

# O estado da arte das pesquisas em ensino de ciências no contexto do espaço escolar na América Latina e Caribe

## The state of the art of science teaching research in the context of the school space in Latin America and Caribbean

**Mário Sérgio Nahum Júnior**

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – Campus Araras  
[mario.nahum@estudante.ufscar.br](mailto:mario.nahum@estudante.ufscar.br)

**Nataly Carvalho Lopes**

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – Campus Araras  
[natalylopes@ufscar.br](mailto:natalylopes@ufscar.br)

### Resumo

Os problemas que permeiam a sociedade têm implicações diretas na educação e trazem à tona a necessidade de um ensino de ciências capaz de conduzir a um processo formativo que abranja não somente a escola, possibilitando uma reflexão crítica em seus diversos contextos – social, político, ambiental e cultural. Assim, utilizamos a pesquisa do tipo estado da arte para mapear como as pesquisas na América Latina e Caribe exploraram o ensino de ciências para além dos intramuros escolares nos últimos dez anos (2010 a 2020), uma vez que pudemos perceber um silenciamento das pesquisas que exploram a temática. Os resultados apontam para a necessidade de incentivo e troca de experiências entre os pesquisadores, além de uma agenda formativa que tenha por objetivo compreender o ensino de ciências como promotor de uma formação globalizante, atingindo a comunidade escolar.

**Palavras chave:** estado da arte, ensino de ciências, espaço escolar, América Latina e Caribe.

### Abstract

The problems that permeate society have direct implications on education and bring to light the need for science teaching capable of leading to a formative process that embraces not only the school, enabling critical reflection in its various contexts - social, political, environmental and cultural. Thus, we used state-of-the-art research to map how research in Latin America and the Caribbean has explored science teaching beyond the school's intramural in the last ten years (2010 to 2020), since we were able to perceive a silencing of research exploring the subject. The results point to the need to encourage and exchange experiences among researchers, in addition to a formative agenda that aims to understand science teaching as a promoter of a globalizing formation, reaching the school community.

**Key words:** state of art, science teaching, school space, Latin America and Caribbean.

## Introdução

O contexto social atual é permeado por uma política nefasta, verticalizada, intransigente, promotora da barbárie intelectual (principalmente no contexto sociocultural), potencializadora dos abismos da desigualdade e, ainda, aliada à pandemia que assola o mundo, a verdadeira vacina que necessitamos é a educação. No entanto, quando pensamos em educação, logo voltamos nossos olhares à escola, instituição que ao longo do tempo, segundo Canário (2006, p. 16-17), passou por diversas “mutações”, ou seja, de uma “escola das certezas”, para uma de “promessas”, culminando na “escola das incertezas”.

Contrário à esta ideia, é possível vislumbrar a escola com possibilidades de transformação, quando os processos formativos possam ser levados para além de seus intramuros, sendo a formação, pautada numa ação dialógica, plural e consciente de seus objetivos. Ao contrário da falta de perspectivas que a escola apresenta, Canário (2005) propõe a “escola do futuro” que pode ser pautada no aprendizado “pelo trabalho e não para o trabalho”, fomentando o anseio por uma educação democrática e comunicativa.

Neste sentido, destacamos que o ensino de ciências deve permitir um processo de construção dialógico e dinâmico dos conteúdos, contrariando a arcaica ideia de transmissão estática e fechada dos conteúdos, possibilitando a discussão e a argumentação, ao invés de apresentarmos um produto. Nesse sentido,

Trata-se de uma possibilidade de promover a alfabetização científica, de modo que o sujeito da aprendizagem tenha condições de refletir sobre o conhecimento científico de forma a realizar leituras de seu entorno social, no qual este conhecimento se faz cada vez mais necessário.[...] Nesse sentido, a Ciência deve ser vista como parte da cultura, tendo o cidadão meios de enriquecimento cultural científico para, ao questionar as informações difundidas pela mídia, fazer uma leitura mais consciente da época em que vive. (OVIGLI, 2011, p. 134)

Desse modo, o desenvolvimento do ensino de ciências implica em promover atividades que permeiam a realidade dos sujeitos, em uma relação de apropriação dos conhecimentos científicos, os quais possibilitam “uma intervenção criativa e crítica na realidade na qual se inserem, tendo em vista sua compreensão e possível transformação” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Nessa perspectiva, conduzir a um ensino de ciências “que no caminho da infância desamparada para a autonomia madura nós nos tornemos capazes de confiar em nossos próprios sentimentos e intuições, de defendermos aquilo em que acreditamos e de considerarmos nossos projetos e realizações como dignos de valor” (HONNETH; ANDERSON, 2011, p. 86).

Nessa perspectiva, questionamos se as atividades desenvolvidas pela escola em relação ao ensino de ciências têm formado e levado os estudantes a refletir sobre o contexto sociocultural, ambiental e tecnológico a qual estão inseridos? Os temas e as atividades desenvolvidas têm por finalidade, ultrapassar os limites dos intramuros da escola ou se limitam apenas ao contexto escolar? O processo formativo realizado no espaço escolar tem levado à formação dos sujeitos frente aos problemas que estão inseridos?

Diante destes questionamentos, várias pesquisas são e foram desenvolvidas ao longo dos anos, tendo a formação do sujeito em relação às ciências como pressuposto, fundamentando-

se e desenvolvendo-se no espaço escolar sob a ótica de vários temas, como aqueles inseridos nas relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTS/CTSA, Alfabetização Científica e Questões Sociocientíficas – QSC, por exemplo.

Dessa forma, nosso objetivo foi realizar um levantamento bibliográfico no estilo “estado da arte” que versou sobre temas relacionados ao ensino de ciências desenvolvidos no contexto do espaço escolar e que estendem-se para além de seus intramuros, impactando na comunidade escolar, por meio de trabalhos produzidos nas áreas sociais, culturais, tecnológicas e ambientais, utilizando-se de diferentes linhas temáticas e que foram desenvolvidas na América Latina e Caribe, no período que compreende 2010 a 2020.

## Metodologia

As pesquisas do tipo “estado da arte”, de acordo com Ferreira (2002), consistem em discutir e mapear a produção acadêmica e científica, nas diversas áreas do conhecimento, analisando e respondendo a questões através da sistematização de publicações em periódicos, anais em congressos, seminários, teses e dissertações.

Nesse sentido, trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, a qual “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2002, p. 44) e análise documental, com caráter inicial de pesquisa empírica utilizando-se fontes primárias, seguindo quatro momentos: 1 – Definição de palavras-chave; 2 – Definição do escopo; 3 – Seleção do corpus; 4 – Análise (ROSA, 2013).

Em relação às palavras-chave e escopo, utilizamos em português – ensino de ciências e espaço escolar – e em espanhol – enseñanza de las ciencias e espacio escolar – restringindo a temporalidade aos anos de 2010 a 2020. Em sequência, iniciamos a busca, utilizando a plataforma de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior (Capes), dada sua relevância aos pesquisadores, pois, possibilita acesso integral e gratuito às diferentes revistas. Para uma primeira seleção, foram analisados os resumos e as palavras-chave e posteriormente, a fim de sanar eventuais dúvidas, analisamos a metodologia, os resultados, as discussões e as conclusões.

Todavia, restringimos o levantamento aos artigos e periódicos de natureza latino-americana e caribenha, realizando a busca em 44 periódicos, distribuídos em: 28 do Brasil, quatro da Colômbia, dois da Costa Rica, dois da Venezuela, dois de Cuba, dois do México, dois do Chile, um da Argentina e um do Equador.

O levantamento foi iniciado por meio da pesquisa por artigos publicados sob a denominação de “estado da arte”, sendo observado que não haviam levantamentos desse tipo, em relação aos objetivos do trabalho, para a América Latina e Caribe, evidenciando uma lacuna na área. A partir dessa análise, nos propusemos a realizar um levantamento dos artigos que tratavam de abordagens desenvolvidas no contexto do espaço escolar, abarcando diferentes propostas de formação dos estudantes e que, neste processo formativo, os conhecimentos desenvolvidos deveriam transpor os intramuros da escola, promover a emancipação e fazer significado frente ao cotidiano dos estudantes.

Para a discussão dos resultados, foi utilizada a análise do conteúdo proposta por Bardin (1977), abordando critérios de caráter qualitativo e quantitativo, sendo esta análise “utilizada como um instrumento de diagnóstico, de modo a que se possam levar a cabo inferências específicas ou interpretações causais sobre um dado aspecto da orientação comportamental do locutor” (BARDIN, 1977, p. 114).

## Resultados e discussões

Tendo realizado a pesquisa nos 44 periódicos que abrangem a América Latina e Caribe, chegamos ao resultado de 28 artigos, distribuídos em 10 periódicos, publicados no Brasil e Colômbia, os quais estão sistematizados no quadro 1.

**Quadro 1:** Periódicos, número de artigos encontrados no processo de pesquisa e Qualis

PERIÓDICO	Nº DE ARTIGOS	QUALIS
1. Docência em Ciências (ACTIO)	6	B2
2. Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)	6	A2
3. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias	3	B1
4. Ciências & Educação	6	A1
5. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia (RBECT)	1	A2
6. Revista Técne, Episteme y Didaxis (TED)	1	B2
7. Química Nova na Escola (QNEsc)	2	B1
8. Revista ensaio	1	A1
9. Educar em revista (EDUCAR)	1	A1
10. Ensino & Pesquisa	1	B1

**Fonte:** Os autores

Conforme sistematizado, as revistas com Qualis A representam 53,57% das publicações, enquanto as revistas com Qualis B representam 46,43%, não se observando discrepância no processo de divulgação científica, de modo que os trabalhos não estão somente nos periódicos mais conceituados ou menos conceituados, mas permeiam toda a expressividade da escala de divulgação. No entanto, quando voltamos a análise ao contexto dos países, é possível perceber uma discrepância, pois, do total de publicações selecionadas, 85,71% se deram em periódicos brasileiros e 14,29% em periódicos colombianos, evidenciando, em uma perspectiva democrática, formativa e evolutiva do conhecimento, permeada pela relação dialética e comunicativa, que as trocas de saberes na América Latina e Caribe pouco estão sendo construídas.

Outro aspecto a se destacar é a distribuição dos artigos em relação às áreas. Dos 28 artigos selecionados, cinco relacionam-se à Química (17,86%), três à Física (10,71%), quatro à Biologia (14,29%) e 16 às Ciências (57,14%). Destacamos o expressivo número de trabalhos desenvolvidos na disciplina de Ciências, dos 16 artigos publicados, nove desenvolveram-se no Ensino Fundamental I (56,25%), seis desenvolveram-se no Ensino Fundamental II (37,5%) e um desenvolveu-se nos dois segmentos (6,25%), evidenciando uma preocupação perene na construção de um processo formativo, desde o início da formação acadêmica desse estudante e que implica na emancipação frente aos problemas socioculturais, ambientais e tecnológicos de nossa contemporaneidade. Conforme explicita o resultado de uma atividade desenvolvida sobre o câncer de pele:

Estes recursos pedagógicos lograram o desenvolvimento de habilidades cognitivas como raciocínio lógico e proporcional, justificativa e teste de hipóteses, previsão e explicação, reforçando o senso crítico frente aos fatores que levam ao desenvolvimento do câncer de pele. [...] A partir da reflexão crítica, possibilitou o posicionamento perante a prevenção e diagnóstico precoce do câncer de pele, habilitando o aluno para agir e escolher com autonomia, fundamentado por conhecimentos científicos significativos. (MAREGA; VEIGA; CHITOLINA, 2019, p. 263-264)

Em um panorama geral, os artigos publicados pelos periódicos brasileiros, versaram sobre: medicina (3), meio ambiente (9), alimentação (4), energia (2), preservação patrimonial (1), ficção científica (1), universo (2), recursos tecnológicos (1) e drogas (1). Destacamos as publicações sobre o meio ambiente, as quais representam 37,5% e há muito tempo estão em evidência no país, dado o descaso, o desgoverno e a falta de políticas públicas de preservação ambiental. Diante dessa perspectiva, a formação contra a barbárie deve sempre estar na vanguarda das publicações, de maneira a

contribuir significativamente no processo de ensino e aprendizagem em Ciências, uma vez que possibilita ampliar a percepção ambiental dos sujeitos envolvidos, colaborando para que desenvolvam uma visão mais integrada dos processos ecológicos, científicos, culturais, políticos, históricos e econômicos, ou seja, estes passarão a perceber-se como integrantes de um Meio Ambiente amplamente diversificado e complexo, saindo de concepções reducionistas e alcançando uma compreensão mais abrangente da sua realidade. (LUZ; PRUDÊNCIO; CAIAFA, 2018, p. 78-79)

As publicações nos periódicos colombianos versaram sobre os temas: alimentação (3) e cinemática (1). O tema alimentação expõe uma preocupação formativa, também em evidência no Brasil e própria do século XXI: a preocupação com a alimentação saudável e com o bem viver. Igualmente ao tema cinemática, que desenvolve uma proposta que concilia os aspectos formativos teóricos – o uso de celulares e os acidentes de trânsito – com os aspectos formativos da prática – os cálculos do tempo de resposta conforme experimento proposto – constituindo-se em uma problemática importante de ser tratada para além da escola, uma vez que interfere e se faz presente na vida de todos

Por fim, realizamos a análise da proposta de formação para além dos intramuros escolares. Em todos os artigos analisados, o conhecimento é incitado utilizando-se como base o contexto sociocultural, político e ambiental que compõe a realidade do estudante, permitindo que no decorrer das aulas, ele possa se posicionar e realizar inferências. Como exemplo, podemos citar a pesquisa que se desenvolveu sob o tema da automedicação, a qual em suas considerações finais expõe:

De acordo com os textos escritos pelos alunos, percebemos o quanto eles aprenderam sobre os seus riscos e passaram a ter consciência do perigo que se corre ao fazer uso pouco informado ou abusivo de medicamentos. Muitos disseram que não tomarão medicamento algum sem consultar um médico ou ler a bula com receio de complicações. (SILVA; PINHEIRO, 2013, p. 98)

No entanto, quando nos voltamos à realidade extraescolar do estudante, principalmente no contexto do convívio familiar, como é possível acompanhar as ações dos alunos frente à automedicação, quando as relações socioafetivas e emocionais influenciarem em suas decisões? No artigo “a educação química e o problema da automedicação: relato de sala de aula” (SILVA; PINHEIRO, 2013), o processo formativo é desenvolvido com base em um encaminhamento que permita um processo decisório em nível pessoal, entretanto, se abstém em desenvolver uma proposta que permita esse processo em nível social.

Assim, para que a formação proposta passe a fazer parte da vida cotidiana do estudante, pode ser necessário que se estenda além dos intramuros escolares, atingindo seu seio familiar, em uma perspectiva de formação escolar mútua, a qual possa abarcar os integrantes da comunidade escolar. Em nenhuma das pesquisas analisadas essa formação mútua, utilizando-se do espaço escolar, foi proposta, de modo que todas as pesquisas restringiram-se ao estudante, não alcançando a comunidade escolar. Destarte, como podemos garantir que esse conhecimento se estabeleça e influencie nas condutas no âmbito familiar e social? Assim, evidencia-se uma lacuna na área, a qual iremos investigar e será fruto de futuras discussões.

## Conclusões

O mapeamento realizado pela pesquisa “estado da arte”, deixa em evidência a proposta de um ensino de ciências voltado ao contexto social, histórico, cultural e tecnológico dos estudantes, promovendo através do contexto escolar, um desenvolvimento crítico e democrático, contrário à escola de incertezas e na perspectiva da escola do futuro. No entanto, ainda é pequena a contribuição dos países latino americanos e caribenhos, pois, de 2010 a 2020 apenas 28 artigos foram publicados, e ainda devemos levar em conta que não há uma linearidade entre o que se pesquisa e as práticas de ensino efetivas nas escolas.

Nesse sentido, há necessidade de promover mais encontros e trocas de experiência entre os pesquisadores latino americanos e caribenhos, por meio de uma agenda em ensino de ciências que fomente a discussão, o processo formativo cooperativo e que promova a troca de experiência sob a aplicabilidade das pesquisas produzidas, tendo em vista não só transcender aos intramuros das escolas, mas aos limites territoriais dos países.

Em relação ao ensino de ciências no contexto do espaço escolar, destaca-se como ponto positivo, frente ao contexto sociocultural, político, ambiental e tecnológico dos estudantes, a diversidade de temas propostos, não se atendo apenas às questões corriqueiras como as ambientais e alimentícias, mas reinventando-se através de temas como preservação patrimonial e ficção científica. Além disso, vários trabalhos aconteceram nas séries iniciais do ensino fundamental, evidenciando sua possibilidade formativa também aos estudantes de menor idade.

A pesquisa realizada nos suscitou dúvidas: podemos realmente promover um ensino de ciências para além dos intramuros escolares, abrangendo apenas o estudante? Não seria necessário a escola estender e promover a formação também à comunidade escolar? Nessa perspectiva, outra linha de pesquisa se delineia, visto que precisamos analisar se é realmente possível promover ou melhorar a formação do estudante, em meio à lacuna na formação em ciências que pode existir nos integrantes da família e/ou comunidade escolar, estabelecendo padrões de desenvolvimento reais e abarcando as características de nossa realidade local.

## Referências

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1977.
- CANÁRIO, Ruy. **O que é a escola? Um “olhar” sociológico**. Porto: Porto Editora, 2005.
- CANÁRIO, Ruy. **A escola tem futuro? Das promessas às incertezas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- HONNETH, Axel.; ANDERSON, Joel. Autonomia, Vulnerabilidade, Reconhecimento e Justiça. In: *Cadernos de Filosofia Alemã. Crítica e Modernidade*, v. 17, jan-jun., 2011.
- LUZ, Rodrigo; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna; CAIAFA, Alessandra Nasser. Contribuições da educação ambiental crítica para o processo de ensino e aprendizagem em ciências visando à formação cidadã. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 23, n. 3, p. 60-81, dez., 2018.
- MAREGA, Patricia; VEIGA, Marcelo Leite da; CHITOLINA, Maria Rosa. Contribuições de ferramentas pedagógicas sobre câncer de pele para alfabetização científica no ensino

fundamental. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 248-269, set./dez., 2019.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista histedbr on-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, set., 2010.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta. Prática de ensino de ciências: o museu como espaço formativo. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 133-133, set-dez., 2011.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino de ciências**. Campo Grande: Editora da UFMS, 2013.

SILVA, Maria Laura Maciel da; PINHEIRO, Paulo César. A educação Química e o problema da Automedicação: Relato de Sala de Aula. **Revista Química Nova na Escola**, vol. 35, n. 2, p. 92-99, maio, 2013.