analysis of High School Students' Written Work

MADUREZ CIENTÍFICA Y ESCRITURA INVESTIGATIVA EN LA INICIACIÓN CIENTÍFICA

Análisis de producciones de estudiantes de educación secundaria

Eneias de Almeida Prado

Parthenon Bom Clima

eneias_prado@hotmail.com

Maurício de Souza Machado

Parthenon Bom Clima

mmachado@parthenonplus.com

Recibido: dd/mm/aaaa

Aprobado: dd/mm/aaaa

RESUMO

Este artigo analisa a escrita investigativa de estudantes do Ensino Médio a partir de produções publicadas entre 2022 e 2025 em uma revista escolar de iniciação científica. Partindo da compreensão da pesquisa escolar como prática formativa situada, investiga-se como a cientificidade se materializa na escrita estudantil, sem recorrer a modelos normativos da ciência acadêmica. A análise articula os ODS, os tipos de evidência mobilizados e as configurações de maturidade científica observáveis nos textos, entendidas não como progressão linear, mas como padrão qualitativo da escrita investigativa. Os resultados indicam que a maturidade científica depende do estatuto atribuído à evidência, do controle inferencial e da capacidade de articular escalas global e local, especialmente quando os ODS operam como operadores de complexidade. Conclui-se que a escrita investigativa escolar pode produzir conhecimento epistemologicamente consistente quando analisada a partir de critérios situados, e que a noção de maturidade científica constitui uma ferramenta analítica pertinente para compreender a apropriação da linguagem da investigação científica na Educação Básica.

Palavras-chave: Iniciação Científica; Escrita Investigativa; Maturidade Científica; Cientificidade Escolar; ODS.

ABSTRACT

This article examines the investigative writing of students in Secondary Education through an analysis of works published between 2022 and 2025 in a school-based scientific initiation journal. Grounded in an understanding of school research as a situated formative practice, the study explores how scientificity takes shape in student writing without resorting to normative models of academic science. The analysis brings into relation the SDGs, the types of evidence mobilized, and the configurations of scientific maturity observable in the texts, understood not as a linear progression but as a qualitative pattern of investigative writing. The findings indicate that scientific maturity depends on the epistemic status attributed to evidence, the degree of inferential control, and the capacity to articulate global and local scales, particularly when the SDGs operate as operators of complexity. The article concludes that investigative writing in school contexts can produce epistemologically consistent knowledge when examined through situated criteria, and that the notion of scientific maturity constitutes a relevant analytical tool for understanding how students appropriate the language of scientific inquiry in Basic Education.

Keywords: Scientific initiation. Investigative writing. Scientific maturity. School scientificity. SDGs.

RESUMEN

Este artículo analiza la escritura investigativa de estudiantes de la educación secundaria a partir de producciones publicadas entre 2022 y 2025 en una revista escolar de iniciación científica. Partiendo de la comprensión de la investigación escolar como una práctica formativa situada, se examina cómo la científicidad se materializa en la escritura estudiantil, sin recurrir a modelos normativos de la ciencia académica. El análisis articula los ODS, los tipos de evidencia movilizados y las configuraciones de madurez científica observables en los textos, entendidas no como una progresión lineal, sino como un patrón cualitativo de la escritura investigativa. Los resultados indican que la madurez científica depende del estatuto atribuido a la evidencia, del control inferencial y de la capacidad de articular escalas globales y locales, especialmente cuando los ODS operan como operadores de complejidad. Se concluye que la escritura investigativa en contextos escolares puede producir conocimiento epistemológicamente consistente cuando es analizada a partir de criterios situados, y que la noción de madurez científica constituye una herramienta analítica pertinente para comprender la apropiación del lenguaje de la investigación científica en la educación básica.

Palabras clave: Iniciación científica; Escritura investigativa; Madurez científica; Cientificidad escolar; ODS.

Introdução

A investigação científica tem ganhado destaque no debate educacional contemporâneo como prática formativa relevante na Educação Básica. No Ensino Médio, a pesquisa escolar deixa de ocupar um lugar periférico e passa a se afirmar como estratégia de problematização da realidade e construção de conhecimentos situados.

Diversos estudos sugerem que a iniciação científica nesse nível de ensino não deve ser vista como uma antecipação da pesquisa acadêmica, mas como um processo formativo próprio, voltado para o desenvolvimento de uma atitude investigativa e de competências epistemológicas fundamentais, adaptadas à Educação Básica (Heck et al., 2012; Borges et al., 2023; Oliveira & Vasques, 2023a;

Oliveira & Vasques, 2023b). Nesse contexto, a pesquisa escolar contribui para que os estudantes aprendam a formular perguntas, observar fenômenos, registrar informações e comunicar resultados, reconhecendo os limites e as possibilidades do contexto investigado.

Essa abordagem reflete a escola como um espaço central de formação intelectual, em uma sociedade marcada pela rapidez e fragmentação dos processos educativos. Para Silva (2008), aprender envolve esforço intelectual, reflexão e elaboração de sentido, aspectos que não podem ser substituídos por experiências superficiais. A iniciação científica no Ensino Médio contribui para a formação da identidade dos estudantes, articulando conhecimentos, valores e responsabilidades coletivas, sem impor modelos rígidos de sujeito ou coletividade.

Partimos dos argumentos supracitados e da premissa de que a escrita científica escolar constitui um espaço privilegiado para observar processos formativos. É nela que se materializam escolhas investigativas, formas de problematização, estratégias argumentativas e modos de mobilização de evidências. É nesse contexto que este estudo busca responder à seguinte questão: como a iniciação científica escolar se materializa na escrita investigativa de estudantes do Ensino Médio e que configurações de maturidade científica podem ser identificadas nessas produções?

O objeto foi definido a partir dos artigos publicados nas quatro primeiras edições da *Revista Parthenon, Você e o Mundo* (2022–2025), que chamaremos durante o texto apenas de Revista, vinculada a um projeto institucional de investigação científica. O objetivo geral consiste em examinar como estudantes da primeira série do Ensino Médio de um colégio particular da grande São Paulo se apropriam da linguagem da pesquisa, quais problemas formulam, quais tipos de evidência mobilizam e que configurações de maturidade científica emergem dessas produções, considerando as especificidades da pesquisa escolar.

A pesquisa parte do pressuposto de que a investigação científica no Ensino Médio pode produzir formas de conhecimento consistentes, orientadas por práticas reconhecíveis da atividade científica, como a problematização, o uso de evidências e a argumentação.

Embora as iniciativas de iniciação científica na Educação Básica tenham se ampliado nos últimos anos, ainda são menos frequentes estudos que analisem de forma sistemática produções escritas de estudantes a partir de referenciais analíticos integrados. Em especial, observa-se escassa sistematização de investigações que articulem, de maneira conjunta, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) publicados em documento das Nações Unidas (United Nations, 2015) e critérios de maturidade científica, sobretudo por meio de análises documentais comparativas.

Diante disso, optou-se pela adoção dos ODS como eixo estruturante das investigações escolares, compreendidos como operadores curriculares de complexidade. Ao articular problemas globais e realidades locais, os ODS favorecem a formulação de questões interdisciplinares, socialmente situadas e epistemologicamente desafiadoras. Do ponto de vista filosófico, essa articulação permite discutir a cientificidade escolar como prática situada, atravessada por decisões epistemológicas, éticas e políticas, contribuindo para o debate sobre os modos de produção do conhecimento em contextos formativos e não profissionais.

Maturidade Científica e escrita investigativa na Educação Básica

A noção de maturidade científica, aplicada à Educação Básica, exige uma mudança de perspectiva, pois não pode ser compreendida como “nível” ou etapa linear de progressão. Caso contrário, correria o risco de ser tratada como um critério externo ao contexto formativo da escrita escolar.

Optamos por trabalhar com o termo “maturidade científica”, em vez de apenas “letramento científico”, porque o foco deste estudo não está nas competências gerais de compreender e comunicar ciência, mas na forma como a investigação se concretiza na materialidade da escrita dos estudantes. Enquanto o

letramento descreve um repertório amplo de capacidades formativas, a maturidade científica funciona aqui como lente analítica para observar como os estudantes articulam problema investigável, evidências com função argumentativa e reflexão sobre os limites da pesquisa.

Essa escolha dialoga também com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que reconhece que a formação científica na Educação Básica não se reduz à assimilação conceitual, mas envolve práticas de investigação, construção de explicações, argumentação baseada em evidências e posicionamento responsável diante de problemas contemporâneos (Brasil, 2018). Ao mesmo tempo, evita-se um uso normativo da ideia de maturidade que não é “nível” nem “etapa”, mas configuração observável da escrita investigativa, definida por critérios empíricos e, por isso, menos sujeita a avaliações impressionistas (Lopes et al., 2023).

No Ensino Médio, essa abordagem torna-se particularmente relevante, pois a adolescência envolve disputas de identidade e projetos de vida frequentemente atravessados pelo imediatismo social. Nesse contexto, a escola permanece como um dos poucos espaços capazes de sustentar esforço intelectual e reflexão (Silva, 2008). A escrita investigativa ganha centralidade porque nela emergem escolhas epistemológicas e éticas, e não apenas técnicas. A BNCC reforça que o currículo deve proporcionar experiências em que os estudantes investiguem, analisem informações, argumentem e tomem decisões fundamentadas, articulando conhecimentos para compreender e intervir em situações reais (Brasil, 2018).

Autores como Almeida e Silva (2018) destacam que o currículo deve operar como mediação entre mundo vivido e conhecimento sistematizado, de modo que práticas investigativas só produzem densidade formativa quando não se reduzem a entregas, mas se organizam como análise, interpretação e rigor. Assim, compreender a maturidade científica como configuração qualitativa da escrita permite articular formação juvenil e exigências epistemológicas, pois ela não designa atributo fixo do estudante, mas forma situada de apropriação do fazer científico, construída na tensão entre evidência, autoria e responsabilidade interpretativa, especialmente diante de problemas complexos como os tensionados pelos ODS.

Cabe explicitar que o termo maturidade científica não é mobilizado como categoria consolidada na literatura educacional, nem como etapa evolutiva previamente definida. Trata-se de uma categoria analítica elaborada neste estudo a partir da articulação entre dois campos teóricos:

- a noção de maturidade como configuração articulada de dimensões observáveis, recorrente em estudos da psicologia do desenvolvimento, nos quais maturidade não equivale a idade ou nível, mas à integração funcional de critérios; e
- os debates sobre letramento científico e práticas investigativas escolares, que enfatizam problematização, uso de evidências e argumentação como marcas de cientificidade.

A proposta não pretende instituir tipologia normativa nem substituir o conceito de letramento científico, mas oferecer ferramenta descritiva capaz de tornar visíveis padrões de articulação entre problema investigável, evidência funcional e reflexividade na escrita estudantil. Na sequência, apresentamos o objeto e as escolhas que orientam a análise das produções.

A Revista como objeto de análise

A Revista insere-se nesse contexto teórico e formativo como a primeira experiência sistematizada dos estudantes do colégio com a linguagem da investigação científica e a socialização escrita dos resultados de suas pesquisas. Mais do que um repositório de textos escolares, a revista configura-se como um dispositivo pedagógico que materializa concepções específicas de ciência, currículo e formação juvenil ao tornar públicas produções investigativas desenvolvidas no Ensino Médio. Tal perspectiva aproxima-se da compreensão da pesquisa escolar como prática formativa, capaz de promover a iniciação dos

estudantes aos modos de produção, validação e comunicação do conhecimento científico (Demo, 2011; Moraes, Galiazzi & Ramos, 2012).

A publicação reúne artigos de estudantes vinculados ao projeto “Qual é o amanhã que queremos construir hoje?”, desenvolvido no contexto de reorganização curricular do Ensino Médio e orientado por princípios como protagonismo juvenil, integração entre áreas do conhecimento e aprendizagem baseada em projetos. Esses princípios dialogam com concepções de currículo integrado nas quais a investigação ocupa lugar central na construção de sentidos e na problematização da realidade (Beane, 2003; Pacheco, 2019).

No âmbito desse projeto, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (United Nations, 2015) foi adotada como eixo estruturante das investigações. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) funcionam, nesse contexto, como referenciais para a formulação dos problemas investigativos que orientam os trabalhos publicados na revista. Ao mobilizarem questões relacionadas à sustentabilidade, desigualdade social, saúde e desenvolvimento, os ODS oferecem um horizonte temático comum para as investigações, permitindo que os estudantes transformem problemas globais em investigações situadas em seu contexto local.

As pesquisas desenvolvidas na revista foram organizadas em três eixos principais (Economia, Biosfera e Sociedade) que orientaram a delimitação temática dos trabalhos. Ainda que esses eixos funcionem como referência inicial de classificação, muitos temas atravessam simultaneamente mais de um deles, evidenciando a natureza interdisciplinar das questões investigadas. O eixo Biosfera, por exemplo, destaca-se como o mais recorrente ao longo das quatro edições analisadas, reunindo investigações relacionadas a energia, água, resíduos e impactos ambientais. Essa predominância indica a centralidade das questões socioambientais nas produções estudantis e reforça o papel dos ODS como horizonte organizador das problematizações investigativas.

Diante disso, o presente estudo analisa as quatro primeiras edições da revista com o objetivo de investigar como as intenções pedagógicas e epistemológicas do projeto se materializam nas produções escritas dos estudantes. A análise considera, de forma integrada, os ODS mobilizados, os tipos de evidência utilizados e as configurações de maturidade científica observáveis nos textos.

Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de natureza documental, com abordagem metanalítica, voltada à análise de produções escritas de estudantes do Ensino Médio publicadas nas quatro primeiras edições da Revista, correspondentes aos anos de 2022 a 2025. A opção pela metanálise visa examinar, de forma sistemática e comparativa, textos produzidos em um mesmo contexto institucional, permitindo identificar padrões, recorrências, tensões e transformações ao longo do tempo, aspectos que não seriam evidentes em análises pontuais. Adota-se aqui o termo metanálise no sentido de síntese qualitativa interpretativa de produções escritas, conforme discutido por Fiorentini e Lorenzato (2006). Não se trata de metanálise estatística nem de revisão de pesquisas independentes, mas de leitura comparativa longitudinal de produções situadas, cujo foco recai sobre a identificação de configurações emergentes nos textos produzidos ao longo do tempo.

Pesquisas recentes sobre iniciação científica na Educação Básica indicam a análise documental como estratégia recorrente, ao lado de entrevistas e observações (Oliveira & Vasques, 2023a; Oliveira & Vasques, 2023b). Nesse sentido, a escrita dos estudantes é vista não apenas como o produto final da pesquisa, mas como um espaço de elaboração epistemológica e discursiva. A escrita científica escolar é, portanto, entendida como uma prática de letramento situada, onde os estudantes negociam sentidos, constroem argumentos e se constituem como autores em um campo discursivo específico (Bazerman, 2006; Street, 2014).

O conjunto de dados da pesquisa é composto por todos os artigos publicados na revista entre 2022 e 2025, totalizando quatro volumes, cinquenta e oito artigos. Essa delimitação justifica-se pelo compartilhamento de condições formativas semelhantes, tanto no que se refere à etapa escolar quanto à inserção no projeto institucional de iniciação científica, aspecto central para a comparação analítica entre as produções (Massi & Queiroz, 2015).

Dentre os cinquenta e oito textos, foram selecionados doze artigos para análise detalhada, com base em amostragem intencional orientada pela diversidade (Gil, 2019). A seleção foi feita após uma leitura longitudinal dos sumários e um mapeamento exploratório dos artigos, visando contemplar diferentes configurações de escrita investigativa e permitir a exploração das dimensões propostas no estudo. Para isso, consideraram-se: (i) a representação dos três eixos estruturantes do projeto: Economia, Biosfera e Sociedade; (ii) a distribuição ao longo das quatro edições da revista; (iii) a diversidade de naturezas de investigação, como diagnósticos, investigações empíricas, prototipagens, intervenções e análises bibliográficas ou documentais; e (iv) as distintas formas de mobilização dos ODS, tanto explícitas quanto implícitas.

Os doze textos não foram selecionados por desempenho ou qualidade, mas pela capacidade de evidenciar diferentes arranjos entre problema investigativo, recorte analítico, evidências mobilizadas, modos de argumentação, autoria e reflexividade. Essa abordagem permitiu uma leitura metanalítica comparativa, capaz de identificar aproximações e distanciamentos entre configurações investigativas, preservando o caráter formativo e situado da pesquisa escolar. Foram excluídos da análise comparativa textos institucionais, editoriais e produções de outros segmentos, exceto quando utilizados para contextualização do projeto pedagógico.

A análise foi desenvolvida em três etapas complementares. Na primeira etapa, realizou-se uma leitura exploratória dos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos, com o objetivo de identificar os temas centrais abordados, a distribuição dos trabalhos entre os eixos e a vinculação explícita aos ODS. Essa etapa permitiu uma visão panorâmica da produção e subsidiou a organização inicial das categorias analíticas.

Na segunda etapa, procedeu-se à leitura integral dos artigos selecionados, com foco na identificação dos ODS mobilizados de forma explícita ou implícita, bem como na análise dos tipos de evidência utilizados pelos estudantes. Considerou-se mobilização explícita quando o ODS era citado diretamente no texto, e implícita quando o problema formulado e as metas investigativas se alinhavam aos temas, metas e descritores dos ODS, mesmo sem menção nominal. Para fins analíticos, as evidências foram categorizadas em quatro tipos principais:

- a) evidência bibliográfica, quando fundamentada predominantemente em revisão de literatura e fontes secundárias;
- b) evidência empírica, quando baseada em coleta e análise de dados, ainda que em escala reduzida;
- c) evidência prototipal ou interventiva, quando envolvia a construção de modelos, protótipos ou propostas de intervenção; e
- d) evidência conceitual-analítica, quando se apoiava majoritariamente em análise crítica, discussão conceitual, interpretação comparativa de informações ou proposição fundamentada de ideias, sem experimentação direta.

Na terceira etapa, os artigos foram analisados quanto às configurações de maturidade científica, entendidas como padrões de aproximação às práticas próprias da investigação científica no contexto escolar. Essas configurações não foram definidas previamente como categorias fixas, mas emergiram da leitura comparativa dos textos, orientada pelo referencial teórico do estudo e pela experiência acumulada dos autores na orientação de projetos de iniciação científica no Ensino Médio.

O processo de análise ocorreu de forma iterativa, com sucessivas leituras dos textos e refinamento progressivo das categorias interpretativas, com a identificação das configurações orientada por três critérios:

- a) formulação de um problema investigável e seu recorte,
- b) mobilização de evidências com função argumentativa, e
- c) reflexividade, expressa na explicitação de limites e incertezas do percurso investigativo.

Estas configurações não foram vistas como uma hierarquia rígida, mas como modos distintos de apropriação da linguagem e práticas da pesquisa científica na Educação Básica.

Os dados obtidos nas etapas anteriores foram organizados em uma matriz, cruzando três dimensões: (i) ODS mobilizados, (ii) tipos de evidência utilizados e (iii) configurações de maturidade científica observadas. Esse procedimento permitiu identificar relações entre escolhas temáticas, estratégias investigativas e formas de apropriação do fazer científico, além de mapear tendências e recorrências nas edições da revista.

Reconhecemos que os autores estão vinculados ao contexto institucional analisado. Essa condição demandou vigilância metodológica explícita, com definição prévia de critérios analíticos e ênfase em marcas textuais observáveis, evitando juízos valorativos sobre desempenho estudantil. Importa, ainda, esclarecer que os autores não participaram da orientação direta dos trabalhos examinados, atuando, à época, na gestão institucional do projeto. A análise incide exclusivamente sobre os textos publicados enquanto produtos documentais e públicos, e não sobre trajetórias individuais de estudantes ou processos pedagógicos específicos de orientação.

Dimensões analíticas para leitura qualitativa das produções estudantis

Com base no procedimento de análise descrito na seção anterior, adotamos um conjunto de dimensões qualitativas que orientam a leitura interpretativa das produções publicadas na Revista, permitindo observar como os textos se aproximam de práticas científicas reconhecíveis dentro das condições escolares:

- Problematização e recorte: clareza da pergunta/problema e delimitação do objeto.
- Evidencialidade: tipos de evidência mobilizados (dados, documentos, relatos, entrevistas, referências, gráficos etc.) e sua inserção no texto.
- Relação evidência–argumento: grau de articulação entre evidências e conclusões; presença de justificativas e cautela inferencial.
- Coerência metodológica: explicitação de procedimentos e coerência entre problema, método e evidências.
- Autoria e postura investigativa: escolhas justificadas, formulação própria, hipóteses, posicionamentos e tomada de decisão no percurso investigativo.
- Reflexividade e limites: reconhecimento dos limites do estudo, vieses, lacunas de dados, restrições do contexto escolar e suas consequências para os resultados.
- Inserção sociocientífica (ODS como operador): tratamento dos ODS não apenas como temática, mas como eixo que tensiona escalas (global/local), interdisciplinaridade e complexidade do problema.

Embora todas as dimensões contribuam para caracterizar configurações de maturidade científica, três critérios são considerados decisivos para o reconhecimento da escrita investigativa:

- Problema investigável e recorte: a presença de uma pergunta ou problema formulado e delimitado orienta método, evidências e conclusões.

- Evidência funcional: a evidência deve cumprir um papel epistemológico, sustentando inferências, comparações ou explicações, não apenas ilustrando o texto.
- Reflexividade: a explicitação de limites, condicionantes e incertezas demonstra postura científica, evitando conclusões absolutas e mostrando consciência das condições de produção do conhecimento na escola.

Esses critérios preservam a especificidade da iniciação científica no Ensino Médio. Eles reconhecem seu potencial para a produção de conhecimento válido e argumentado, mas também consideram as limitações impostas pelo contexto escolar, distinguindo maturidade científica de profissionalização precoce.

A unidade analítica deste estudo não é o estudante enquanto sujeito cognitivo, mas o texto enquanto materialização pública de um percurso investigativo. Assim, a noção de maturidade científica não descreve níveis individuais de competência, mas configurações observáveis na escrita, identificáveis por marcas textuais relativas à problematização, ao uso funcional de evidências e à reflexividade. Esse deslocamento contribui para evitar interpretações centradas em aspectos individuais dos estudantes, preservando o foco no modo como o conhecimento é construído na escrita.

A partir dessas dimensões e critérios, foi possível identificar configurações recorrentes nas produções analisadas, que expressam diferentes modos de articulação entre problema, evidência e reflexividade na escrita investigativa dos estudantes.

Quadro 1 – Maturidade científica analisada como configurações emergentes

Configuração	Descrição
Expositiva-temática com linguagem científica	o texto mobiliza ODS e informações relevantes, mas com um problema pouco delimitado e evidências ilustrativas, resultando em conclusões gerais.
Descritivo-investigativa	há um problema formulado, o texto mobiliza dados, mas a relação evidência-conclusão ainda é frágil; os métodos são apresentados com baixa justificativa e reflexividade incipiente.
Evidencial-argumentativa	o texto articula problema, procedimento e evidências com uma função argumentativa clara; as conclusões respondem ao problema e se sustentam nas evidências mobilizadas, com marcas de autoria e decisão.
Crítico-reflexiva (com limites explícitos)	o texto articula evidências e argumentos, explicita limites e incertezas, mostrando consciência epistemológica e cuidado interpretativo.
Sociocientífica situada (ODS como operador de complexidade)	o texto utiliza os ODS para formular questões que conectam escalas global/local, reconhece tensões, articula diferentes áreas e mobiliza evidências para sustentar posicionamentos fundamentados, evidenciando uma forte apropriação da linguagem investigativa no contexto escolar.

Fonte: elaboração dos autores.

As configurações descritas não devem ser lidas como estágios evolutivos nem como gradações normativas de qualidade. Elas funcionam como tipologias analíticas, que podem coexistir no mesmo texto ou aparecer combinadas. O objetivo não é classificar estudantes, mas tornar visíveis diferentes arranjos entre problema, evidência e reflexividade. Essas configurações possibilitam identificar como a iniciação científica escolar se materializa e quais práticas científicas se tornam reconhecíveis na escrita, respeitando o caráter formativo da pesquisa na Educação Básica e sua potência de autoria, autonomia e criticidade.

Pesquisa escolar, conhecimento e formação no Ensino Médio

A pesquisa escolar tem sido compreendida, na literatura recente, como uma prática formativa que ultrapassa uma concepção meramente instrumental da investigação científica no Ensino Médio. Nesse contexto, a iniciação científica não se limita à aplicação de técnicas ou à produção de artefatos finais, mas envolve processos de problematização da realidade, formulação de perguntas relevantes e construção de respostas fundamentadas.

Silva (2008) contribui de maneira decisiva para essa leitura ao situar a escola como uma das poucas instituições capazes de enfrentar fragilidades formativas produzidas por uma sociedade marcada pelo imediatismo e pela lógica da satisfação instantânea. Para o autor, aprender implica esforço intelectual, reflexão e elaboração de sentido, e a escola deve assumir a tarefa de contribuir para a formação da identidade dos sujeitos em articulação com um ideal coletivo de sociedade, sem impor modelos fechados. Nesse contexto, a pesquisa escolar e a iniciação científica configuram-se como dispositivos privilegiados de formação, pois articulam dimensões individuais e coletivas do conhecimento, promovendo a mediação entre experiências pessoais, problemáticas sociais e formas sistematizadas de saber.

Consideramos ainda que estudos empíricos sobre iniciação científica no Ensino Médio reforçam a ideia de que essa prática não visa antecipar a pesquisa universitária. Heck et al. (2012) mostram que seu valor formativo reside no desenvolvimento de esquemas cognitivos associados à formulação de problemas, à elaboração de hipóteses e à análise crítica de resultados, habilidades transferíveis para contextos acadêmicos e sociais. Assim, a análise das produções de iniciação científica escolar não deve ser feita pelos parâmetros da ciência profissional, mas deve entender como práticas investigativas se tornam reconhecíveis na escrita dentro das condições pedagógicas e institucionais.

De modo convergente, Borges et al. (2023) e Oliveira e Vasques (2023a) indicam que a cientificidade produzida no contexto escolar possui natureza específica, vinculada às condições institucionais da Educação Básica, mas não deve ser compreendida como epistemologicamente inferior. Trata-se de uma produção de conhecimento situada, orientada por mediação pedagógica e intencionalidade formativa, cuja validade decorre, sobretudo, de sua coerência interna, da clareza conceitual, da explicitação dos procedimentos e da relevância dos problemas investigados.

Afinal, a centralidade da pesquisa escolar é ainda mais relevante em um contexto marcado pela intensificação da circulação de informações. Casali (2011) distingue sociedade da informação e sociedade do conhecimento, destacando que a mera disponibilidade de dados não garante a construção de saberes com densidade formativa. O conhecimento pressupõe processos de elaboração intelectual, mediação cultural e atribuição de sentido, funções que conferem à escola um papel epistemológico insubstituível. Nesse cenário, a escrita investigativa dos estudantes ganha importância não apenas como produto, mas como registro material do modo como informações são selecionadas, organizadas e transformadas em conhecimento sob mediação escolar.

A escola, ao atuar como espaço de mediação cultural e epistemológica, oferece instrumentos aos estudantes para compreender a complexidade da realidade social, destacando o valor do percurso investigativo e não apenas do produto final, em termos de problematizações, uso de evidências, argumentação fundamentada e reconhecimento de limites.

Currículo, competências e crítica ao produtivismo educacional

A discussão sobre pesquisa escolar também se relaciona ao debate contemporâneo sobre currículo e competências, especialmente no contexto das reformas recentes do Ensino Médio. Casali (2011) alerta para o risco de uma compreensão restritiva desse conceito, orientada exclusivamente ao desempenho e à produtividade. Nesse cenário, particularmente no chamado “novo” Ensino Médio, esse risco torna-se evidente quando práticas investigativas são reduzidas à entrega de produtos finais, desvinculadas de processos de reflexão, argumentação e elaboração de sentido.

Almeida e Silva (2018) criticam a lógica produtivista que desvia a escola de sua função central: a formação da capacidade de pensar, investigar e compreender a realidade de forma epistemológica. Para os autores, aprendizagens relacionadas à cidadania, ciências, tecnologia e trabalho ganham densidade formativa quando articuladas ao conhecimento sistematizado e ao currículo como mediação entre o mundo vivido e o saber escolar. Assim, a iniciação científica escolar não deve ser vista como uma prática de aceleração do desempenho, mas como uma experiência curricular ampliada que incorpora investigação, autoria e reflexão crítica.

Já a adoção da Agenda 2030 como eixo das investigações escolares está alinhada com essa visão epistemológica. Os ODS, ao articularem dimensões econômicas, sociais e ambientais, funcionam como operadores curriculares de complexidade, favorecendo a formulação de problemas interdisciplinares e socialmente situados (Almeida e Silva, 2018). Ao conectar problemas globais e realidades locais, os ODS contribuem para questões investigativas desafiadoras, ampliando o potencial formativo da pesquisa escolar e estimulando o uso consistente de evidências e argumentação. Isto é, os ODS não operam apenas como repertório temático, mas como dispositivos de problematização, pois oferecem matrizes interpretativas capazes de transformar fenômenos difusos em problemas investigáveis.

Outro ponto é o entendimento de que os ODS podem funcionar como dispositivos de articulação epistemológica, pois conduzem a mobilização simultânea de diferentes domínios do conhecimento para sustentar a interpretação de problemas complexos. Como exemplo, ao analisarmos o ODS 6 (água), o estudante pode ser conduzido a integrar campos do conhecimento diversos, como química, geografia, política pública, economia, saúde, entre outros.

Moriya (2024) expande essa compreensão ao tratar a Agenda 2030 como um dispositivo de planejamento, uma estrutura de ação que traduz escalas globais e locais. A efetividade dos ODS depende de processos de territorialização, o que os torna particularmente férteis para práticas de iniciação científica no Ensino Médio, conectando problemas globais a realidades locais e experiências concretas de investigação. Assim, os ODS não são apenas temáticas recorrentes, mas eixos analíticos capazes de iluminar como os estudantes formulam problemas, mobilizam evidências e constroem explicações no contexto das tensões entre a complexidade do mundo social e as condições da pesquisa escolar.

Resultados

Os resultados são apresentados em quatro movimentos complementares. Primeiramente, examina-se os textos editoriais das quatro edições da Revista, com o objetivo de identificar deslocamentos nas intencionalidades formativas e nos enquadramentos discursivos da pesquisa escolar. Em seguida, analisa-se o conjunto dos sumários, buscando mapear permanências e reconfigurações temáticas, bem como alterações na escala dos problemas investigados e nas estratégias de pesquisa mobilizadas. Na sequência, a análise se concentra nos doze artigos selecionados, articulando ODS, tipos de evidência e modos de construção argumentativa. Por fim, são discutidas as configurações de maturidade científica emergentes nas produções estudantis, com base nos critérios analíticos definidos na metodologia.

Análise longitudinal dos textos editoriais (2022–2025)

A análise documental dos textos editoriais das quatro primeiras edições da Revista revelou deslocamentos na função discursiva, nas categorias mobilizadas e nas concepções de pesquisa científica escolar ao longo do tempo. Esses textos editoriais, como documentos institucionais, explicitaram as intencionalidades pedagógicas e epistemológicas do projeto, orientando as expectativas sobre a pesquisa escolar. De maneira geral, os editoriais não mantiveram uma função estática, mas evoluíram quanto ao papel da pesquisa escolar, aos tipos de problemas abordados, à relação com os ODS e à forma de autoria juvenil.

Na edição de 2022, o editorial cumpre uma função predominantemente fundacional, concentrando-se na apresentação do projeto, na justificativa da pesquisa escolar como prática formativa e na introdução da

linguagem científica como horizonte de aprendizagem. O texto enfatiza a iniciação à investigação e a familiarização dos estudantes com formas iniciais de problematização e escrita acadêmica.

Em 2023, o editorial assume um caráter mais institucional, indicando a continuidade do projeto e a consolidação de seus eixos organizadores. O foco desloca-se da apresentação inicial para a reafirmação das diretrizes formativas e para a estabilização da pesquisa escolar como prática recorrente no currículo.

Na edição de 2024, observa-se um movimento em direção a uma escrita analítico-descritiva, na qual o editorial passa a explicitar os tipos de investigação desenvolvidos, as formas de articulação entre temas e os modos de organização dos trabalhos. O texto evidencia uma ampliação das proposições investigativas, incluindo propostas aplicadas e intervenções, ainda que sem a formulação de critérios normativos explícitos.

Já em 2025, o editorial adquire um tom analítico-interpretativo, incorporando com maior ênfase expectativas formativas e critérios de leitura vinculados à dimensão ética e cidadã da investigação científica escolar. Nesse momento, os ODS deixam de aparecer apenas como temas orientadores e passam a operar como referenciais de problematização, articulando escalas locais e globais e tensionando a função social do conhecimento produzido.

Essa leitura longitudinal possibilitou a organização dos resultados nas seguintes categorias: (a) eixos temáticos mobilizados, (b) processos de consolidação do projeto, (c) natureza das investigações propostas, (d) escala dos problemas abordados, (e) relação com os ODS, (f) concepção de ciência subjacente e (g) formas de autoria juvenil pressupostas. Essas categorias funcionam como descritores analíticos que permitem observar como os editoriais reformulam o enquadramento da pesquisa escolar ao longo do tempo, sem indicar um progresso linear ou qualidade crescente, mas acompanhando a redefinição da função da pesquisa no Ensino Médio.

A análise dos editoriais como documentos centrais é justificada pela ideia de que eles não apenas apresentam produções, mas constroem enquadramentos de sentido, orientando interpretações e expectativas sobre a pesquisa escolar. Os deslocamentos observados, portanto, são vistos como reformulações discursivas que acompanham a consolidação do projeto formativo.

Esses deslocamentos indicam que o editorial não apenas apresenta a produção estudantil, mas também participa da construção progressiva do enquadramento formativo da pesquisa escolar no projeto. Esse movimento discursivo oferece um pano de fundo importante para compreender como as investigações são organizadas e classificadas nas edições da revista, aspecto explorado na análise dos sumários apresentada a seguir.

Cruzamento longitudinal dos sumários (2022–2025): reconfigurações temáticas, ampliação de escala e diversificação das estratégias investigativas

A análise longitudinal dos sumários das quatro edições da Revista revela tanto permanências quanto deslocamentos na organização do conjunto investigado, permitindo entender como a pesquisa escolar é socializada e classificada ao longo do tempo. Ao longo do período, o eixo Biosfera se mantém central, com ênfase em temas como energia, água, resíduos e impactos ambientais. No entanto, o eixo Sociedade, com questões sobre direitos, cidadania e juventude, também se mantém presente, indicando que a pesquisa escolar abrange tanto problemas ambientais quanto sociais de relevância formativa.

De modo geral, observa-se que a organização temática dos trabalhos mantém uma continuidade socioambiental, mas amplia progressivamente a diversidade de estratégias investigativas e a escala dos problemas abordados.

Quanto à natureza das investigações, em 2022 os títulos apresentam uma combinação de diagnósticos e propostas técnicas voltadas para o espaço escolar e seu entorno urbano. Em 2023, há um aumento na

orientação para prototipagem e intervenção, com foco na criação de dispositivos para enfrentar problemas ambientais. Essa tendência segue em 2024, mas é acompanhada por investigações metodologicamente mais densas, com maior integração das dimensões ambientais, econômicas e sociais, e a inclusão de estudos de impacto e análises de caso. Em 2025, nota-se uma maior diversidade, com equilíbrio entre investigações tecnocientíficas, análises exploratórias e questões socioéticas, abordando saúde mental, educação política, bem-estar e sustentabilidade.

Um deslocamento importante refere-se à escala dos problemas investigados. Enquanto em 2022 e 2023 predominam recortes escolares e locais, a partir de 2024 e 2025 observa-se uma articulação entre escalas local, nacional e global, com a inclusão de temas como desigualdade de infraestrutura, transição energética e desafios ambientais globais.

Esse movimento não configura progresso linear, mas evidencia reconfigurações documentais na forma como o conjunto investigado é organizado e como os problemas são formulados. Essas mudanças sugerem um ambiente investigativo progressivamente mais aberto à interdisciplinaridade e à articulação entre escalas, condições que favorecem o desenvolvimento de diferentes formas de maturidade científica na escrita estudantil.

Em resumo, os sumários evidenciam uma agenda investigativa que, enquanto mantém uma continuidade socioambiental, diversifica as estratégias investigativas e amplia a escala dos problemas abordados. Isso cria condições para analisar como essas tendências se refletem nas produções dos estudantes, com a mobilização de diferentes tipos de evidências e a emergência de diversas configurações de maturidade científica.

Configurações de escrita investigativa e maturidade científica nas produções estudantis (2022–2025)

A metanálise qualitativa de doze artigos publicados na Revista revela que a iniciação científica escolar se expressa nas produções dos estudantes por meio de configurações investigativas observáveis, e não como uma progressão linear ou uma hierarquia de “níveis”. O que emerge das produções analisadas é uma diversidade de arranjos entre problemas e recortes, tipos de evidência mobilizados, relações entre evidência e argumento, explicitação de procedimentos, autoria e reflexividade.

Para fins de padronização, os artigos analisados são referidos no texto como Artigo 1 (2022), Artigo 2 (2023), e assim sucessivamente, conforme quadro abaixo:

Quadro 2 – Artigos analisados

Código	Ano	Título	Eixo	ODS (explícito/implícito)
Artigo 1	2022	Emissão de gases poluentes nos arredores do Colégio Parthenon...	Biosfera	Implícito (ODS 3/11/13)
Artigo 2	2023	Desenvolvimento de um maquinário automático... separação óleo-aquosa...	Biosfera	Implícito (ODS 6/14)
Artigo 3	2024	Como retomar propriedades bioquímicas... eutrofização... biocarvão...	Biosfera	Implícito (ODS 6/14)
Artigo 4	2025	Mente saudável, mundo doente... saúde mental...	Sociedade	Implícito (ODS 3)
Artigo 5	2022	Presença de microplásticos na água de torneira...	Biosfera	Explícito (ODS 6)

Artigo 6	2023	Geração de energia a partir do óleo de cozinha transformado em biodiesel	Biosfera (interface Economia)	Implícito (ODS 7/12/13)
Artigo 7	2024	O ‘midnight’ e a ciência... métricas e previsões alarmantes...	Biosfera	Implícito (ODS 13)
Artigo 8	2024	Informação e conhecimento: a diferença da educação sexual entre os gêneros...	Sociedade	Implícito (ODS 3/5)
Artigo 9	2025	Como diminuir os impactos ambientais causados por resíduos eletrônicos?	Economia (interface Biosfera)	Explícito (ODS 11 e 12)
Artigo 10	2022	Como o planejamento familiar se tornou uma lei?	Sociedade	Implícito (ODS 3/5)
Artigo 11	2023	Pobreza menstrual: distribuição gratuita de absorventes em UBS...	Sociedade	Explícito (ODS 3 – meta 3.7)
Artigo 12	2025	A despoluição dos rios urbanos... pode influenciar no bem-estar...?	Biosfera	Explícito (ODS 6; menciona ODS 3)

Fonte: elaboração dos autores com base nos artigos publicados na Revista (2022; 2025).

Observamos que a pesquisa escolar se configura como uma prática que articula conhecimento e intervenção, com a escola frequentemente funcionando como laboratório e território para a produção de evidências. Em vários artigos, o colégio e seu entorno imediato são usados como unidade empírica para diagnósticos, mensuração de impactos ou desenvolvimento de protótipos e experimentos. Esse foco é especialmente evidente em investigações relacionadas a questões ambientais e de sustentabilidade, nas quais problemas cotidianos, como ar, resíduos, água, energia e consumo, se tornam temas de escrita científica. Essas pesquisas combinam diagnóstico, propostas e a socialização dos resultados, como nas investigações sobre emissão de gases no entorno do colégio (Artigo 1, 2022), poluição da água (Artigos 3, 2024; 5, 2022; 12, 2025), e resíduos e consumo (Artigos 6, 2023; 9, 2025).

Esses casos mostram que, no conjunto analisado, a investigação escolar frequentemente se organiza a partir de problemas concretos do cotidiano, articulando diagnóstico, intervenção e socialização pública dos resultados.

Evidência dominante e função epistemológica: o que sustenta conclusões no conjunto analisado

Um dos resultados mais consistentes da metanálise é que a maturidade científica, nas produções analisadas, depende menos do tipo de investigação (diagnóstico, protótipo, revisão) e mais do papel que a evidência desempenha no texto. Três padrões de evidência se destacam e estão alinhados com a distinção feita por Casali (2011) entre informação e conhecimento, pois a mera presença de dados ou referências não assegura uma elaboração epistemológica robusta; tal elaboração ocorre apenas quando a evidência organiza inferências, delimita conclusões e sustenta decisões argumentativas.

Em primeiro lugar, há textos em que a evidência é majoritariamente empírico-estimativa, baseada em formulário, organização em gráficos e cálculos indiretos de impacto. Quando metodologicamente controlada e coerente com o recorte do problema, essa evidência opera de forma funcional e sustenta inferências proporcionais ao método adotado, permitindo que a escrita se aproxime de um registro investigativo escolar. Essa configuração torna-se particularmente visível em investigações que articulam percepção e prática social em torno de problemas ambientais e sociais, como no Artigo 1 (2022) e no Artigo 9 (2025). No caso do Artigo 9 (2025), observa-se a presença explícita de instrumento de coleta (formulário), organização percentual dos dados, representação gráfica e articulação com ação

interventiva e prototipagem experimental, o que faz com que a evidência cumpra função epistemológica, sustentando inferências e justificando decisões e não apenas função ilustrativa.

Quadro 3 – Configuração empírico-estimativa em dois artigos analisados

Dimensão	Artigo 1 (2022) – Emissão de gases	Artigo 9 (2025) – Resíduos eletrônicos
Problema formulado	Impacto da emissão de gases no entorno escolar	Destinação inadequada de resíduos eletrônicos no contexto escolar
Instrumento de coleta	Formulário aplicado a 40 respondentes	Formulário aplicado a 33 estudantes
Tratamento dos dados	Organização em gráficos e cálculo estimativo de 42 kg/dia	Percentuais, gráficos e cruzamento com ação prática
Tipo de evidência	Empírico-estimativa (questionário e cálculo indireto)	Empírico-estimativa com triangulação (questionário, ação e experimento)
Função epistemológica	Sustenta inferência proporcional ao método adotado	Sustenta decisão interventiva articulada a evidência empírica
ODS mobilizados	ODS 13 (mobilização implícita)	ODS 11 e 12 (mobilização explícita)

Fonte: elaboração dos autores com base nos artigos publicados na Revista (2022; 2025).

O contraste entre os dois trabalhos indica que a densidade investigativa não decorre da complexidade técnica isolada, mas da integração entre problema formulado, evidência mobilizada e inferência construída. Em ambos os casos, os dados deixam de operar como ilustração temática e passam a estruturar o percurso argumentativo, ainda que dentro das condições metodológicas próprias do contexto escolar.

Em alguns textos, a evidência empírica é ainda triangulada com intervenção e protótipo, ampliando a consistência metodológica do percurso. O Artigo 9 (2025), por exemplo, combina questionário, campanha de coleta e planejamento experimental (análise de solo contaminado por chumbo e medição de pH), incorporando reconhecimento explícito de limitações temporais e adesão parcial dos participantes. O ponto relevante não é a completude do resultado, mas a explicitação do recorte e a coerência entre evidência e conclusão, acompanhadas de consciência das condições que delimitam o alcance do estudo.

Em segundo lugar, há textos em que predomina evidência prototipal-procedimental, marcada pela descrição de artefatos, materiais e ciclos de experimentação. Nesses casos, a cientificidade escolar manifesta-se menos na sofisticação da mensuração e mais na explicitação do processo investigativo, especialmente nas etapas de tentativa, erro, ajuste e justificativa das decisões tomadas.

Essa dinâmica torna-se visível no Artigo 2 (2023), no qual o desenvolvimento do protótipo é narrado como um processo iterativo de experimentação. Ao descrever os testes iniciais, os autores registram que “após os primeiros testes realizados com o protótipo, foi detectado um erro no isolamento de líquido do galão e problemas com o sistema bluetooth criado para a utilização da válvula solenóide” (Artigo 2, 2023, p. 17). Nesse caso, a escrita não apenas apresenta o dispositivo desenvolvido, mas também documenta o percurso experimental, incluindo falhas, ajustes técnicos e retestes.

Um movimento semelhante aparece no Artigo 6 (2023), dedicado à geração de energia a partir do biodiesel produzido com óleo de cozinha usado. Nesse trabalho, a escrita investigativa registra explicitamente o fracasso inicial do protótipo: “o protótipo feito não gerou o resultado esperado. A estrutura de arame com a lata de refrigerante não resistiu ao calor da queima do óleo” (Artigo 6, 2023,

p. 67). A análise do problema leva os autores a redesenhar a estrutura experimental, substituindo materiais e reorganizando o sistema de aquecimento e pressão do vapor.

Em ambos os casos, a evidência não se restringe ao artefato final, mas inclui o registro do percurso experimental. A cientificidade escolar manifesta-se, assim, na escrita que torna visíveis os processos de experimentação e revisão que estruturam a investigação.

Em terceiro lugar, há textos em que a evidência é predominantemente bibliográfica-documental, por vezes articulada a dimensões sociocientíficas. Nesses casos, o rigor não se mede por experimentação direta, mas pela consistência argumentativa, mobilização de fontes reconhecíveis e reflexividade ética e epistemológica. No Artigo 4 (2025), por exemplo, ao afirmar que “o estigma e o preconceito construídos historicamente em torno dos transtornos mentais continuam sendo obstáculos que impedem muitas pessoas de buscar apoio psicológico e tratamento adequado” (p. 68), observa-se a articulação entre historicidade, política pública e delimitação conceitual do problema, conferindo densidade analítica ao texto.

Em contraste, o Artigo 10 (2022), ao concluir que “o planejamento familiar não é compreendido pela sociedade brasileira, sendo necessária, assim, a conscientização de sua importância” (p. 71), apresenta uma formulação generalizante que, embora sustentada por referências, carece de delimitação investigativa mais precisa. O contraste entre ambos evidencia que a maturidade científica, nesse padrão, depende menos da quantidade de referências mobilizadas e mais da forma como elas estruturam o argumento e delimitam o alcance das inferências.

Escala e territorialização: da escola como laboratório à articulação global-local

O conjunto não se organiza apenas por “temas”, mas por modos de lidar com a escala do problema. Um resultado importante foi perceber que a escala não se limita a “local versus global”; o que diferencia os artigos é a capacidade de territorializar o problema, ou seja, transformá-lo em recorte investigável e, quando necessário, traduzir escalas globais para evidências e decisões situadas. Em alguns textos, a escola e seu entorno imediato são o centro empírico, permitindo a abordagem do problema por dados diretos e intervenções concretas; em outros, o problema é mais amplo e sistêmico, exigindo protótipos, simulações ou revisão documental para a investigação.

Essa diferença fica evidente ao comparar dois casos. No Artigo 11 (2023), a territorialização é efetiva, pois há mapeamento das UBS no entorno, tentativas de contato institucional, registro de respostas (ou a ausência delas) e a burocracia estatal torna-se uma evidência do limite real de implementação, não apenas uma “dificuldade do grupo”. Já no Artigo 12 (2025), a escala é macro (crise hídrica e poluição de rios urbanos como o Tietê), e a territorialização ocorre por protótipo e simulações. A maturidade se manifesta na integração entre solução técnica, custo, viabilidade e política pública, mas a evidência empírica permanece predominantemente descritiva (“água visivelmente mais limpa”), com menor rastreabilidade metodológica. A comparação sugere que, no contexto escolar, a maturidade científica depende de como o texto reconhece os limites da escala e controla inferências: não basta prometer aplicação em larga escala, é necessário evidenciar o caminho de tradução do protótipo para o mundo real e explicitar condicionantes.

ODS explícito e ODS implícito: quando a Agenda 2030 opera como operador de complexidade

Outro resultado transversal diz respeito ao estatuto dos ODS na escrita. Nos dados analisados, os ODS aparecem tanto de forma explícita quanto implícita, e isso não determina, por si só, a maturidade científica. Em textos como Artigo 11 (2023), Artigo 9 (2025) e Artigo 12 (2025), os ODS são explicitados e associados a metas, funcionando como enquadramento ético e justificativa do problema.

Em outros casos, como o Artigo 8 (2024), o ODS não é necessariamente nomeado com centralidade, mas opera como horizonte sociocientífico implícito, o problema é formulado como desigualdade de informação e experiência na adolescência, e a investigação se desenvolve por formulário e produção de artefatos comunicativos, culminando com reflexividade explícita sobre baixa adesão e fragilidade do protótipo.

O resultado decisivo é que os ODS se tornam analiticamente relevantes quando deixam de ser apenas uma temática e começam a operar como operadores de complexidade, ou seja, quando conduzem reflexões em escala, interdisciplinaridade, viabilidade e consequências sociais das conclusões. Isso ocorre, por exemplo, quando um texto explicita que a solução técnica não resolve sozinha e demanda políticas públicas, investimentos e fiscalização (Artigo 12, 2025), ou quando reconhece riscos éticos e limites de interpretação na abordagem de saúde mental (Artigo 4, 2025). Nesses casos, a Agenda 2030 funciona menos como “etiqueta” e mais como matriz de problematização, influenciando a forma como o problema é recortado, como a evidência é mobilizada e como a conclusão é controlada.

Crítérios decisivos e configurações emergentes: como a maturidade científica se torna observável

Ao aplicar o quadro metodológico proposto, foi possível identificar formas recorrentes de escrita investigativa nos artigos analisados, apresentadas no Quadro 1. A partir delas, elaboramos o Quadro 4, que apresenta os doze artigos analisados e mostra como se distribuem entre as diferentes formas de escrita investigativa presentes na iniciação científica escolar. A classificação apresentada não pretende estabelecer hierarquias rígidas entre os textos, mas indicar a configuração predominante observada em cada artigo a partir da articulação entre problema investigável, evidência mobilizada e grau de reflexividade.

Quadro 4 – Distribuição dos artigos nas configurações de maturidade científica

Configuração	Características observadas	Artigos
Expositiva-temática com linguagem científica	Mobiliza ODS e informações relevantes, porém com problema pouco delimitado e evidências ilustrativas, produzindo conclusões amplas ou generalizantes.	Artigo 10 (2022)
Descritivo-investigativa	Há problema formulado e algum tipo de coleta de dados ou levantamento empírico, mas a articulação entre evidência e conclusão permanece frágil; os procedimentos são descritos com justificativa metodológica limitada.	Artigo 1 (2022); Artigo 5 (2022); Artigo 7 (2024)
Evidencial-argumentativa	Problema, procedimentos e evidências são mobilizados com função argumentativa clara; as conclusões respondem diretamente ao problema e se sustentam nas evidências apresentadas.	Artigo 3 (2024); Artigo 8 (2024)
Crítico-reflexiva (com limites explícitos)	O texto incorpora limites empíricos, institucionais ou operacionais como parte da análise, demonstrando cautela interpretativa e consciência dos alcances da investigação.	Artigo 11 (2023)
Sociocientífica situada (ODS como operador de complexidade)	Problemas investigativos articulam dimensões técnicas, ambientais e sociais; os ODS funcionam como operador de complexidade, conectando escalas local e global e mobilizando intervenções ou protótipos acompanhados de reflexividade sobre viabilidade e impacto.	Artigo 2 (2023); Artigo 4 (2025); Artigo 6 (2023); Artigo 9 (2025); Artigo 12 (2025)

Fonte: elaboração dos autores com base nos artigos analisados (2022–2025).

Observa-se que a configuração sociocientífica situada concentra a maior parte dos trabalhos do conjunto de artigos, indicando que a iniciação científica no contexto escolar tende a se organizar em torno de problemas complexos que articulam dimensões técnicas, ambientais e sociais, frequentemente mediados pelos ODS como contexto investigativo.

A primeira configuração corresponde a uma **escrita expositiva-temática com linguagem científica**, que se aproxima mais da divulgação científica e da construção de ações pedagógicas do que da investigação propriamente dita. Nesses casos, o problema social é relevante, mas a ausência de evidência empírica local e a baixa reflexividade sobre os limites do estudo resultam em generalizações amplas, tornando a cientificidade dependente quase exclusivamente da consistência bibliográfica. O Artigo 10 (2022) exemplifica esse arranjo, ao articular fundamentação documental e produção de material comunicativo, mas com pouca operacionalização investigativa.

A segunda configuração pode ser descrita como **descritivo-investigativa**. Nela há recorte temático e algum procedimento de coleta, geralmente por meio de formulários, porém a relação entre evidência e conclusão ainda permanece frágil. Os métodos tendem a ser pouco detalhados e a análise apresenta maior ênfase descritiva do que inferencial. Essa configuração é típica das etapas iniciais da iniciação científica escolar, nas quais a maturidade investigativa ainda se apresenta de forma incipiente e desigual.

A terceira configuração corresponde à **evidencial-argumentativa**, caracterizada pela mobilização de evidência funcional (empírica ou documental) diretamente articulada à construção de inferências. Nesse padrão, surgem marcas mais claras de autoria investigativa, cautela interpretativa e delimitação do alcance das conclusões. O Artigo 8 (2024) exemplifica esse movimento ao transformar dados de formulário em inferências sobre diferenças de socialização de gênero e ao reconhecer explicitamente limites de amostra e fragilidades do protótipo, evitando generalizações absolutas.

Uma quarta configuração pode ser denominada **crítico-reflexiva**. Nela, o texto se organiza a partir de uma intervenção concreta, frequentemente associada a protótipos ou ações sociais, e a maturidade científica se manifesta na capacidade de incorporar resultados negativos, bloqueios institucionais e limites operacionais como parte da análise. O Artigo 11 (2023) ilustra esse caso: ao não conseguir implementar o dispenser em uma UBS devido a barreiras burocráticas e à ausência de retorno institucional, o texto transforma esse limite em evidência analítica e redireciona a ação para uma ONG, preservando a coerência ética e o propósito social da investigação.

Por fim, observa-se uma **configuração sociocientífica situada**, na qual a solução técnica proposta é acompanhada por discussões sobre viabilidade, custos, governança e necessidade de políticas públicas. O Artigo 12 (2025) ocupa esse espaço ao apresentar um protótipo desenvolvido em etapas, simulações e estimativas de custo, articuladas à defesa de ações públicas. Nesse caso, a maturidade investigativa se sustenta menos pela mensuração empírica direta e mais pela reflexividade sociocientífica que acompanha a proposição técnica.

Em conjunto, os doze artigos analisados demonstram que a iniciação científica no Ensino Médio, no contexto do colégio, produz formas reconhecíveis de investigação escolar, desde que se compreenda a cientificidade como uma prática situada. Trata-se de uma prática articulada a problemas socialmente relevantes, mediada pedagogicamente, condicionada por limites materiais e institucionais e orientada por dispositivos de autoria juvenil.

Os resultados indicam que a maturidade científica não se vincula necessariamente à obtenção de resultados completos, à prototipagem bem-sucedida ou à simples presença de referências aos ODS. Ela se torna observável quando o texto consegue formular um problema investigável, mobilizar evidências com função analítica e explicitar os limites e consequências de suas inferências.

Nesse sentido, aspectos como baixa rastreabilidade de alguns resultados, descrição metodológica incompleta, extrapolações de escala ou lacunas na avaliação de impacto das intervenções não devem ser

tratados apenas como falhas individuais. Eles constituem também dados analíticos relevantes, pois revelam as condições concretas em que a pesquisa escolar é produzida.

É justamente essa heterogeneidade que sustenta a adoção do conceito de maturidade científica como ferramenta analítica. Em vez de descrever níveis rígidos de competência, o conceito permite identificar configurações de escrita investigativa que emergem na materialidade dos textos, mostrando como estudantes se apropriam, de maneiras distintas, da linguagem da investigação científica e das exigências contemporâneas de problemas complexos, especialmente quando tensionados pelos ODS como horizonte curricular e investigativo.

Considerações finais

A metanálise qualitativa das edições de 2022 a 2025 da Revista permite compreender como a pesquisa científica escolar vem sendo integrada ao currículo do Ensino Médio quando sustentada por um projeto institucional contínuo. A análise das produções indica que a maturidade científica não se vincula ao êxito técnico do protótipo nem à quantidade de referências mobilizadas, mas à forma como o problema é delimitado, à função epistemológica atribuída à evidência e ao reconhecimento explícito dos limites do percurso investigativo. Nessa perspectiva, a maturidade científica é compreendida como configuração observável na materialidade textual e não como hierarquia normativa, preservando a especificidade da Educação Básica e a legitimidade das práticas investigativas escolares em seus próprios termos.

Os resultados sugerem que a Revista pode ser compreendida como um dispositivo pedagógico de socialização pública da escrita investigativa, no qual práticas científicas escolares se tornam visíveis, discutíveis e passíveis de aprimoramento. Ao longo das edições, observa-se a ampliação das expectativas formativas, a diversificação das estratégias metodológicas e o adensamento sociocientífico dos problemas abordados. Esses deslocamentos não configuram progresso linear, mas reconfigurações que reforçam a compreensão da pesquisa escolar como processo formativo contínuo, e não como simples metodologia instrumental ou estratégia de protagonismo.

A análise também indica que a Agenda 2030 e os ODS, quando mobilizados de modo interdisciplinar e territorializado, operam como mediadores entre escalas global e local. Nesses casos, deixam de funcionar apenas como temática orientadora e passam a estruturar o recorte do problema, a escolha das evidências e o controle das conclusões. Observa-se que parte das produções não se limita ao diagnóstico, mas promovem reflexão sobre dimensões sociocientíficas e ético-cidadãs, ampliando o grau de reflexividade presente na escrita investigativa.

As limitações materiais, temporais e metodológicas identificadas nos textos, como baixa rastreabilidade de dados, dificuldades de mensuração de impacto ou extrapolações de escala, não são tratadas como falhas individuais, mas como marcas das condições reais da pesquisa escolar. Essas tensões constituem dados analíticos relevantes para compreender a cientificidade produzida na Educação Básica como prática situada, mediada e condicionada por contextos institucionais específicos.

Em síntese, o estudo indica que a investigação científica escolar, quando institucionalizada, mediada e socializada em espaços públicos de circulação escrita, pode assumir forma epistemologicamente consistente dentro de seus próprios limites formativos. A noção de maturidade científica, entendida como configuração textual sustentada por problema investigável, evidência funcional e reflexividade, emerge como ferramenta analítica capaz de descrever como a ciência escolar se materializa na escrita estudantil, sem reduzi-la a modelos profissionais nem convertê-la em hierarquia avaliativa. As conclusões aqui apresentadas não pretendem generalização, mas oferecem parâmetros analíticos transferíveis a contextos formativos semelhantes, contribuindo para o debate sobre a natureza e os critérios de reconhecimento da cientificidade na Educação Básica.

Referências bibliográficas

- Almeida, F. J. de, & Silva, M. da G. M. da. (2018). Currículo e conhecimento escolar como mediadores epistemológicos do projeto de nação e de cidadania. *Revista e-Curriculum*, 16(3), 594–620. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2018v16i3p594-620>
- Bazerman, C. (2006). *Gêneros textuais, tipificação e interação*. Cortez.
- Beane, J. A. (2003). *Currículo integrado: A essência de uma escola democrática*. Artmed.
- Borges, M. F., Borges, R. C. P., & Maluf, V. J. (2023). Elementos mobilizados pelo professor(a) na orientação de trabalhos de iniciação científica na educação básica. *ACTIO: Docência em Ciências*, 8(2), 1–17. <https://doi.org/10.3895/actio.v8n2.16594>
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação. <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/educacao-basica/bncc>
- Casali, A. (2011). Conhecimento, habilidades e currículo em uma sociedade da informação e do conhecimento. In F. Almeida, G. Torrezan, L. Lima, & R. E. Catelli (Orgs.), *Cultura, educação e tecnologias em debate* (pp. 29–36). Sesc São Paulo.
- Colégio Parthenon Bom Clima. (2022). *Revista Parthenon, Você e o Mundo* (Vol. 1).
- Colégio Parthenon Bom Clima. (2023). *Revista Parthenon, Você e o Mundo* (Vol. 2).
- Colégio Parthenon Bom Clima. (2024). *Revista Parthenon, Você e o Mundo* (Vol. 3).
- Colégio Parthenon Bom Clima. (2025). *Revista Parthenon, Você e o Mundo* (Vol. 4).
- Demo, P. (2011). *Educar pela pesquisa* (9ª ed.). Autores Associados.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em educação matemática: Percursos teóricos e metodológicos*. Autores Associados.
- Gil, A. C. (2019). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (7ª ed.). Atlas.
- Heck, T. G., Maslinkiewicz, A., Sant’Helena, M. G., Riva, L., Lagranha, D. J., Senna, S. M., Dallacorte, V. L. C., Curi, R., & Homem de Bittencourt, P. I. (2012). Iniciação científica no ensino médio: Um modelo de aproximação da escola com a universidade por meio do método científico. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 8(Supl. 2), 447–465.
- Lopes, R. F., Souza, L. M. F. O. L., Flores-Gomes, G., Oliveira, V., & Vagetti, G. C. (2023). As emoções na maturidade: Uma revisão de escopo. *Research, Society and Development*, 12(1), e4312139409. <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i1.39409>
- Massi, L., & Queiroz, S. L. (2015). *Iniciação científica no Ensino Médio: fundamentos e práticas*. Cortez.
- Moraes, R., Galiuzzi, M. do C., & Ramos, M. G. (2012). Pesquisa em sala de aula: Tendências para a educação em novos tempos. *Educação em Revista*, 28(1), 281–303.
- Moriya, R. Y. (2024). *A Agenda 2030 como instrumento de governança territorial e desenvolvimento sustentável: desafios e possibilidades de implementação em escala local*. (Tese de doutorado, Universidade de São Paulo).

Oliveira, A. P., & Vasques, D. G. (2023a). Iniciação científica na educação básica: um estado do conhecimento (2010–2020). *ACTIO: Docência em Ciências*, 8(2), 1–20.

<https://doi.org/10.3895/actio.v8n2.16594>

Oliveira, A. P., & Vasques, D. G. (2023b). Metodologias de pesquisa em iniciação científica na Educação Básica: Um estudo de mapeamento. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, 10(2), 1–18.

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*.

<https://sdgs.un.org/2030agenda>

Pacheco, J. A. (2019). *Currículo: Teoria e práxis*. Porto Editora.

Sachs, J. D. (2017). *A era do desenvolvimento sustentável*. Elsevier.

Silva, J. A. da. (2008). *Compromisso e paixão: O universal e o singular na boa escola pública* (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, SP, Brasil.

Street, B. V. (2014). *Letramentos sociais: abordagens críticas do letramento no desenvolvimento, na etnografia e na educação*. Parábola Editorial.