

Educação Científica Intercultural: Uma Revisão Sistemática da Literatura da Produção no Ensino de Ciências

Intercultural Science Education: A Systematic Review of the Literature on Science Teaching

Educación Científica Intercultural: Una Revisión Sistemática de la Literatura en Enseñanza de Ciencias

Maria Tamires Vasconcelos Oliveira,^{id} e Márcia Adelino da Silva Dias^{id}

Resumo

A valorização histórica do conhecimento científico, em detrimento de formas também legítimas de interpretar a realidade, contribuiu para o silenciamento e invisibilização de saberes e grupos socioculturais. Em contraponto a essa realidade, surge a Educação Científica Intercultural (ECI). Nesse sentido, buscamos compreender a definição, a caracterização, o desenvolvimento e os desafios da Educação Científica Intercultural no ensino de ciências, a fim de inspirar educadores à adoção dessa perspectiva. Para tanto, realizamos uma Revisão Sistemática da Literatura, sintetizando informações e recomendações para colaborar com esse processo. Desse modo, o estudo consiste em uma RSL proveniente de um recorte de uma pesquisa de doutorado. Para sua produção utilizamos 50 artigos publicados entre os anos 2014 e 2024 nas bases de dados Scopus, Web of Science, Dialnet e Rede de Revistas Científicas da América Latina e Caribe, Espanha e Portugal (Redalyc). Quanto à definição, identificamos que a ECI é uma atitude sensível à diversidade cultural e se caracteriza, portanto, como um espaço de diálogo entre sistemas de conhecimento facilitado pelas convergências, mas que também reafirma e se engaja com as diferenças. A ECI tem sido desenvolvida com destaque no Sul Global, e sob diferentes perspectivas: valorização das comunidades tradicionais, bilinguismo e integração de imigrantes, sendo tais perspectivas desenvolvidas através da Etnobiologia, criação de materiais didáticos, Comunidades de Prática e formação de professores. Quanto aos desafios, destacamos barreiras estruturais e institucionais, formação docente, falta de aproximação Universidade-Escola e dificuldades na mediação cultural.

Palavras-chave: interculturalidade, conhecimento científico, diversidade, ensino de ciências

Abstract

The historical valorization of scientific knowledge, to the detriment of equally legitimate ways of interpreting reality, has contributed to the silencing and invisibility of knowledge and sociocultural groups. In contrast to this reality, Intercultural Science Education (ISE) has emerged. In this regard, we seek to understand the definition, characterization, development, and challenges of Intercultural Science Education in science teaching, with the aim of inspiring educators to adopt this perspective. To this end, we conducted a Systematic Literature Review (SLR), synthesizing information and recommendations to contribute to this process. Thus, the study consists of an SLR derived from an excerpt of a doctoral research project. We used 50 articles published between 2014 and 2024 in the databases Scopus, Web of Science, Dialnet, and the Network of Scientific Journals of Latin America and the Caribbean, Spain, and Portugal (Redalyc). Regarding the definition, we identified that ISE is an approach sensitive to cultural diversity and is therefore characterized as a space for dialogue between knowledge systems facilitated by convergences, but which also reaffirms and engages with differences.

ISE has been developed prominently in the Global South, from different perspectives, including valuing traditional communities, bilingualism, and immigrant integration. These perspectives are developed through ethnobiology, the creation of teaching materials, Communities of Practice, and teacher training. Regarding the challenges, we highlight structural and institutional barriers, teacher training, a lack of university-school rapprochement, and difficulties in cultural mediation.

Keywords: interculturality, scientific knowledge, diversity, science teaching

Resumen

La valorización histórica del conocimiento científico, en detrimento de formas igualmente legítimas de interpretar la realidad, ha contribuido al silenciamiento e invisibilización de saberes y grupos socioculturales. En contraste con esta realidad, ha surgido la Educación Científica Intercultural (ECI). En este sentido, buscamos comprender la definición, caracterización, desarrollo y desafíos de la Educación Científica Intercultural en la educación científica, con el objetivo de inspirar a los educadores a adoptar esta perspectiva. Para ello, realizamos una Revisión Sistemática de la Literatura, sintetizando información y recomendaciones para contribuir a este proceso. Así, el estudio consiste en una RSL derivada de una parte de un proyecto de investigación doctoral. Utilizamos 50 artículos publicados entre 2014 y 2024 en las bases de datos Scopus, Web of Science, Dialnet y la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc). En cuanto a la definición, identificamos que la ECI es un enfoque sensible a la diversidad cultural y, por lo tanto, se caracteriza por ser un espacio de diálogo entre sistemas de conocimiento, facilitado por las convergencias, pero que también reafirma y aborda las diferencias. La ECI se ha desarrollado de forma destacada en el Sur Global desde diferentes perspectivas: la valoración de las comunidades tradicionales, el bilingüismo y la integración de los inmigrantes. Estas perspectivas se desarrollan a través de la etnobiología, la creación de materiales didácticos, las comunidades de práctica y la formación docente. En cuanto a los desafíos, destacamos las barreras estructurales e institucionales, la formación docente, la falta de acercamiento entre la universidad y la escuela, y las dificultades en la mediación cultural.

Palabras clave: interculturalidad, conocimiento científico, diversidad, educación científica

Introdução

Historicamente, o ensino de ciências tem sido marcado por uma visão homogênea da sala de aula (Peñaloza et al., 2023) e pela valorização do conhecimento científico como única fonte válida de saber (Kato et al., 2023; Vergara & Albanese, 2022). Estas marcas relegam formas situadas e legítimas de compreender e interagir com o mundo natural, de interpretar a realidade, a um estado de subordinação (Baptista & Araújo, 2019).

Na América Latina, que é reconhecida por sua diversidade biológica e cultural (Peñaloza et al., 2023), essa hegemonia científica marginaliza saberes e práticas de comunidades tradicionais, como pescadores artesanais, agricultores, caiçaras, quilombolas e indígenas (Baptista & Araújo, 2019). Mesmo com essa exclusão, tais comunidades resistem, preservando seus saberes por meio de práticas culturais materializadas em literatura, canções, danças, celebrações, vestimentas, religiões e culinária, por exemplo (Baptista & Araújo, 2019).

Apesar dessa diversidade e da riqueza que isso implica, quando esses saberes são ensinados na escola, frequentemente são tratados de maneira “inferior”, como saberes de baixo valor social (Franco & Ramírez, 2016). São ignorados em currículos que reforçam uma visão universalista da ciência (Martins et al., 2021). Isso pode se dar pelo fato de os professores não terem tido uma formação sensível à diversidade cultural (Amorim & Batista, 2019).

Nesse contexto, a Educação Científica Intercultural (ECI) se desenvolve como uma atitude que busca promover a aproximação e o diálogo entre saberes invisibilizados e conhecimento científico, como forma de reconhecer, valorizar e respeitar a diversidade cultural (Franco & Ramírez, 2016). Isso é especialmente importante em comunidades tradicionais e contextos escolares onde seus saberes se encontram em um processo histórico de silenciamento e invisibilização por não serem reconhecidos como formas legítimas de interpretar a realidade (Baptista & Molina-Andrade, 2021; Baptista et al., 2023).

Com base nisso e buscando compreender a definição, a caracterização, o desenvolvimento e os desafios da Educação Científica Intercultural no ensino de ciências, a fim de inspirar educadores à adoção dessa perspectiva, realizamos uma Revisão Sistemática da Literatura, sintetizando informações e recomendações para colaborar com esse processo.

A partir da delimitação do objetivo, estruturamos, então, o protocolo de busca a partir da seguinte questão norteadora: Como a Educação Científica Intercultural é definida, caracterizada e desenvolvida pelos autores que têm realizado experiências de Interculturalidade no âmbito do ensino de ciências e quais os desafios que assolam seu desenvolvimento?

Para responder a esse questionamento estruturamos a RSL em oito passos, a partir das orientações de Campos et al. (2023), Galvão e Ricarte (2020) e Okoli (2015), que recomendam iniciar com a delimitação do objetivo e planejamento do protocolo, seguido das etapas de seleção prática, busca, extração dos dados, avaliação da qualidade, síntese dos estudos e escrita da revisão, etapas que detalhamos a seguir.

O Processo de Construção da Revisão Sistemática da Literatura

A RSL consiste em uma modalidade de pesquisa secundária, realizada a partir de uma questão norteadora, que objetiva a criação de um arquivo que contemple uma síntese do conhecimento anteriormente publicado ao estudo que está sendo desenvolvido, sendo relevante para resumir evidências, identificar lacunas, apresentar um panorama geral de determinada temática e favorecer o desenvolvimento de novas pesquisas que possam contribuir para o avanço do campo (Campos et al., 2023). Essa RSL se trata, pois, de um recorte de uma pesquisa de doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, que versa sobre ECI.

Como forma de identificar como estão as discussões em torno da Educação Científica Intercultural em âmbito nacional e internacional, estabelecemos como local de busca, as bases de dados Scopus (<https://www.scopus.com>), *Web of Science* (<https://clarivate.com/products>), Dialnet (<https://dialnet.unirioja.es/>) e a Rede de Revistas Científicas da América Latina e Caribe, Espanha e Portugal (Redalyc) (<https://redalyc.org/>). Após definirmos as bases de dados, realizamos uma busca por descritores que contemplassem a ECI no ensino de ciências em comunidades tradicionais. Para isso, recorreremos à leitura de alguns artigos publicados sobre o objeto de pesquisa com foco na identificação de palavras-chave, bem como sinônimos que representassem a temática a ser investigada. Posteriormente, realizamos os cruzamentos dos descritores a partir da combinação de operadores booleanos e caracteres especiais. A utilização do operador booleano OR equivale à união, sendo assim, o utilizamos para contemplar os sinônimos de conceitos. Já o operador AND corresponde à intersecção, logo, restringe a busca por trabalhos que envolvam Interculturalidade no ensino de ciências.

Estabelecemos como descritores: science teaching (ensino de ciências), science education (Educação Científica), Intercultural e Interculturality (Interculturalidade). Com a definição dos descritores, delimitamos então como critérios de inclusão, o tipo de estudo e conteúdo, incluindo estudos primários e secundários, ou seja, estudos empíricos e teóricos, desde que tivessem relação com a Interculturalidade na área de ensino de ciências. Consideramos também a qualidade do material, os veículos de publicação, o idioma e o ano. Consequentemente, selecionamos trabalhos publicados entre os anos 2014 e 2024, na íntegra, em português, espanhol ou inglês, que foram revisados por pares e disponibilizados nas bases de dados Scopus, *Web of Science*, Dialnet e Redalyc. Realizamos a busca no dia 05 de dezembro de 2024, cruzando (“Intercultural” OR “Interculturality”) AND (“science teaching” OR “Science Education”) e obtivemos com este cruzamento 1.487 estudos, mas após refinar a busca considerando os critérios acima mencionados, esse número reduziu para 486 estudos, dos quais, 45 são da Web Of Science, 45 da Dialnet, 51 da Scopus e 345 da Redalyc (Figura 1).

Figura 1

Resultados das buscas realizadas na Web Of Science, Dialnet, Scopus e Redalyc

Base de dados	Número de artigos	Selecionados após o refinamento
Web Of Science	881	45
Dialnet	54	45
Scopus	94	51
Redalyc	458	345
Total	1.487	486

Com o refinamento da busca, excluímos os estudos publicados em ano inferior a 2014, a saber: 1992, 1993, 1997, 1999, 2001, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013. Além disso, não selecionamos editoriais, livros ou capítulos de livros,

anais de eventos e entrevistas. Também não analisamos estudos publicados em idiomas distintos ao inglês, espanhol ou português, como os escritos em Búlgaro (n=1), Francês (n=2) e em Russo (n=1).

Nesse contexto, dos 486 estudos selecionados após a etapa de refinamento de busca, realizamos o cruzamento em planilha do Excel e constatamos que 36 eram repetidos, restando então para análise 450 artigos. Com esses achados, realizamos então a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave. A partir dessa leitura prévia, foi possível estabelecer que 369 estudos seriam excluídos, tendo em vista que 4 não estavam disponíveis para leitura completa e 365 não tinham relação com o ensino de ciências, tais como estudos voltados para a informática, matemática, ciências médicas, língua inglesa, bilinguismo e sociologia, por exemplo. Portanto, selecionamos para a leitura do texto em sua totalidade, 81 artigos.

Com os 81 estudos selecionados, realizamos então a leitura do texto completo a fim de se produzir informações que ajudassem a responder à questão norteadora da RSL. Logo, organizamos as informações em uma planilha eletrônica, contendo as seguintes informações: ano de publicação, nomes dos autores, título do trabalho, resumo e palavras-chave, país onde o estudo foi desenvolvido, idioma, intervenção realizada, público participante, nível de ensino e síntese das principais ideias. Paralelo a essa etapa, realizamos, então, a avaliação de qualidade, considerando a coerência do estudo, a fundamentação teórica, percurso metodológico, resultados e considerações finais, o que resultou na exclusão de 31 estudos, compondo então esta revisão 50 artigos publicados entre os anos 2014 e 2024. A partir dos dados que produzimos e sistematizamos em planilhas eletrônicas, realizamos uma síntese dos achados, fazendo uma análise interpretativa, estabelecendo relações de combinações e comparações entre os estudos, tomando como base as orientações teórico-metodológicas de Campos et al. (2023), Galvão e Ricarte (2020) e Okoli (2019).

Resultados e Discussão

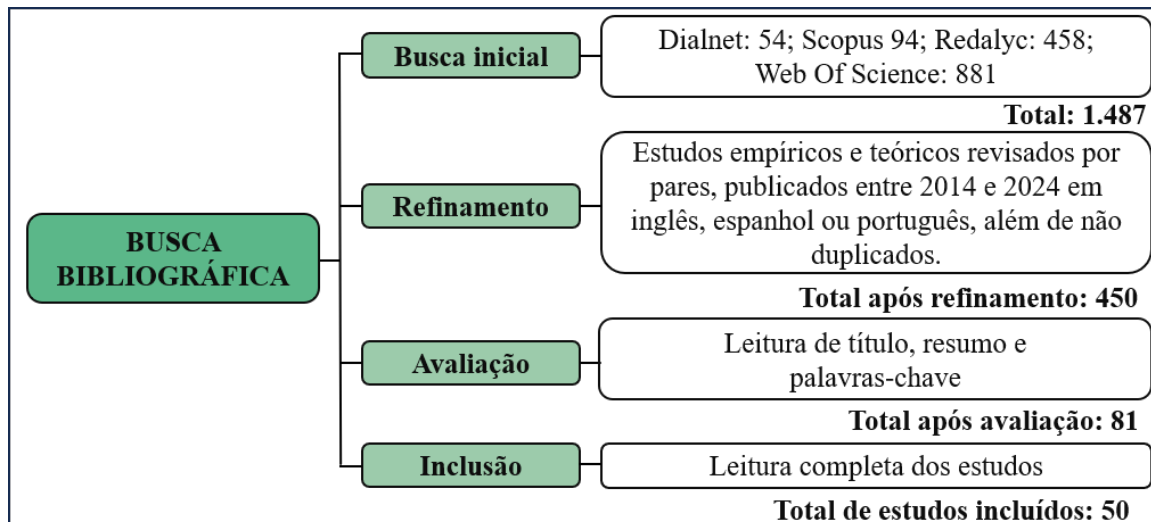
Discorreremos, a seguir, sobre os principais resultados que obtivemos, iniciando pela caracterização dos estudos; seguida de uma discussão sobre a relação entre saberes tradicionais e conhecimento científico; caracterizações acerca da Educação Científica Intercultural e estratégias para uma promoção da ECI. Na sequência apresentamos desafios e propostas de superação, além de algumas considerações acerca da RSL.

Caracterização dos Estudos que Compõem a Revisão

A diversidade sociocultural presente em diferentes países pode justificar o expressivo número de pesquisas que encontramos em nossa investigação, o que revela o interesse de pesquisadores em reconhecer, valorizar e amplificar os saberes tradicionais dos detentores dessa diversidade. Sistematizamos a expressividade dos resultados da busca, seguido dos caminhos que trilhamos para a construção desta revisão (Figura 2).

Figura 2

Síntese do processo de busca bibliográfica nas bases de dados



Ainda que a produção do campo da ECI possa parecer bem desenvolvida e abundante, acreditamos que se encontra em ascensão e ainda carece de novas perspectivas, considerando o processo histórico de silenciamento e deslegitimação dos saberes de grupos invisibilizados. Em vista disso, investigações nesse campo são bem-vindas se desejamos expandir as possibilidades para incrementar práticas pedagógicas de docentes no ensino de ciências, a fim de que possam considerar saberes tradicionais em suas aulas.

Dos 50 estudos que analisamos, os quais foram publicados entre os anos 2014 e 2024, constatamos que foram desenvolvidos majoritariamente no Sul Global. Estamos considerando aqui como Sul e conseqüentemente Norte Global não necessariamente a localização geográfica, mas sim, os polos oprimidos e opressores, ou seja, o Sul como um espaço que passou por opressão, especialmente decorrente do capitalismo, patriarcado e colonialismo, bem como aquele que desenvolveu resistência a essas opressões, enquanto que o Norte corresponde a espaços nos Hemisférios Norte e Sul em que a opressão ao Sul Global se estabeleceu e ainda se estabelece (Guerra & Moura, 2022).

Considerando o fato de que incluímos nesta revisão tanto estudos primários (empíricos, n=34) quanto secundários (teóricos, n=16), a nível internacional, definimos a localização a partir do país. Quando se tratava de estudo empírico, consideramos o país onde o estudo foi realizado, mas, no caso dos estudos teóricos, consideramos o país em que as respectivas instituições às quais o primeiro autor é vinculado estão localizadas. Desse modo, identificamos que 92% (n=46) dos estudos que compõem essa revisão são de pesquisadores da América Latina, sendo o Brasil o país que mais se destaca, com 54% (n=27) dos trabalhos analisados, dos quais 2 foram desenvolvidos em parceria com outros países: Colômbia e Portugal. Além do Brasil, registramos trabalhos na Colômbia (n=9), Argentina (n=4), Chile (n=3) e México (n=3). Apesar de em menor

expressividade (8%, n=4), encontramos estudos na Inglaterra (n=1); nos Estados Unidos (n=1); na Alemanha, o qual foi desenvolvido em parceria com Chipre, Malta, Holanda, Espanha e Turquia (n=1) e; na Austrália, em parceria com Malawi (n=1).

Consideramos que essa análise, apesar de superficial, indica onde a discussão em torno da ECI tem acontecido, o que pode ter relação com a diversidade presente nestes países. Registramos estudos realizados, por exemplo, com aspectos relacionados à indígenas (n=12), agricultores (n=5), pescadores artesanais (n=4) e quilombolas (n=1), no âmbito da modalidade regular, Educação de Jovens e Adultos e Educação do Campo, em todos os níveis e etapas da educação, com exceção da educação infantil. Dentre o público participante, além de representantes de comunidades tradicionais, destacamos estudantes, licenciandos, professores da educação básica e universitários, o que demonstra que o campo tem sido explorado nos mais diversos níveis e etapas da educação, com foco na formação inicial e continuada de professores.

De modo geral, constatamos, a partir dos estudos que incluímos, que a ECI é desenvolvida sob a perspectiva dos estudos de Boaventura de Sousa Santos (n=14), Paulo Freire (n=8), William W. Cobern e Cathleen C. Loving (n=8), Glen S. Aikenhead (n=8), Lev Vygotsky (n=7), William W. Cobern (n=7), Vera Candau (n=6), Brown, Collins e Duguid (n=4), Catherine Walsh (n=4), Enrique Leff (n=2) e Glen S. Aikenhead e Masakata Ogawa (n=2), os quais se situam em diferentes perspectivas teóricas, tais como o Interacionismo Simbólico, a Cognição Situada, o Construtivismo Contextual e o Pluralismo Epistemológico.

Além disso, identificamos que a Interculturalidade assume diferentes perspectivas. A título de ilustração, enquanto nos estudos desenvolvidos na Argentina, no Brasil, na Colômbia e no México, por exemplo, a ECI se concentra nos saberes de comunidades tradicionais, especialmente de indígenas, em países onde o fluxo de migração humana é uma realidade, a ECI assume uma perspectiva bilíngue e de integração, como é o caso de alguns estudos desenvolvidos no Chile e na Alemanha, por exemplo.

Embora haja distinção na abordagem, os estudos têm o objetivo comum de desenvolver a sensibilidade à diversidade cultural, ou seja, o reconhecimento, a valorização e o respeito às culturas. Para tanto, os autores exploraram o aspecto cultural no ensino de ciências a partir do estreitamento da relação com pessoas de comunidades tradicionais, da produção de materiais didáticos e da escuta de concepções de estudantes e professores. Tais ações são relevantes para vislumbrarmos caminhos promissores no ensino de ciências que sejam sensíveis à diversidade.

Nessa perspectiva, apresentaremos a seguir uma figura contendo a lista dos estudos que incluímos nesta revisão, bem como a principal contribuição, as quais destacamos como teórica e prática, incluindo nesta última estratégias utilizadas pelos autores para desenvolver a ECI (Figura 3). Ressaltamos que, embora tenhamos atribuído uma das duas contribuições para cada estudo, isso não implica que um estudo de caráter teórico não contribua para a reflexão acerca de estratégias, bem como que um estudo de contribuição prática não traga contribuições teóricas.

Figura 3

Lista de estudos incluídos com indicativos de contribuições para a revisão

Autoria	Ano	Principal contribuição	Local de estudo
Alvim	2023	<i>Teórica</i> — Importância da valorização da diversidade epistêmica	Brasil
Amorim & Baptista	2020	<i>Prática (Concepções)</i> — Proposta de mudanças curriculares sensíveis à diversidade	Brasil
Bagdonas & Silva Neto	2023	<i>Teórica</i> — Importância da valorização da diversidade epistêmica	Brasil
Baptista	2018	<i>Prática (TCC)</i> — Criação de Tabelas de Cognição Contextual	Brasil
Baptista	2015	<i>Prática (Etnobiologia)</i> — Formação de professores sensíveis à diversidade	Brasil
Baptista & Araujo	2019	<i>Prática (Etnobiologia)</i> — Formação de professores sensíveis à diversidade	Brasil
Baptista & Molina-Andrade	2021	<i>Prática (Concepções)</i> — Ensino de ciências em comunidades tradicionais	Brasil
Baptista et al.	2023	<i>Prática (Concepções)</i> — Diálogo Intercultural na educação em meios rurais	Brasil
Bascope & Velarde	2016	<i>Prática (Materiais didáticos)</i> — Criação de materiais que aproximam o saber tradicional ao currículo escolar	Chile
Bejarano et al.	2014	<i>Prática (Concepções)</i> — Cartões com imagem para entrevistar estudantes	Brasil
Bonan et al.	2021	<i>Prática (Pontes)</i> — Temática comum entre saber tradicional e conhecimento científico	Argentina
Castillo	2021	<i>Prática (Concepções)</i> — Vincular escola ao contexto cultural e ambiental	Colômbia
Chadwick & Bonan	2018	<i>Prática (Pontes)</i> — Temática comum entre saber tradicional e conhecimento científico	Argentina
Contreras & Soto	2023	<i>Prática (Concepções)</i> — Educação Científica em contexto de diversidade cultural	Chile
Crepalde & Aguiar Júnior	2014	<i>Prática (Pontes)</i> — Temática comum entre saber tradicional e conhecimento científico	Brasil
El-Hani	2022	<i>Teórica</i> — Bases teórico-filosóficas para a Educação Científica Intercultural	Brasil
El-Hani & Ludwig	2024	<i>Teórica</i> — Bases teórico-filosóficas para a Educação Científica Intercultural	Brasil
Flores-Silva et al.	2020	<i>Prática (Recursos didáticos)</i> — Análise de livro didático	México
Franco & Ramírez	2016	<i>Prática (Materiais didáticos)</i> — Criação de materiais que aproximam o saber tradicional ao currículo escolar	México
Gandolfi	2023	<i>Teórica</i> — Educação Científica e Interculturalidade	Inglaterra

Figura 3*Lista de estudos incluídos com indicativos de contribuições para a revisão (continuação)*

Autoria	Ano	Principal contribuição	Local de estudo
Ganesan & Morales	2024	<i>Teórica</i> — Competência Intercultural entre alunos em salas de aula multilíngues	Estados Unidos
Gondwe & Longnecker	2015	<i>Prática (Pontes)</i> — Construção de mapas para criar aproximações entre domínios científico e cultural	Austrália
Guerra & Moura	2022	<i>Teórica</i> — Importância da valorização da diversidade epistêmica	Brasil
Hernández-Barbosa	2018	<i>Prática (Pontes)</i> — Temática comum entre saber tradicional e conhecimento científico	Colômbia
Ibarra et al.	2022	<i>Prática (Pontes)</i> — Memória biocultural e diálogo intergeracional	Chile
Kato et al.	2023	<i>Teórica</i> — Implicação do conhecimento científico na produção da sociedade contemporânea	Brasil
Manetta & Baptista	2022	<i>Prática (Materiais didáticos)</i> — Educação Ambiental Intercultural	Brasil
Martins et al.	2021	<i>Prática (Curso)</i> — Formação inicial de professores sensíveis à diversidade	Brasil
Melo-Brito	2019	<i>Prática (Pontes)</i> — Temática comum entre saber tradicional e conhecimento científico	Colômbia
Melo-Brito	2017	<i>Teórica</i> — Modelo de Pontes entre sistemas de conhecimento tradicional e científico	Colômbia
Monteiro & Zuliani	2020	<i>Prática (Concepções)</i> — Ensino de ciências em escolas indígenas	Brasil
Orjuela-Osorio	2023	<i>Prática (Concepções)</i> — Atuação de professores em contexto indígena	Colômbia
Páez-Rincón & Reyes-Roncancio	2020	<i>Prática (Pontes)</i> — Temática comum entre saber tradicional e conhecimento científico	Colômbia
Peñaloza et al.	2023	<i>Teórica</i> — Potencial da Educação Científica para se envolver com a diversidade cultural através das lentes do conceito de diálogo de Freire	Brasil e Colômbia
Pérgola et al.	2021	<i>Prática (Materiais didáticos)</i> — Criação de materiais que aproximam o saber tradicional ao currículo escolar	Argentina
Rédua & Kato	2020	<i>Prática (Curso)</i> — Oficinas com situações problema para formação de professores	Brasil
Riveroll	2021	<i>Teórica</i> — Teses para a Interculturalidade	México
Robles-Piñeros & Baptista	2022	<i>Prática (Etnobiologia)</i> — Valorização dos saberes tradicionais de estudantes agricultores no Ensino Intercultural	Brasil

Figura 3

Lista de estudos incluídos com indicativos de contribuições para a revisão (continuação)

Autoria	Ano	Principal contribuição	Local de estudo
Robles-Piñeros et al.	2023	<i>Prática (Concepções)</i> — Perfil de professor sensível à diversidade cultural	Brasil
Robles-Piñeros et al.	2020	<i>Teórica</i> — Aproximação do saber tradicional de agricultores ao conhecimento científico	Brasil
Rodrigues & Leite	2020	<i>Teórica</i> — Indica eixos ou linhas de atuação que podem orientar práticas Interculturais	Brasil
Rodríguez	2021	<i>Teórica</i> — Desafios da formação docente para relacionar ciência e cultura	Colômbia
Santos et al.	2021	<i>Prática (TCC)</i> — Aproximação entre saberes tradicionais agrícolas e científicos em aulas de botânica	Brasil
Silva & Ramos	2019	<i>Prática (Etnobiologia)</i> — Saberes tradicionais na educação	Brasil
Sorge et al.	2023	<i>Prática (Curso)</i> — Interculturalidade e migração	Alemanha
Tovar-Gálvez	2023	<i>Prática (Pontes)</i> — Modelo de ponte epistemológica	Colômbia
Uribe-Pérez	2020	<i>Prática (Concepções)</i> — Formação inicial sobre ECI	Colômbia
Valadares & Silveira Júnior	2020	<i>Prática (Pontes)</i> — Influência da astronomia na agricultura a partir de um júri simulado na formação inicial	Brasil
Vargas et al.	2014	<i>Prática (Materiais didáticos)</i> — Importância da reforma dos currículos com a inclusão da Etnobiologia	Brasil
Vergara & Albanese	2022	<i>Prática (Concepções)</i> — Importância das concepções para a Interculturalidade	Argentina

Iniciamos a apresentação dos resultados com as contribuições de caráter teórico e, em seguida, apresentaremos as de caráter prático, no que diz respeito a sistematização e discussão de estratégias que podem inspirar um fazer docente sensível à diversidade cultural. Mas antes, gostaríamos de destacar que quanto aos estudos que excluímos após realizarmos a leitura completa do texto, estes faziam menção à Interculturalidade. Entretanto, em algumas situações, não havia um aprofundamento teórico acerca dos conceitos que buscávamos (n=11), e o foco da Educação Científica era secundário à especificidades da educação escolar indígena (n=4) e da decolonialidade (n=4), bem como do trabalho colaborativo (n=1), da natureza da ciência (n=2), da educação para o desenvolvimento sustentável (n=1), do multiculturalismo (n=1), da relação homem natureza (n=1), da residência pedagógica (n=1), da religião (n=1), da educação do campo (n=1), da contextualização (n=1), da relação universidade-escola (n=1) e da música (n=1).

Embora os tenhamos excluído, tais estudos apresentavam aspectos relacionados à importância de se desenvolver a sensibilidade à diversidade cultural. Entretanto, essas perspectivas são contempladas em diferentes proporções nos estudos que incluímos e, portanto, a exclusão de alguns trabalhos não prejudicou o conteúdo desta revisão.

Os Saberes Tradicionais e o Conhecimento Científico

Conhecimento estático, antigo, história e religião *versus* experimento, inteligência, gênio, jaleco, conhecimento avançado e válido. Esses foram conceitos identificados por Gondwe e Longnecker (2015) ao solicitarem a definição de cultura e ciência a estudantes. Facilmente reconhecemos quais palavras pertencem a qual campo, em decorrência da distância e hierarquização que esses dois sistemas de conhecimento tiveram ao longo do tempo.

Antes de apresentar as discussões dos autores acerca dos sistemas de conhecimento tradicional e científico, queremos deixar claro, inicialmente, o que é um sistema de conhecimento, considerando que a ECI pressupõe a aproximação de diferentes sistemas. Em vista disso, nesta seção, apresentamos o que é um sistema de conhecimento, bem como as discussões em torno dos termos saber tradicional e conhecimento científico.

Relativo ao conceito de sistemas de conhecimento, nos apoiamos em El-Hani e Ludwig (2024, p. 13), que os definem como aqueles que:

Mostram um grau determinado de coerência interna e prática, derivado da maneira como se desenvolvem ao longo de gerações de agentes lidando com situações inseridas nas circunstâncias socioambientais nas quais realizam suas ações cognitivas e práticas. Os sistemas de conhecimento contêm alegações sobre o mundo, mostrando conteúdo relacionado a tais situações e ações (não apenas alegações negativas contra o que outros sistemas de conhecimento afirmam), mostram um grau de coerência interna, são baseados nas práticas de uma comunidade e mostram valor pragmático em relação a situações que influenciam seu desenvolvimento (El-Hani & Ludwig, 2024, p. 3, tradução nossa).

Essa definição permite que os saberes tradicionais e o conhecimento científico sejam reconhecidos como sistemas de conhecimento, os quais, na ECI são tidos como culturas que se encontram. Nesse contexto, o conhecimento científico é caracterizado como cultura, o que decorre do fato de os cientistas acadêmicos partilharem e interagirem socialmente com um sistema de significados e símbolos bem definidos (Crepalde & Aguiar Júnior, 2014).

Em relação às representações desses sistemas de conhecimento, Gondwe e Longnecker (2015), defendem que se trata de domínios de consensos provisórios, em que a definição não é consensual. A partir dos estudos analisados, constatamos que os sistemas representados por saberes tradicionais e conhecimento científico assumem diversos termos. Enquanto o primeiro sistema pode ser indicado por conhecimento local, conhecimento ecológico tradicional, conhecimento tradicional, conhecimento ancestral, conhecimento cultural, o segundo pode ser descrito como conhecimento científico escolar, conhecimento científico, ciência ocidental, conhecimento ecológico acadêmico, ciência moderna, dentre outros.

Independente do termo utilizado para se referir a esses sistemas, constatamos que os autores apresentam uma análise crítica da relação entre saber tradicional e conhecimento científico, destacando a hierarquização histórica entre os dois, seja pela colonização e mais recentemente pela globalização (e.g., El-Hani & Ludwig, 2024). Os autores defendem que ambos são sistemas de conhecimento legítimos, com validade própria, e que a ECI pode criar espaços de diálogo entre eles, reconhecendo-os e valorizando-os a fim de desenvolver uma educação culturalmente sensível. Quanto ao conhecimento científico, El-Hani (2022) assume os termos ciência acadêmica, conhecimento científico acadêmico e seus derivados para fazer referência ao conhecimento científico, aquele que é desenvolvido e certificado em instituições acadêmicas, centros de pesquisa e laboratórios, por exemplo.

Os estudos revelam que a ciência é vista como uma dentre demais formas de explicar a realidade e não como a melhor forma de conhecimento dentre as existentes (Crepalde & Aguiar Júnior, 2014; Guerra & Moura, 2022; Melo-Brito, 2017). É fato que a ciência é relevante para os estudantes, mas, se quisermos que a Educação Científica forneça benefícios às comunidades, é necessário desenvolver um ensino de ciências que não prejudique as relações dos estudantes com suas origens culturais e contribua para a criação de espaços de diálogos possíveis entre o os saberes locais e o conhecimento científico (El-Hani & Ludwig, 2024). É importante considerarmos que, embora os estudantes ainda estejam aprendendo conteúdos escolares, também são detentores de, pelo menos, parte do saber de suas comunidades (Bejarano et al., 2014; Martins et al., 2021). Esses saberes são abordados por diversos autores como uma forma de interpretar a realidade que emerge das interações entre seres humanos e o meio ambiente, transmitido ao longo de gerações e aprendidos através da prática e da observação (Bascope & Velarde, 2016; Hernández-Barbosa, 2018; Silva & Ramos, 2019).

Uma das marcas dos saberes advindos de comunidades tradicionais é demarcada pela relação profunda dos povos com a natureza, porque dela depende sua sobrevivência (Peñaloza et al., 2023). Os saberes produzidos por essas comunidades não só contribuem para a existência, mas também para a manutenção do patrimônio natural, cultural e histórico (Martins et al., 2021). Entretanto, seus saberes são frequentemente marginalizados, sendo julgados como pouco elaborados ou supersticiosos em relação ao conhecimento científico (Riveroll, 2021).

Esse aspecto acende um alerta para se pensar ações que possam visibilizar os saberes advindos dessas comunidades no espaço escolar (Páez-Rincón & Reyes-Roncancio, 2020), especialmente, que se encontram em situação de vulnerabilidade social, as quais em sua maioria são estigmatizadas como deficitárias (Riveroll, 2021).

Sob a ótica dos autores supracitados constatamos que a relação entre os sistemas de conhecimento tradicional e científico é marcada por tensões históricas que resultam na deslegitimação de identidades e conhecimentos, embora essa relação possua um potencial enriquecedor quando se adota uma perspectiva de Educação Científica Intercultural. A ECI propõe uma abordagem dialógica, em que ambos os sistemas são reconhecidos e valorizados em suas especificidades e potencialidades, o que permite a exploração de diferentes formas de compreender o mundo, promovendo um ensino culturalmente sensível.

A Educação Científica Intercultural como um Espaço de Diálogo

O termo Interculturalidade tem sua origem na Europa, inicialmente desenvolvido como uma abordagem para promover o intercâmbio cultural entre imigrantes e autóctones (europeus) e, posteriormente, introduzido na educação com o objetivo de promover a coexistência cultural em sociedades multiculturalmente diversas, especialmente em resposta ao aumento da imigração, como forma de reconhecer e aprender a lidar com as diferenças (Robles-Piñeros et al., 2023). Essa é uma realidade que inclui não só países da Europa (Sorge et al., 2023), mas também países como Austrália (Gondwe & Longnecker, 2015), Colômbia (Uribe-Pérez, 2020), Chile (Contreras & Soto, 2023) e México (Franco & Ramírez, 2016). Por isso, sua aplicação se expandiu globalmente, com diferentes significados em contextos variados, configurando uma permanente construção conceitual, como reconhecem Vergara e Albanese (2022).

Na América Latina, o conceito de Interculturalidade evoluiu em uma direção crítica, reconhecendo grupos sociais historicamente silenciados (Uribe-Pérez, 2020). Especialmente na literatura do Brasil e Colômbia, a Interculturalidade valoriza o diálogo entre saberes tradicionais e conhecimento científico, reforçando a importância da Etnobiologia, da história e da filosofia da ciência nesse processo (Robles-Piñeros et al., 2023).

Para além da consideração da diversidade no contexto educacional, outros fatores que influenciam o desenvolvimento da Interculturalidade nos países latino-americanos e caribenhos são as políticas neoliberais que os assolam (Kato et al., 2023; Riveroll, 2021), reforçando um modelo de viés econômico capitalista (Baptista & Molina-Andrade, 2021). Tais políticas têm despertado em pesquisadores a rejeição a qualquer tentativa homogeneizadora da cultura, considerando que se trata de países diversos biológica, linguística, étnica e culturalmente (Vargas et al., 2014), em decorrência de seus grupos nativos, o que é comum em países como Brasil, México, Colômbia, Peru, Chile, Canadá, Austrália e países africanos (Monteiro & Zuliani, 2020).

No contexto educacional, a Interculturalidade pode contribuir para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e plural (Pérgola et al., 2021). Além disso, se desenvolve na perspectiva do diálogo entre sistemas de conhecimento tradicional e científico, abordagem que é do nosso interesse neste estudo. Portanto, busca respeitar, reconhecer e valorizar as culturas e diferentes sistemas de conhecimento, promovendo o diálogo e a valorização dos saberes tradicionais, se opondo a práticas de ensino que repetem o conhecimento ano a ano e os saberes que estão restritos ao ambiente escolar (Vargas et al., 2014). Para isso, fundamenta-se em três aspectos centrais: a atitude intercultural com viés pluralista pragmatista, a abordagem de convergências parciais em três domínios (epistemológico, ontológico e axiológico), além da tradução intercultural como produtora de significado (El-Hani & Ludwig, 2024). Mais adiante discutiremos esses três aspectos, mas antes é importante esclarecermos o que é propriamente a Educação Científica Intercultural.

Ao longo da construção desta revisão encontramos autores que trazem conceituações próprias do que entendem e defendem como ECI, as quais convergem em alguns aspectos, como o fato de partir da sensibilidade à diversidade cultural (e.g., Castillo, 2021; Peñaloza et al., 2023; Riveroll, 2021; Uribe-Pérez, 2020; Vergara & Albanese, 2022).

Além do reconhecimento da diversidade cultural, um outro ponto em comum nas definições, mencionado por alguns trabalhos, é o tipo de relação que é estabelecida, sendo utilizadas as expressões encontro, interrelação, intercâmbio ou integração entre culturas e saberes (e.g., Amorim & Baptista, 2020; Chadwick & Bonan, 2018), comunicação entre a cultura da ciência e as dos estudantes (e.g., Baptista & Araújo, 2019; Páez-Rincón & Reyes-Roncancio, 2020), articulação ou diálogo entre os saberes das comunidades tradicionais e o conhecimento científico (e.g., Kato et al., 2023) e diálogo entre sistemas de conhecimento ou saberes (e.g., Robles-Piñeros et al., 2020; Uribe-Pérez, 2020).

Apesar da ideia de contato e diálogo entre culturas, saberes tradicionais e conhecimento científico pareça soar pacífica, identificamos nos trabalhos que quando sistemas de conhecimento distintos se relacionam podem ocorrer, pelo menos, três situações: convergência, divergência e negociação. Assim, não é objetivo da ECI que na relação estabelecida haja a comparação como forma de substituir, impor ou induzir um sistema de conhecimento (tradicional) a valorizar e aceitar outro (científico) ou fazer com que os estudantes se movam em direção a um desses domínios de maneira permanente (Santos et al., 2021). Em vez disso, é necessário que haja o reconhecimento de semelhanças e diferenças, de modo que os estudantes possam compreender que se trata de duas formas de conhecer o mundo (Robles-Piñeros & Baptista, 2022).

Nessa perspectiva, os autores parecem concordar com o fato de que dessa relação conflitos podem acontecer em decorrência das diferenças (Uribe-Pérez, 2020). Essas divergências são importantes para que os estudantes possam ampliar a busca pelo respeito, tolerância e convivência pacífica a partir de negociações de significados e a viabilidade da aplicabilidade dos diferentes sistemas de conhecimento nos diversos contextos culturais (Amorim & Baptista, 2020; Flores-Silva et al., 2020). Assim, a ECI busca pontos que conectam diferentes sistemas de conhecimento, mas reafirma a diferença (Uribe-Pérez, 2020).

Ainda tratando de aspectos associados à ECI, notamos uma tendência à criticidade por alguns autores, que propõem seu desenvolvimento como forma de assumir um discurso de conhecimento científico como uma dentre várias culturas produtoras de conhecimento (e.g., Alvim, 2023; Gandolfi, 2023; Kato et al., 2023). Tal reconhecimento visa permitir que os estudantes compreendam que a atividade científica varia de acordo com as diferentes culturas e momentos da história, bem como entendam como as culturas desenvolveram seus próprios conhecimentos (Contreras & Soto, 2023).

Além disso, a ECI é vista como um projeto decolonial, que reconhece a pluralidade que compõe a América Latina. Nessa perspectiva, se discute as relações de poder e ou dominação entre sistemas de conhecimento, com foco na valorização de aspectos da ancestralidade e da luta de povos que etnicamente, culturalmente e, sobretudo, epistemicamente, foram silenciados, invisibilizados, discriminados ou excluídos pela colonialidade (Kato et al., 2023). Portanto, se busca incorporar o patrimônio cultural das comunidades tradicionais (identidade e memória coletiva desses povos) no âmbito escolar como forma de resistência a modelos educacionais padronizados, hegemônicos e homogeneizantes, a fim de descolonizar aspectos epistêmicos, filosóficos e pedagógicos (Uribe-Pérez, 2020).

Outro aspecto bastante mencionado pelos autores e que está atrelado à caracterização da ECI diz respeito às suas contribuições, as quais ultrapassam o aspecto pedagógico. Os autores destacam a possibilidade de ampliação das visões de mundo dos estudantes e a reflexão sobre as suas próprias identidades (Baptista, 2015; Ganesan & Morales, 2024). Além disso, reportam efeitos positivos sobre o desenvolvimento de autonomia para a tomada de decisões frente a contextos situados, o que, normalmente, requer a escolha sobre qual conhecimento melhor se adequa (Riveroll, 2021). Páez-Rincón e Reyes-Roncancio (2020), por sua vez, relatam que os estudantes podem ter uma aproximação mais autêntica do conhecimento científico, que, no caso do conhecimento biológico, pode se materializar a partir da aproximação e compreensão dos fenômenos da natureza no entorno em que vivem.

Os autores relatam ainda como contribuições a potencialidade de aprendizagem significativa pelos estudantes que experimentem abordagens pautadas na ECI (Chadwick & Bonan, 2018). Essas abordagens já provocaram também o aumento da interação entre os estudantes, de questionamentos e da participação nas aulas, possibilitando a exposição de diferentes ideias (Baptista, 2015). Além disso, Bascopé e Velarde (2016) destacam a integração e compromisso das famílias no âmbito educativo, considerando-as como produtoras de conhecimentos que podem ser articulados ao ensino.

É possível, portanto, pensar em uma ciência que está para além daquela presente nos currículos e enquadrada em oposição ao conhecimento não científico (Gandolfi, 2023). Para isso, Robles-Piñeros e Baptista (2022) reforçam a importância de se conhecer o entorno escolar, a população residente e a sua dinâmica, para, assim, possibilitar um ensino não impositivo.

Baseado nas considerações dos autores supracitados, identificamos o que parece ser um consenso de que a ECI pode ser definida, portanto, como uma atitude sensível à diversidade cultural, ou seja, que reconhece, valoriza e respeita formas diversas e legítimas de produzir conhecimento para além da científica. Caracteriza-se como um espaço entre sistemas de conhecimento em que ocorre uma relação de encontro ou intercâmbio entre culturas (cultura dos estudantes e a científica). Propõe a aproximação e diálogo entre saberes invisibilizados e conhecimento científico, considerando as relações de semelhança e diferença. Tal consideração não pressupõe a comparação

ou estabelecimento de hierarquia, em que um sistema deve ser suplantado à luz do outro, mas que conflitos e tensões podem surgir e a partir destes pode acontecer uma aprendizagem mútua.

Uma vez debatido o conceito e as características da ECI, nos debruçaremos a partir de agora em três dos seus aspectos centrais, começando pela atitude intercultural com um viés pluralista pragmatista, passando pelo modelo de convergências parciais e a tradução intercultural.

Do Universalismo ao Pluralismo Pragmático

Diferentes autores manifestam críticas ao cientificismo e ao colonialismo epistêmico, fenômenos relacionados uma vez que o cientificismo se originou na Europa medieval e se propagou através da colonização e impôs a ciência ocidental moderna como único sistema qualificado para a construção de conhecimento legítimo e valioso para a vida e para o desenvolvimento das sociedades (Vargas et al., 2014). Tal processo resultou em um “epistemicídio” marcado pela desvalorização dos saberes dos povos colonizados (Vergara & Albanese, 2022).

No entanto, a crítica não é uma rejeição ao conhecimento científico, mas sim uma contestação à sua posição exclusiva como fonte de verdade (Vargas et al., 2014). Expandir a ideia de ciência a partir da oposição à sua marca de verdade universal, bem como defender o Diálogo Intercultural entre diferentes sistemas de conhecimento, não significa se opor ao legado da ciência, relativizá-la ou negá-la (Guerra & Moura, 2022; Kato et al., 2023). Não é um incentivo à filiação às ideias e aos discursos negacionistas, de descrédito ou desvalorização da ciência (Alvim, 2023; Vergara & Albanese, 2022). Tampouco pode ser interpretado como uma forma de afirmar que qualquer informação é legítima sem considerar o seu processo de produção epistêmico (Bagdonas & Silva Neto, 2023; Riveroll, 2021). Na verdade, o que os autores defendem é uma visão pluralista pragmatista, onde diferentes sistemas de conhecimento são valorizados e podem dialogar entre si.

Em decorrência do cenário de pós-verdade, em que é crescente a aceitação social de informações falsas e a rejeição acrítica de fatos científicos amplamente aceitos, Riveroll (2021) aponta que a perspectiva pluralista está ausente ou enfraquecida como parte da imagem pública da ciência que é divulgada, aumentando os riscos ligados ao relativismo extremo. Por essa razão, não se propõe a defesa de ideologias que não se qualificam como sistemas de conhecimento, e, portanto, não devem ser participantes de diálogos em sala de aula, a menos com fins de crítica, como no caso de pseudociências ou negacionismos que levantam questões diferentes da relação entre sistemas de conhecimento (El-Hani & Ludwig, 2024). Tais ideologias “não têm coerência suficiente, acumulam afirmações que se contradizem, não mostram valor pragmático e/ ou são compostas principalmente de afirmações negativas sobre o que as visões científicas afirmam” (El-Hani & Ludwig, 2024, p. 3, tradução nossa).

É importante considerar, portanto, que “independentemente de suas deficiências epistêmicas e sociais, a ciência ainda é o nosso maior instrumento contra pseudocientistas, charlatões, fundamentalistas, políticos cínicos e moralistas”, e por isso, é importante apreciar e valorizar suas características epistemológicas, ontológicas e filosóficas (Kato et al., 2023, p. 5, tradução nossa).

Além de não implicar vinculação a discursos negacionistas, assumir uma postura intercultural também não significa que devemos nos limitar a objetivos comunitários ou que o interesse e a relevância dos membros de comunidades tradicionais conhecerem ideias científicas não devam ser considerados (El-Hani & Ludwig, 2024). Esses autores destacam ainda que não se trata de delimitar tempos iguais e ênfase a diferentes sistemas de conhecimento onde se pressupõe que se compreenda um em detrimento do outro. Além disso, que não deve ser desenvolvida como uma via para apenas facilitar a aprendizagem dos conceitos científicos.

Assumir uma postura intercultural, significa, na verdade, um pensamento de fronteira amplo, pluralista, ao refletir sobre a constituição da ciência como única forma válida de conhecimento e a possibilidade de relacioná-la ao sistema tradicional, o que pode se dar a partir do reconhecimento da existência e a validade de saberes tradicionais como formas legítimas de conhecer, visibilizando-os para o estabelecimento de um diálogo de enriquecimento mútuo (Alvim, 2023; Guerra & Moura, 2022). É mais sobre reconhecer, valorizar e respeitar tanto as culturas que são próprias de onde os estudantes são originários quanto a cultura científica, e, ao mesmo tempo, desenvolver a capacidade de cruzarem fronteiras entre essas culturas e eleger aquela que melhor se adequa às situações exigidas (Riveroll, 2021).

A aproximação entre as culturas deve estar alinhada com a importância das ideias científicas, sobretudo sobre o papel que podem desempenhar em relação aos objetivos e aspirações das comunidades (Vargas et al., 2014). Dessa forma, espera-se com o Diálogo Intercultural continuar comunicando a ciência, mas de maneira a promover espaços para o reconhecimento dos saberes tradicionais como formas legítimas de interpretar a realidade, estabelecendo negociações de como se relacionam com explicações científicas, seja em termos de semelhanças e/ou diferenças, significados e aplicação (Baptista & Molina-Andrade, 2021). Se espera a construção de novos significados, mas sem deslegitimar os conhecimentos de acordo com sua origem cultural, os quais foram construídos como parte da identidade e pertencimento a uma comunidade (Orjuela-Osorio, 2023).

Sob este ponto de vista, assumir uma atitude intercultural demanda a busca por uma via intermediária à ideia de relativismo que é comprometido com a incomensurabilidade total, por reconhecer diferentes sistemas de conhecimento, mas igualmente válidos (El-Hani, 2022). Para El-Hani e Ludwig (2024, p. 10, tradução nossa) há uma forma de “distinguir entre escolhas de conhecimento melhores ou piores diante de estados objetivos de coisas”, uma outra forma de “relativismo”, a qual qualifica a ideia de incomensurabilidade e se alinha a uma postura pluralista pragmatista. Portanto,

os sistemas de conhecimento têm diferentes formas de validação, que podem ser comparados e avaliados com base em critérios situados e contextuais, o que descarta o caráter da incomensurabilidade total (El-Hani & Ludwig, 2024). Ainda para esses autores, de maneira geral, não é interessante comparar diferentes sistemas de conhecimento, a não ser que essa comparação seja requerida pontualmente em um contexto situacional em que o indivíduo deva optar por um dos sistemas para dar resposta à situação.

É importante ressaltar que as consequências não devem ser confundidas com a ideia de “utilidade prática” ou “aplicação”. Além disso, é importante pensar as consequências no sentido do tipo de intervenção no mundo que elas fornecem ou ajudam e também o que elas impedem (El-Hani & Ludwig, 2024). Não aprofundamos o debate acerca do relativismo e universalismo, bem como do pragmatismo, pois uma discussão aprofundada se encontra registrada no trabalho de El-Hani (2022) e de El-Hani e Ludwig (2024).

Aderir à postura pluralista pragmatista na ECI pode contribuir para que sejam ativamente evitadas práticas excessivamente otimistas, folclóricas e caricatas. Esperamos que as práticas se estabeleçam com viés crítico em direção oposta ao negacionismo científico e ao relativismo epistêmico e cultural. Por conseguinte, devemos nos atentar para que os espaços educativos não reforcem estereótipos, folclorizem a cultura e apaguem as diferenças (Gondwe & Longnecker, 2015). Ou seja, não se trata de abandonar uma forma de conhecimento em detrimento de outra, mas transitar entre elas de maneira produtiva (Crepalde & Aguiar Júnior, 2014). Em suma, identificamos que a ECI requer uma atitude com viés pluralista pragmatista, que consiste em reconhecer e valorizar as múltiplas formas de produzir conhecimento, sejam elas científicas ou não científicas e, baseado nas consequências, eleger o sistema de conhecimento que melhor atende a determinada situação.

As Pontes, o Modelo de Convergências Parciais e a Tradução Intercultural

Ainda que o Diálogo Intercultural possa nos proporcionar contribuições, é importante não fecharmos os olhos para suas limitações e armadilhas (El-Hani & Ludwig, 2024). Segundo Robles-Piñeros et al. (2020) o reconhecimento dos saberes tradicionais como formas legítimas de interpretar a realidade cria desafios metodológicos complexos, em decorrência das tensões que podem ser ocasionadas pelas divergências com o conhecimento científico.

Dentre as limitações de propor essa aproximação ou coexistência entre sistemas de conhecimento, destacamos o fato de indiretamente privar as diferenças que são únicas de cada sistema e reproduzir uma certa hierarquia entre comunidades e cientistas, considerando que os detentores de saberes tradicionais são, frequentemente, submetidos a aprovação do conhecimento científico de acordo com critérios metodológicos e epistemológicos acadêmicos (Vargas et al., 2014). Isto significa que os saberes tradicionais são tratados como uma mera caixa de ferramentas “que pode ou não ser usada convenientemente, mantendo uma narrativa geral de superioridade epistêmica

e ontológica da ciência” (Robles-Piñeros et al., 2020, p. 7, tradução nossa). Nessa perspectiva, não reconhecer as possíveis limitações ao tentar aproximar sistemas de conhecimento, promover Diálogo Intercultural e espaços de coprodução, por exemplo, pode se materializar como uma ação que reproduz uma atitude utilitária ou neocolonial, situação em que as diferenças são ignoradas (El-Hani & Ludwig, 2024).

Sob esse ponto de vista, os autores reconhecem que é importante criar pontes entre os sistemas de conhecimento tradicional e científico (e.g., Bonan et al., 2021; Chadwick & Bonan, 2018; Páez-Rincón & Reyes-Roncancio, 2020). Tal metáfora está associada ao fato de as pontes permitirem comunicar lugares distantes por meio de um espaço compartilhado (Tovar-Gálvez, 2023). Na ECI, isso se refere ao estabelecimento de temas em comum, que podem promover intercruzamentos, intercâmbios e a emergência de relações entre duas posturas epistemologicamente diferentes (Melo-Brito, 2017). Ao atuarem como um espaço de transição, as pontes implicam em diálogo promotor de intercâmbio (Melo-Brito, 2017), o que requer a consideração que os sistemas de conhecimento estão em um mesmo nível, ou seja, não há imposição ou supremacia de um sobre o outro (Hernández-Barbosa, 2018).

Apesar de ter contato com sistemas de conhecimento distintos, a ponte não propõe que os estudantes substituam seus conhecimentos pelos científicos, mas sim que, enquanto aprendem ciências, mantenham a epistemologia de suas comunidades, bem como suas identidades e compromissos epistemológicos (Tovar-Gálvez, 2023). Consequentemente, na proposição do Diálogo Intercultural é importante considerar que as epistemologias possuem semelhanças, as quais favorecem que o intercâmbio aconteça. Entretanto, é importante considerar também a independência, ou seja, que as diferenças sejam respeitadas nesse processo de diálogo (Tovar-Gálvez, 2023). É a partir da consideração dessas diferenças que o modelo de convergências parciais surge. El-Hani e Ludwig (2024) reconhecem que é preciso criar pontes, ou seja, buscar as convergências que facilitam o diálogo, mas as diferenças não podem ser abandonadas, de modo que a aproximação entre sistemas de conhecimento deve ser acompanhada por um diálogo interepistêmico e interontológico, a fim de reconhecer e compreender as divergências que precisam ser negociadas em processos de Educação Científica culturalmente sensíveis.

El-Hani (2022) evita utilizar a tradução para o termo inglês “partial overlaps”, que seria “sobreposições parciais”, por julgar que o termo “sobreposição” tem a conotação de um sistema de conhecimento estar colocado em posição de predomínio em relação ao outro, o que contraria o próprio conceito. Por essa razão, utiliza o termo “convergência”, que não sugere essa mesma conotação. Assim, também adotamos o termo convergências parciais, para nos referir ao modelo que permite orientar processos de negociação entre sistemas de conhecimento a fim de obter um terreno comum que promova o diálogo, ao mesmo tempo em que enfatiza diferenças.

A partir dessa abordagem, é possível analisar as relações de aproximação (convergências) e distanciamento (divergência ou parcialidade) estabelecidas entre sistemas de conhecimento nas dimensões ontológica, epistemológica e de valor (El-Hani, 2022). Enquanto a análise de convergências pode evidenciar o que é comum

e que contribui para uma colaboração e aprendizagem mútuas e favorece a tradução intercultural e a coprodução de conhecimento, a análise dos distanciamentos pode, por outro lado, despertar a reflexão dos envolvidos na relação quanto às posições normativas e políticas que assumem quando se aproximam sistemas de conhecimento distintos (Robles-Piñeros et al., 2020).

Portanto, ao buscar identificar convergências parciais, é importante considerar que compromissos ontológicos, epistemológicos e axiológicos codeterminam uns aos outros, ou seja, o modo como entendemos a realidade (ontologia) influencia a forma como construímos e validamos conhecimento (epistemologia), o qual, por sua vez, influencia o que assumimos existir e como o categorizamos (El-Hani & Ludwig, 2024). Assim, precisamos reconhecer que sistemas de conhecimento distintos possuem compromissos ontológicos, epistemológicos e axiológicos distintos, dado os seus contextos de produção. Por consequência, identificar convergências ontológicas está relacionado com “traduzir de uma cultura ou sistema de conhecimento para outro sem indeterminação ou relatividade ontológica”, ou seja, não consiste em achar uma tradução direta, mas interpretar alguma convergência (El-Hani & Ludwig, 2024, p.29, tradução nossa). Através da tradução intercultural os espaços culturais compartilhados podem ter seu alcance ampliados, não se restringindo a reconhecer a alteridade, mas, sobretudo, engajar-se com ela (El-Hani, 2022).

No campo educacional, Robles-Piñeros et al. (2020) afirmam que raramente acontece trocas não hierárquicas entre sistemas de conhecimento, e associam essa hierarquia a fatores heterogêneos próprios da escola e ao fato de que os saberes tradicionais são utilizados somente com o que converge com o científico. Em vez de buscar uma fusão total, o que se propõe é a busca por encontros, mas que não subestimem a singularidade de cada sistema de conhecimento. Para tanto, devemos nos privar, segundo El-Hani e Ludwig (2024, p. 27, tradução nossa), de sermos “excessivamente otimistas de integração”, ou seja, desconsiderar as diferenças, assim como evitar ser “excessivamente pessimistas de sistemas de conhecimento totalmente incomensuráveis”, o que é também igualmente problemático.

Estratégias para uma Promoção da Educação Científica Intercultural

Emergência, visibilidade e amplificação de saberes e práticas de comunidades tradicionais são algumas das consequências que podem ser obtidas quando se propõe a ECI (Alvim, 2023). Além disso, do contato com esses saberes e práticas se espera que haja uma mudança de visão, abandonando a ideia de incapacidade e inferioridade atrelada a grupos tradicionais, para compreendê-los como produtores de saberes legítimos (Alvim, 2023). Diante desse contexto, identificamos nesta revisão alguns esforços em prol da desestabilização da narrativa de ciência como única forma de conhecimento válido, bem como caminhos possíveis para desenvolver a ECI. Sistematizamos na figura a seguir as principais estratégias utilizadas por alguns estudos que compõem essa revisão (Figura 4).

Figura 4*Estratégias utilizadas para a promoção da Educação Científica Intercultural*

Estratégia	Autoria	Principais objetivos
Etnobiologia	Amorim & Baptista, 2020; Baptista & Araújo, 2019; Vargas et al., 2014; Silva & Ramos, 2019; Robles-Piñeros et al., 2020.	Investigar saberes tradicionais a fim de se estabelecer um diálogo com o conhecimento científico
Tabela de Cognição Contextual (TCC)	Baptista, 2018; Robles-Piñeros et al., 2020; Santos; Baptista & Robles-Piñeros, 2021.	Identificar semelhanças e diferenças entre sistemas de conhecimento e negociar significados
Produção de materiais didáticos	Bascope & Velarde, 2016; Castillo, 2021; Monteiro & Zuliani, 2020; Pégola et al., 2021.	Compartilhar com professores e sociedade caminhos possíveis para abordar temáticas que estimulem a amplificação dos saberes tradicionais e sua aproximação com o conhecimento científico
Conceitos Pontes	Bonan et al., 2020; Chadwik & Bonan, 2018; Gondwe & Longnecker, 2015; Hernández-Barbosa, 2018.	Propor uma temática comum entre os sistemas de conhecimento tradicional e científico
Comunidades de Prática (CoP)	El-Hani, 2022; El-Hani & Ludwig, 2024; Ibarra et al., 2022; Orjuela-Osorio, 2023.	Planejar práticas interculturais de ensino com foco a partir do empenho colaborativo e visando o benefício mútuo entre pesquisadores, professores e comunidades
Cursos de formação de professores	Baptista, 2015; Martins et al., 2021; Rédua & Kato, 2020; Santos et al., 2021; Sorge et al., 2023.	Estimular reflexões e propiciar mudanças quanto a compreensão de natureza da ciência, aplicações e implicações da ciência, bem como consideração da diversidade cultural

As estratégias presentes no quadro acima, apesar de distintas e terem sido utilizadas em diferentes contextos, se complementam e convergem para um objetivo comum, que é desenvolver a sensibilidade à diversidade cultural e despertar práticas de ensino conectadas à realidade dos estudantes. Identificamos que partindo da investigação de saberes tradicionais, por meio da Etnobiologia, é possível produzir materiais didáticos. Tais experiências demonstram a possibilidade de valorizar os saberes tradicionais, enquanto também promovem a aprendizagem do conhecimento científico e potencializam a amplificação desses saberes para outros ambientes e culturas (Baptista, 2018; Manetta & Baptista, 2022; Silva & Ramos, 2019).

Um outro ponto em comum apresentado pelos autores é que não se trata apenas de oportunizar aos estudantes perceberem as semelhanças e diferenças entre sistemas de conhecimento, mas também reconhecerem como os saberes tradicionais são utilizados nas relações cotidianas e resultam de suas práticas, e, portanto, também devem ser considerados, negociando os seus significados, e entendendo em quais contextos os sistemas de conhecimento tradicional e científico podem ser utilizados (Santos et al., 2021). Desse modo, constatamos que essas iniciativas podem contribuir para a

formação da identidade dos estudantes e fortalecimento de suas conexões, preservando a identidade dos que vivem nessas comunidades (El-Hani & Ludwig, 2024). Além disso, despertam o cuidado com a biodiversidade e com a memória biocultural, formando seres atuantes em seus territórios (Ibarra et al., 2022).

Apesar de termos encontrado em uma menor quantidade experiências interculturais de ensino, seja através de CoP, em que se estreita a relação entre universidade e professores da educação básica das comunidades locais, com o intuito de planejar práticas interculturais de ensino (e.g., El-Hani & Ludwig, 2024), seja através de escuta das concepções de professores e estudantes quanto às definições de saber tradicional, ciência e diálogo entre sistemas de conhecimento (e.g., Orjuela-Osorio, 2023; Peñaloza et al., 2023) e termos encontrado apenas um trabalho com foco na análise do livro didático (e.g., Flores-Silva et al., 2020), que constatou que o livro normalmente falha ao apresentar tentativas de diálogo com a realidade dos estudantes, os resultados dessas experiências parecem convergir para alertarem quanto a necessidade de uma formação de professores verdadeiramente sensível (Uribe-Pérez, 2020) e a produção de materiais didáticos que amplifiquem a diversidade local (Flores-Silva et al., 2020).

Embora já existam iniciativas de cursos e oficinas voltados para essa formação sensível à diversidade cultural, os resultados mostram que muitos professores em formação ainda reproduzem uma visão etnocêntrica (Rédua & Kato, 2020). Tais aspectos revelam que o desenvolvimento de uma abordagem verdadeiramente intercultural é um processo complexo, que demanda tempo, reflexão e suporte contínuo. Para que essa formação realmente desperte a sensibilidade em educadores, é importante que sejam ultrapassadas ações pontuais de formação inicial ou continuada (Martins et al., 2021). Entretanto, isso não quer dizer que cursos sejam dispensáveis. Mas, ao propô-los, é importante estimular os docentes em formação a refletirem e compreenderem a importância do Diálogo Intercultural no contexto da sala de aula (Martins et al., 2021). É importante destacarmos que não se trata apenas de reconhecer a diversidade, mas também considerar suas particularidades e as relações que podem ser estabelecidas entre os sistemas de conhecimento tradicional e científico (Baptista et al., 2023), ou seja, uma formação que potencialize o vínculo entre o contexto cultural e ambiental e o conhecimento científico (Castillo, 2021).

Desafios e Propostas de Superação

Apesar das diversas contribuições associadas à ECI, a inclusão das formas diversas de conhecer a realidade, bem como das práticas de comunidades tradicionais e o desenvolvimento de estratégias pedagógicas de ensino que provoquem essa aproximação, ainda é desafiador (Valadares & Silveira Júnior, 2020). Experimentam esse desafio tanto docentes quanto gestores escolares (Bascope & Velarde, 2016). Por isso, listamos desafios significativos enfrentados para o desenvolvimento da ECI, os quais organizamos em quatro eixos:

i) Barreiras estruturais e institucionais (e.g., Baptista, 2015; Chadwick & Bonan, 2018; Monteiro & Zuliani, 2020; Robles-Piñeros et al., 2023): rigidez e homogeneidade do currículo escolar, materiais didáticos limitados e, frequentemente, eurocêntricos, carga horária insuficiente para desenvolver práticas pedagógicas interculturais, além da falta de autonomia dos professores para adaptar conteúdos ao contexto cultural dos estudantes. A gestão escolar e as políticas públicas também têm papel fundamental, pois a ausência de diretrizes claras dificulta a criação de espaços para o diálogo.

ii) Formação docente (e.g., Amorim & Baptista, 2020; Bonan et al., 2020; Melo-Brito, 2019; Rédua & Kato, 2020; Rodrigues & Leite, 2020; Rodríguez, 2021): professores geralmente não recebem formação inicial ou continuada adequada para reconhecer a diversidade cultural presente no contexto escolar, sendo pouco comum a discussão da temática e comum a adoção de abordagens eurocêntricas e transmissivas. Tais práticas acabam repercutindo na consideração do conhecimento científico como superior, resultando no não reconhecimento de diversas epistemologias. Em seu estudo, Baptista et al. (2023) identificaram que os professores parecem não dominar a natureza da ciência que lecionam e como relacioná-la com os saberes tradicionais, além de não se sentirem seguros para atuar em contextos rurais de modo dialógico. Isso se agrava especialmente com professores que atuam em salas de aula culturalmente diversas (Chadwick & Bonan, 2018).

iii) Falta de aproximação Universidade-Escola (e.g., Baptista, 2015; Baptista & Molina-Andrade, 2021): existe uma descontinuidade entre a formação inicial e a prática escolar que impede que futuros docentes sejam capazes de aproximar saberes tradicionais e conhecimento científico. Como resultado, muitos professores iniciam suas carreiras sem uma compreensão clara de como reconhecer e valorizar a diversidade cultural em sala de aula.

iv) Dificuldades na mediação cultural (e.g., Chadwick & Bonan, 2018; Gondwe & Longnecker, 2015; Melo-Brito, 2019; Rodrigues & Leite, 2020): professores encontram dificuldade em promover o diálogo intercultural, muitas vezes devido ao desconhecimento e à ausência de estratégias pedagógicas adequadas. Mesmo quando os professores reconhecem a importância da diversidade, eles enfrentam dificuldades na mediação. Nessa perspectiva, a falta de experiência em sala de aula ou de contato prévio com estudantes provocam estranhamento e, conseqüentemente, dificultam o diálogo (Martins et al., 2021).

Frente aos desafios, os autores sugerem propostas de superação convergentes para as quatro teses utópicas de interculturalizar e pluralizar o ensino de ciências propostas por Riveroll (2021), o qual propõe o replanejamento da prática científica a partir da pluralização da ideia de ciência, de conhecimento científico, de currículo e de didática. Isso envolve reconhecer que a ciência não é única e que diferentes sistemas de conhecimento podem coexistir, a fim de promover um ensino que reconhece grupos invisibilizados e seus respectivos saberes como formas legítimas de conhecimento.

Além disso, inclui desenvolver estratégias e materiais didáticos que valorizem os conhecimentos culturais dos estudantes e incentivem o Diálogo Intercultural (Riveroll, 2021). É fundamental, também, investir na formação inicial e continuada de professores, garantindo que eles sejam capazes de refletir criticamente sobre a natureza da ciência e desenvolvam sensibilidade à diversidade cultural (Rodríguez, 2021). A exemplo de estratégias de superação da distância entre universidade e escola, Baptista e Molina-Andrade (2021) sugerem a realização de visitas a comunidades tradicionais e entrevistas com seus detentores de saberes.

Conclusões e Implicações

A realização deste levantamento bibliográfico cumpre um importante papel de apresentar e organizar a produção existente em suas tendências mais gerais sobre a Educação Científica Intercultural. Nesse sentido, apresentamos a seguir nossas considerações a partir da análise dos 50 estudos que compõem esta RSL.

Quanto à definição de ECI, parece ser consensual a ideia de que se trata de uma atitude sensível à diversidade cultural, que reconhece, valoriza e respeita formas diversas e legítimas de produzir conhecimento para além da científica. Caracterizando-se, portanto, como um espaço de diálogo entre conhecimentos invisibilizados e científico. Constatamos ainda que a ECI se fundamenta em três aspectos: uma atitude intercultural com uma perspectiva pluralista pragmatista, que busca se afastar de uma postura que relativiza a ciência. Além disso, pode se basear no modelo de convergências parciais em três domínios (ontológico, epistemológico e axiológico), que permite considerar tanto semelhanças quanto diferenças entre os distintos sistemas de conhecimento, o que promove a colaboração, aprendizagem mútua, reflexões e maneiras de aprender através da tradução intercultural, que é o seu terceiro fundamento.

Percebemos ainda que apesar de a ECI ter sido desenvolvida com destaque no Sul Global, assume distintas perspectivas: nos países onde o fluxo de migração humana é uma realidade, a ECI almeja a integração dos recém chegados e assume um caráter bilíngue. Já em países onde a diversidade de comunidades tradicionais é acentuada, a ECI surge como crítica à consideração de uma única forma legítima de conhecimento, atuando com um viés de desenvolver sensibilidade à diversidade cultural e valorizar grupos e saberes invisibilizados, bem como línguas indígenas. Dentre as estratégias utilizadas para o desenvolvimento da ECI destacamos a Etnobiologia articulada com a utilização de Tabelas de Cognição Contextual (TCC), a criação de materiais didáticos, as Comunidades de Prática (CoP) e iniciativas de formação de professores.

Relativo aos desafios que assolam a ECI, identificamos que as barreiras estruturais e institucionais, a formação docente, a falta de aproximação Universidade-Escola e as dificuldades na mediação cultural foram os principais desafios mencionados pelos estudos. Tais desafios nos direcionam a alertar que a adoção da perspectiva da Interculturalidade em sala de aula não deve se restringir a formações pontuais, tampouco deve ocorrer de maneira superficial, folclórica ou caricata, mas crítica e comprometida

com a diversidade. Para tanto, é necessário promover espaços que permitam aos estudantes desenvolverem autonomia e reflexão para uma leitura crítica da realidade local e global em que estão imersos, de modo a valorizarem suas origens, bem como os saberes e as práticas das comunidades às quais pertencem. É importante também que os estudantes sejam autônomos em decisões que afetam suas realidades, enquanto conservam processos identitários, sem perder de vista o objetivo de compreender as ideias científicas.

A ECI é uma necessidade urgente para a promoção de uma Educação Científica sensível à diversidade que amplifica as vozes de grupos e saberes invisibilizados. Isso exige não tão somente a flexibilização dos currículos, produção de materiais didáticos, formação de professores, aproximação entre universidade, escola e comunidades e demais estratégias que reconheçam e valorizem os saberes tradicionais, mas também políticas públicas que criem condições para que a Educação Científica Intercultural seja uma realidade possível. Diante do exposto, esperamos com essa revisão, contribuir para que professores e pesquisadores possam construir Diálogos Interculturais no ensino de ciências, de modo a permitir a aproximação de diferentes sistemas de conhecimento, considerando suas semelhanças, diferenças, bem como conflitos, negociações e novos significados que podem surgir. Acreditamos serem estes novos significados os horizontes educacionais potencialmente relevantes para a formação dos estudantes, assim como para o reconhecimento de saberes historicamente subjugados ao conhecimento científico, nas suas diversas formas e manifestações.

Contribuições dos Autores

Administração do projeto: Oliveira, M. T. V.; **Análise formal:** Dias, M. A. S.; **Conceituação:** Oliveira, M. T. V.; **Gerenciamento de dados:** Oliveira, M. T. V.; **Escrita — Primeira versão:** Oliveira, M. T. V., Dias, M. A. S.; **Escrita — Revisão e edição:** Oliveira, M. T. V., Dias, M. A. S.; **Investigação:** Oliveira, M. T. V.; **Metodologia:** Oliveira, M. T. V., Dias, M. A. S.; **Supervisão:** Dias, M. A. S.; **Validação:** Dias, M. A. S.

Disponibilidade de Dados de Pesquisa

Os dados serão fornecidos quando solicitados aos autores.

Agradecimentos

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ) pela Bolsa de Doutorado vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM-UEPB) concedida à primeira autora. Ao Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração e Rio Paraíba Integrado (PELD/RIPA) pelo apoio financeiro e por fomentar espaços de diálogo e produção científica. O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Estadual da Paraíba, edital PRPGP 01/2026.

Referências

- Alvim, M. H. (2023). A história das ciências e sua interface com a educação científica por meio das epistemologias do Sul. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 16(2), 728–745. <https://doi.org/10.53727/rbhc.v16i2.882>
- Amorim, C. F., & Baptista, G. C. S. (2020). A consideração da diversidade cultural no ensino de ciências: percepções de futuros professores. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 15(3), 444–459. <https://doi.org/10.14483/23464712.14939>
- Bagdonas, A., & Silva Neto, C. P. da. (2023). O papel epistêmico da diversidade e as origens metafísicas da teoria do Big Bang: Reflexões para a educação científica. *Ciência & Educação*, 29(1), e23029–e23045. <https://doi.org/10.1590/1516-731320230029>
- Baptista, G. C. S. (2018). Tables of contextual cognition: A proposal for intercultural research in science education. *Cultural Studies of Science Education*, 13(1), 845–863. <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9807-3>
- Baptista, G. C. S. (2015). Um enfoque etnobiológico na formação do professor de ciências sensível à diversidade cultural: Estudo de caso. *Ciência & Educação*, 21(1), 585–603. <https://doi.org/10.1590/1516-731320150030005>
- Baptista, G. C. S., & Araújo, G. M. (2019). Intercultural competence and skills into the biology teachers training from the research procedures of ethnobiology. *Science Education International*, 30(4), 310–318. <https://doi.org/10.33828/sei.v30.i4.8>
- Baptista, G. C. S., & Molina-Andrade, A. (2021). Science teachers' conceptions about the importance of teaching and how to teach western science to students from traditional communities. *Human Arenas*, 6(4), 704–731. <https://doi.org/10.1007/s42087-021-00257-4>
- Baptista, G. C. S., Tracana, R. B., & Carvalho, G. S. de. (2023). Concepções de professores brasileiros e portugueses sobre a aprendizagem das ciências por crianças do meio rural e proposta de formação sensível à diversidade cultural. *Investigações em Ensino de Ciências*, 28(2), 267–291. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n2p267>
- Bascope, J. M., & Velarde, N. I. C. (2016). Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en Primaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 161–175. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412016000300012&script=sci_arttext
- Bejarano, N. R. R., Brunet, J. M. S., Bandeira, F. P. S. de F., & Bortoliero, S. T. (2014). A vida de alunos pescadores da comunidade de Baiacu (Bahia) e sua relação com a escola: Dois mundos distintos? *Ciência & Educação*, 20(1), 159–173. <https://doi.org/10.1590/1516-731320140010010>

- Bonan, L., Bonanata, J., González, M. L., Pittaro, A., Chadwick, G., & Azpiazu, S. (2021). La significatividad del ciclo del agua: Un camino para explorar modos de construir una educación científica intercultural. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 50(1), 15–34. <https://doi.org/10.17227/ted.num50-14208>
- Campos, A. F. M. de, Caetano, L. M. D., & Gomes, V. M. L. R. (2023). Revisión sistemática de literatura en educación: Características, estructura e posibilidades às pesquisas qualitativas. *Linguagens, Educação e Sociedade*, 27(54), 139–169. <https://doi.org/10.26694/rles.v27i54.2702>
- Castillo, S. E. R. (2021). Educación en ciencias desde diferentes contextos culturales y ambientales: Contribuciones didácticas curriculares. *Praxis & Saber*, 12(31), 52–68. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11101>
- Chadwick, G., & Bonan, L. (2018). Educación científica intercultural: Tendiendo puentes conceptuales sobre las Pléyades en el Gran Chaco. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 43(1), 17–29. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-38142018000100017&script=sci_arttext
- Contreras, C. L. de L. A., & Soto, I. P. (2023). Educación científica en contextos de diversidad cultural: El estudiantado migrante en Chile. *Revista Saberes Educativos*, 11(1), 6–28. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2023.71397>
- Crepalde, R. dos S., & Aguiar Júnior, O. G. de. (2014). Abordagem intercultural na educação em ciências: Da energia pensada à energia vivida. *Educação em Revista*, 30(1), 43–61. <https://doi.org/10.1590/S0102-46982014000300003>
- El-Hani, C. N. (2022). Bases teórico-filosóficas para o design de educação intercultural como diálogo de saberes. *Investigações em Ensino de Ciências*, 27(1), 1–38. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p01>
- El-Hani, C. N., & Ludwig, D. (2024). Intercultural education as dialogue between knowledge systems: Elements of a theoretical framework. *Science & Education*, 1(1), 1–48. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00525-z>
- Flores-Silva, A. A., Baptista, G. C. S., Cuevas-Guzmán, R., Olvera-Vargas, M., & Mariaca-Méndez, R. (2020). Contenidos botánicos en los libros de texto y posibilidades de contextualización en el diálogo intercultural en la enseñanza de las ciencias. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(3), 379–396. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p379>
- Franco, A. G., & Ramírez, L. L. (2016). Diseño de materiales para la educación científica intercultural: El cultivo de la milpa en México como ejemplo para el diálogo. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 16(3), 851–870. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4562>

- Galvão, M. C. B., & Ricarte, I. L. M. (2019). Revisão sistemática da literatura: Conceituação, produção e publicação. *Logeion: Filosofia da Informação*, 6(1), 57–73. <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>
- Gandolfi, H. (2023). Special issue “Reflecting on Freire: A praxis of radical love and critical hope for science education”—Theme: Transnational collaborations and solidarities: Transnational conversations about science education: Paulo Freire, interculturality and socio-political transformation. *Cultural Studies of Science Education*, 18(1), 159–173. <https://doi.org/10.1007/s11422-023-10163-6>
- Ganesan, U., & Morales, A. R. (2024). A science teacher’s experiences when fostering intercultural competence among students in multilingual classrooms: A narrative study. *Cultural Studies of Science Education*, 19(1), 189–208. <https://doi.org/10.1007/s11422-023-10206-y>
- Gondwe, M., & Longnecker, N. (2015). Scientific and cultural knowledge in intercultural science education: Student perceptions of common ground. *Research in Science Education*, 45(1), 117–147. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9416-z>
- Guerra, A., & Moura, C. B. de. (2022). História da Ciência no ensino em uma perspectiva cultural: Revisitando alguns princípios a partir de olhares do sul global. *Ciência & Educação*, 28(1), e22018–e22038. <https://doi.org/10.1590/1516-731320220018>
- Hernández-Barbosa, R. (2018). Los conocimientos faunísticos en el estudiantado de escuelas rurales: Una guía para su reconocimiento en la clase de ciencias naturales. *Revista Electrónica Educare*, 22(2), 1–19. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.1>
- Ibarra, J. T., Caviedes, J., Barreau, A., Pessa, N., Valenzuela, J., Navarro-Manquelef, S., & Pizarro, C. (2022). Escuchando a los abuelos: Transdisciplina, aves y gente para cultivar la memoria biocultural. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 20(3), 1–22. <https://doi.org/10.11600/rlcsnj.20.2.4861>
- Kato, D. S., Galamba, A., & Monteiro, B. A. P. (2023). Decolonial scientific education to combat ‘science for domination’. *Cultural Studies of Science Education*, 18(1), 217–235. <https://doi.org/10.1007/s11422-023-10165-4>
- Manetta, G. D. Â., & Baptista, G. C. S. (2022). Uso de datos etnobiológicos en recursos educativos para la enseñanza intercultural de las ciencias en comunidades tradicionales. *Bio-grafía*, 15(28). <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.15.num28-15849>
- Martins, K. V., Baptista, G., & Almeida, R. (2021). Etnoecología en el aula de clase: Una propuesta para la formación docente contextualizada en comunidades tradicionales. *Praxis & Saber*, 12(28), 118–136. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n28.2021.11532>
- Melo-Brito, N. B. (2019). Enseñanza a partir de saberes tradicionales de las comunidades de la etnia wayuu. *Educación y educadores*, 22(2), 237–255. <https://doi.org/10.5294/edu.2019.22.2.4>

- Melo-Brito, N. B. (2017). Los puentes en la enseñanza de las ciencias: Un compromiso para comprender las investigaciones sobre las relaciones entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 42(1), 43–61. <https://doi.org/10.17227/01203916.6962>
- Monteiro, E. P., & Zuliani, S. R. Q. A. (2020). A abordagem intercultural nas escolas indígenas Tikuna do Amazonas: O ensino de química. *Ciência & Educação*, 26(1), e20059–e20072. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200059>
- Okoli, C. (2015). A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37(1), 879–910. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>
- Orjuela-Osorio, C. P. (2023). Concepciones de las comunidades de prácticas interculturales. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 54(1), 172–191. <https://doi.org/10.17227/ted.num54-14409>
- Páez-Rincón, D., & Reyes-Roncancio, J. D. (2020). Puentes entre conocimientos tradicionales y conocimientos científicos escolares con relación a las plantas medicinales en el grado 8vo del liceo Nuestra Señora de Torcoroma. *Revista Científica*, 39(1), 309–323. <https://doi.org/10.14483/23448350.16736>
- Peñaloza, G., Robles-Piñeros, J., & Baptista, G. C. S. (2023). Science education and cultural diversity: Freire's concept of dialogue as theoretical lens to study the classroom discourse of science teachers. *Cultural Studies of Science Education*, 18(1), 95–114. <https://doi.org/10.1007/s11422-023-10158-3>
- Pérgola, M., Chadwick, G., & Bonan, L. (2021). Construyendo caminos y fundamentos posibles en búsqueda de una enseñanza de las ciencias naturales en contextos de interculturalidad. *Ciência & Educação*, 27(1), e21035–e21055. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210035>
- Rédua, L. S., & Kato, D. S. (2020). Oficinas pedagógicas na formação inicial de professores de ciências e biologia: Espaço para formação intercultural. *Ciência & Educação*, 26(1), e20001–e20020. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200001>
- Riveroll, L. V. (2021). Cuatro tesis para interculturalizar la enseñanza de las ciencias: Homenaje a León Olivé. *Revista Argentina de Investigación Educativa*, 1(2). <https://portalrevistas.unipe.edu.ar/index.php/raie/article/view/38>
- Robles-Piñeros, J., & Baptista, G. C. S. (2022). Conocimiento entomológico local en la enseñanza de la ecología: Contribuciones para una educación científica intercultural. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 70–89.
- Robles-Piñeros, J., Baptista, G. C. S., & Molina-Andrade, A. (2023). Caracterizando um Perfil Culturalmente Sensível (PCS) no ensino de biologia: Subsídios na formação continuada de professoras de ciências para uma Educação Científica Intercultural (ECI). *Investigações em Ensino de Ciências*, 28(1). <https://doi.org/110.22600/1518-8795.ienci2023v28n1p39>

- Robles-Piñeros, J., Ludwing, D., Baptista, G. C. S., & Molina-Andrade, A. (2020). Intercultural science education as a trading zone between traditional and academic knowledge. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 84(1), 101337–101347. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2020.101337>
- Rodrigues, M. S., & Leite, C. (2020). Astronomia cultural: Análise de materiais e caminhos para a diversidade nas aulas de ciências da natureza. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 22(1), e15812–e15839. <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210112>
- Rodríguez, J. D. A. (2021). Concepciones de ciencia desde la perspectiva de diversidad cultural en profesores de programas de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Colombia. *Análisis*, 53(98), 1–37. <https://doi.org/10.15332/21459169.6130>
- Santos, R. O., Baptista, G. C. S., & Robles-Piñeros, J. (2021). Tabelas de cognição contextual (TCC): Um recurso para a investigação e mediação cultural no ensino biologia. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 50(1), 185–202. <https://doi.org/10.17227/ted.num50-11653>
- Silva, J. A. da, & Ramos, M. A. (2019). Conhecimentos tradicionais e o ensino de ciências na educação escolar quilombola: Um estudo etnobiológico. *Investigações em Ensino de Ciências*, 24(3), 121–146. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n3p121>
- Sorge, S., Doorman, M., Maass, K., Straser, O., Hesse, A., Jonker, V., & Wijers, M. (2023). Supporting mathematics and science teachers in implementing intercultural learning. *ZDM–Mathematics Education*, 55(5), 981–993. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01478-3>
- Tovar-Gálvez, J. C. (2023). Bringing cultural inclusion to the classroom through intercultural teaching practices for science education (ITPSE) and guiding tools. *Science Education*, 107(5), 1101–1125. <https://doi.org/10.1002/sce.21798>
- Uribe-Pérez, M. (2020). Concepciones de profesores de ciencias en formación inicial sobre interculturalidad y su relación con la enseñanza: Reflexiones en el contexto colombiano. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 47(1), 53–70. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-9539>
- Valadares, J. M., & Silveira Júnior, C. (2020). Interculturalidade e ensino de ciências: O cotidiano de uma sala de aula. *Education Policy Analysis Archives*, 28(1), 153. <https://doi.org/10.14507/epaa.28.4699>
- Vargas, M., Costa Neto, E. M., & Baptista, G. C. S. (2014). De la superioridad de los currículos de biología al diálogo intercultural en la enseñanza de las ciencias. *Etnobiología*, 12(3), 17–27. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5261794>
- Vergara, T. E., & Albanese, V. (2022). Educación en ciencias y conocimientos indígenas en perspectiva decolonial: Un caso argentino. *Acta Scientiae*, 24(2), 150–178. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6852>



Maria Tamires Vasconcelos Oliveira

Universidade Estadual da Paraíba
Campina Grande, Paraíba, Brasil
maria.tamires.vasconcelos@aluno.uepb.edu.br



Márcia Adelino da Silva Dias

Universidade Estadual da Paraíba
Campina Grande, Paraíba, Brasil
marcia@servidor.uepb.edu.br

Editora Responsável: Aline Andréia Nicolli 

Periódico financiado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências — ABRAPEC



Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e Isenção de Interesse e de Responsabilidade

Os autores declaram ser responsáveis pelo zelo aos procedimentos éticos previstos em lei, não haver qualquer interesse concorrente ou pessoais que possam influenciar o trabalho relatado no texto e assumem a responsabilidade pelo conteúdo e originalidade integral ou parcial.

Copyright (c) 2025 Maria Tamires Vasconcelos Oliveira, Márcia Adelino da Silva Dias



Este texto é licenciado pela **Creative Commons CC BY 4.0 License**

Você tem o direito de Compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato para qualquer fim, mesmo que comercial) e Adaptar (remixar, transformar, e criar a partir do material para qualquer fim, mesmo que comercial). De acordo com os termos seguintes:

Atribuição: Você deve dar o crédito apropriado, prover um link para a licença e indicar se mudanças foram feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de nenhuma maneira que sugira que o licenciante apoia você ou o seu uso.

Sem restrições adicionais: Você não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.
