

O que discutem os artigos publicados nos últimos 10 anos sobre Educação Inclusiva e Ensino de ciências?

What do the articles published in the last 10 years on Inclusive Education and Science Teaching discuss?

Cynthia Torres Daher

IFES - Instituto Federal do Espírito Santo (Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010, Brasil); PPGEBS - IOC - Fiocruz - Programa de Pós-graduação em Ensino de Biociências e Saúde - Instituto Oswaldo Cruz (Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, 21040-360, Brasil)
cynthia.torres.daher@gmail.com

Carolina Nascimento Spiegel

IB - UFF - Instituto de Biologia - Universidade Federal Fluminense (Outeiro de São João Batista, s/n- Campus do Valonguinho - Departamento de Biologia Celular e Molecular Centro 24020-140 - Niteroi, RJ - Brasil); PPGEBS - IOC - Fiocruz - Programa de Pós-graduação em Ensino de Biociências e Saúde - Instituto Oswaldo Cruz (Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, 21040-360, Brasil)
carolinaspiegel@id.uff.br

Renato Matos Lopes

LCC - IOC - Fiocruz - Laboratório de Comunicação Celular - Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz (Av. Brasil, 4365 Manguinhos - Rio de Janeiro - RJ - Brasil CEP: 21040-360); PPGEBS - IOC - Fiocruz - Programa de Pós-graduação em Ensino de Biociências e Saúde - Instituto Oswaldo Cruz (Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, 21040-360, Brasil)
rmatoslopes@gmail.com

Michele Waltz Comarú

IFRJ - Instituto Federal do Rio de Janeiro (Av. Baronesa de Mesquita, SN - Centro, Mesquita - RJ, 26582-000, Brasil); PPGEBS - IOC - Fiocruz - Programa de Pós-graduação em Ensino de Biociências e Saúde - Instituto Oswaldo Cruz (Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, 21040-360, Brasil)
michele.comaru@ifrj.edu.br

Resumo

Tem-se como objetivo apresentar os principais temas abordados pelos trabalhos publicados em revistas indexadas no Web of Science acerca da Educação Inclusiva (EI) na Educação em Ciências (EC), para promover uma reflexão sobre a produção da área. O corpo analítico compõe-se de 119 artigos publicados entre 2009 e 2019. Realizou-se análise de conteúdo em busca dos principais temas investigados. Os resultados apontam que os temas centrais podem

ser categorizados em 6 áreas: Metodologias de ensino; Experiências dos alunos; Material e tecnologia assistiva; Resenhas; Formação de professores e; Artigos teóricos. Destaca-se que, nos artigos que tratam de materiais, muito pouco se discute sobre o desenvolvimento de tecnologias educacionais e que a grande maioria discute apenas o uso, avaliação ou desempenho de metodologias e recursos já utilizados na sala de aula tradicional de ciências. Conclui-se que as pesquisas sobre EI na EC não estão realmente focadas na inclusão, mas sim na adaptação.

Palavras chave: educação inclusiva, ensino de ciências, análise de conteúdo, produção científica, revisão de literatura.

Abstract

It aims to present the main themes addressed by the works published in journals indexed in the Web of Science about Inclusive Education (IE) in Science Education (SE), to promote a reflection on the production of this area. The analytical body consists of 119 articles published between 2009 and 2019. Content analysis was carried out in search of the main topics investigated. The results indicate that the central themes can be categorized in 6 areas: Teaching methodologies; Students' experiences; Assistive material and technology; Reviews; Teacher training and; Theoretical articles. It is noteworthy that, in articles dealing with materials, very little is discussed about the development of educational technologies and that the vast majority discuss only the use, evaluation or performance of methodologies and resources already used in the traditional science classroom. It is concluded that research on IE in SE is not really focused on inclusion, but rather on adaptation.

Key words: inclusive education, science teaching, content analysis, scientific production, literature review.

Introdução e subsídios teóricos

Estudos analíticos de literatura, como revisões sistemáticas, metanálises e análises bibliométricas e de redes, auxiliam a compreendermos melhor certos recortes conceituais específicos no contexto de áreas de produção científica específicas (ZAWACKI-RICHTER; KERRES; BEDENLIER; BOND *et al.*, 2020). No Ensino de ciências (EC) especificamente, estudos dessa natureza já foram realizados para investigar, por exemplo, Design Universal para Aprendizagem e STEM (SCHREFFLER; III; CHINI; JAMES, 2019); Ensino de ciências para alunos com deficiência intelectual e / ou transtorno do espectro do autismo (APANASIONOK; HASTINGS; GRINDLE; WATKINS *et al.*, 2019); Trabalho prático baseado em pesquisa e seus desafios no ensino de ciências (AKUMA; CALLAGHAN, 2019); Mudanças nas práticas instrucionais usadas nos cursos de graduação STEM (HENDERSON; BEACH; FINKELSTEIN, 2011); e vários outros tópicos especiais dentro de um contexto geral de educação científica. Nesse contexto, este artigo tem como objetivo realizar análise semelhante para, a partir de um mapeamento da produção científica sobre EC para pessoas com deficiência, promover reflexão sobre o que temos produzido sobre EC e Educação inclusiva (EI) nos últimos 10 anos.

Mas afinal, existe uma relação que sirva de alvo de investigação científica entre EC e EI que justifique esse estudo? A defesa da importância do conhecimento científico para o exercício

da cidadania constitui-se num dos principais pilares da pesquisa em EC (RUDOLPH; HORIBE, 2016; SANTOS; MORTIMER, 2000). Desde o final do século XIX, consolidou-se uma discussão ética sobre como os indivíduos devem dominar um conhecimento básico da natureza e seus fenômenos para que, não só se tornem “seres sociais”, mas também para que tenham autonomia para contribuir nas decisões da sociedade de forma coerente e consciente (CHASSOT, 2003; ROTH; LEE, 2004). Assim como acontece para o aprendizado das línguas, artes, ciências sociais, educação física e matemática, o conhecimento das ciências da natureza tem um papel equivalente na formação. E assim se chega na concepção da chamada alfabetização científica (BROWN; REVELES; KELLY, 2005; CHASSOT, 2003; HAND; YORE; JAGGER; PRAIN, 2010; ROTH; LEE, 2004). A ideia de uma educação democrática e libertadora, em consonância ao conceito de alfabetização científica, é aquela em que os indivíduos, como cidadãos, têm o direito social de acessar o corpo de conhecimento gerado pela humanidade para exercer efetivamente seu papel social (BORREDA; PENA, 2016; VILLANUEVA; HAND, 2011). Além disso, imaginando uma sociedade democrática moderna, esse direito deve ser defendido para todos, no sentido mais amplo do que é cidadania (BASSIANO; DE LIMA, 2018; FREIRE, 1989; VESTERINEN; TOLPPANEN; AKSELA, 2016). Assim, os conceitos de democracia, cidadania e alfabetização científica¹ se cruzam e têm em comum o reconhecimento da diferença e da diversidade (não a sua negação), mas a percepção de que tais diferenças não são motivo de exclusão ou segregação social (SCRUGGS; BRIGHAM; MASTROPIERI, 2013).

As pessoas com deficiência têm o direito civil à educação (KONUR, 2000; MOORE; GROSSMAN, 2016), incluindo a educação científica, como qualquer outra pessoa. Além disso, visualizar a educação de forma inclusiva, ou seja, no contexto das classes regulares, traz outro cenário geral importante, onde jovens que crescem em um contexto escolar diferente, tendem a compreender melhor o quão diversa é a sociedade (COMARU, 2017; PROBST, 2003; SILVA NETO; ÁVILA; SALES; AMORIM *et al.*, 2018).

Episódios frequentemente veiculados na mídia do mundo relacionados à intolerância, à violência e à falta de compreensão da diferença são exemplos hediondos de como alguns grupos sociais não sabem e não aprenderam a conviver com o diferente. Nesse sentido, quanto mais diversas nossas salas de aula se configurarem (todas, inclusive as de ciências), como reflexo da sociedade como realmente é, mais contribuiremos para a formação de cidadãos mais fraternos e solidários (BASSIANO; DE LIMA, 2018; CAWLEY; HAYDEN; CADE; BAKER-KROCZYNSKI, 2002; FREIRE, 1989; SANAHUJA; MOLINER; MOLINER, 2020; VAYRYNEN; PAKSUNIEMI, 2020). Assim, a pesquisa em EC para a diversidade busca subsidiar os professores em sua ação-reflexão que lhes permita escolher caminhos pedagógicos inclusivos (NOVOA, 1992; ROCK; SPOONER; NAGRO; VASQUEZ *et al.*, 2016).

Metodologia

Para mapear publicações científicas relacionadas a EC e EI indexadas na Web of Science Core Collection (WoS) da Clarivate Analytics foi usada a própria ferramenta do portal como estratégia de busca utilizando os termos chave conforme descrição: **science* AND ("need special" OR "special needs" OR "special education" OR disabilit* OR "inclusive**

¹ Consideramos aqui os termos “alfabetização científica” e “letramento científico” como sinônimos mesmo conhecendo que há divergência na literatura específica sobre essa questão.

education"). Foram usados os termos em inglês a fim de não limitar a busca a artigos em um único idioma ou de uma única nacionalidade. A busca foi refinada em Tipos de documentos: ARTICLE OR REVIEW. E determinamos como limite da busca a área de Pesquisa educacional (EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH). Os índices incluídos foram: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED); Social Sciences Citation Index (SSCI); Arts & Humanities Citation Index (A&HCI); Conference Proceedings Citation Index- Science (CPCI-S); Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (CPCI-SSH); and Emerging Sources Citation Index (ESCI).

Foram obtidos 594 registros de publicações com os termos descritores em seus títulos ou resumos. A pesquisa foi definida para incluir todos os índices de citação e recuperar artigos publicados entre 2009 e julho de 2019, uma vez que tínhamos intenção de analisar a última década fechada de produção científica e a coleta de dados foi realizada em 2020. Após a leitura do título, resumo e palavras-chave de todas as publicações, 119 foram consideradas mais específicas para EC e EI e, portanto, analisadas nos resultados. Como critérios de exclusão foram considerados os artigos que não apresentavam EI ou que eram de áreas que não abrangiam o EC, a saber: ensino de educação física, matemática, línguas, ciências sociais, tecnologias educacionais para o ensino de outros conteúdos de ciências não naturais, medicina e saúde de deficientes, políticas públicas e políticas curriculares, educação indígena e/ou rural, gênero, racismo e outras questões sociais.

Seguindo a perspectiva de uma pesquisa mista (MAYRING, 2014), os conteúdos dos títulos e resumos dos 119 artigos selecionados foram analisados por meio do software MaxQDA. Para compreensão da produção da EC na EI, decidiu-se determinar à posteriori as unidades de significado para a análise de conteúdo (categorias) (BARDIN, 2011).

Resultados e Discussão

Dos 119 artigos analisados, a grande maioria vem de autores e entidades dos Estados Unidos da América, com mais de 72% dos artigos selecionados. A Austrália aparece em segundo lugar com 7,6%, e o Brasil aparece em terceiro, com 4,2%, configurando esses três países como núcleos de produção.

Com o objetivo de promover reflexão sobre como a literatura e nossos estudos têm lidado com a intersecção entre EC e EI, buscou-se então a análise dos conteúdos/temas centrais dos artigos selecionados por meio de ferramentas de análise de conteúdo. Os artigos foram categorizados – à posteriori – quanto às discussões sobre (a) Metodologias de ensino e atividades pedagógicas (42 artigos = 35%), incluindo exemplos de aprendizagem baseada na investigação, desenho universal, estudo de aulas, olimpíadas e eventos estudantis, aplicados na prática; (b) Experiências dos alunos (26 artigos = 22%), incluindo exemplos de investigações sobre as percepções e o discurso dos alunos; (c) Material e tecnologia assistiva (21 artigos = 18%), como videogame, livro didático, laboratório, realidade aumentada e robôs, entre outros; (d) Resenhas (15 artigos = 13%); (e) Formação de professores (12 artigos = 10%); e (f) Artigos teóricos (3 artigos = 2%) sobre currículos adaptados e políticas de acesso. As frequências referentes a cada uma dessas classes de temas são apresentadas na Tabela 1.

Foi observado que nos artigos que discutem metodologias, assim como nos que discutem materiais e recursos, muito pouco se apresenta sobre o desenvolvimento dessas tecnologias educacionais. A grande maioria discute apenas o uso, avaliação ou desempenho de metodologias e recursos já utilizados na sala de aula tradicional no ensino de ciências. O que

corroborar ao que apontam Camargo e Nardi (2007) quando afirmam que os professores permanecem apegados às práticas tradicionais, mesmo diante do desafio de ensinar alunos que aprendem de forma diferente (CAMARGO; NARDI, 2007).

Oitenta e três documentos fizeram referência ao tipo de deficiência alvo do estudo, dos quais 24 (29%) abordavam dificuldades de aprendizagem e 14 (17%), deficiência cognitiva ou intelectual. Isso está diretamente relacionado aos periódicos em que esses artigos foram publicados, que eram revistas específicas sobre esses temas. Em relação às demais variedades de deficiência, a deficiência visual aparece como a mais abordada, em 13 artigos, seguida por comportamental / autismo, em 9, e surdez, em 8.

O ensino de ciências para pessoas com deficiência (PCDs) parece ser prejudicado, tanto por questões relacionadas à reduzida experiência ou habilidade dos professores em fazer mudanças apropriadas com base nas necessidades dos alunos, quanto por causa das instruções, metodologias e recursos tradicionalmente usados em salas de aula de educação geral (VILLANUEVA; TAYLOR; THERRIEN; HAND, 2012). Assim, nota-se uma tendência que os estudos procurem adequar as metodologias e recursos que os professores já dominam à realidade de uma aula com PCDs.

Tabela 1: Temas abordados nos trabalhos (119 artigos selecionados), descrição, número e percentagem do total.

Categoria	Descrição	Número de artigos
Metodologias de ensino e atividades pedagógicas	Incluindo exemplos de aprendizagem baseada na investigação, desenho universal, estudo de aulas, jogos olímpicos e eventos estudantis, aplicados na prática	42 (35%)
Experiências dos alunos	Incluindo exemplos de investigações sobre as percepções e discursos dos alunos	26 (22%)
Material e tecnologia assistiva	Como videogame, livro didático, laboratório, realidade aumentada e robôs, entre outros	21 (18%)
Resenhas	Apresentam-se em duas formas: aquelas que referenciam apenas um trabalho analisado; e aquelas que se servem também de outras fontes científicas e contam com maior potencial analítico.	15 (13%)
Formação de professores	Sobre processos, cursos e estratégias para formação inicial ou continuada de professores.	12 (10%)
Artigos teóricos	Sobre currículos adaptados e políticas de acesso.	3 (2%)

Fonte: os autores

De acordo com o conceito de inclusão defendido pela área (COMARU, 2017; PROBST, 2003), práticas, métodos e recursos devem ser pensados, desde a sua concepção, para atender a uma diversidade de alunos. Assim, adaptações de algo que já existe na tentativa de "enquadrar" o que já fazemos, provoca uma contradição entre teoria e prática. Em outras

palavras, notamos aqui que nossa pesquisa não está realmente focada na inclusão, mas sim na adaptação.

Conclusões

Este estudo contribui para a compreensão geral da área de educação em ciências sobre como o tema da educação inclusiva vem sendo investigado. Entende-se que a amostra selecionada exclusivamente por meio da base de dados WoS, representa uma limitação que exclui, por exemplo, estudos produzidos e publicados localmente em outros idiomas que não o inglês em periódicos não indexados. Por outro lado, este estudo fornece um mapeamento interessante para cenários de estudo EC e EI e permite uma visão geral dos assuntos investigados.

Concluimos que a maioria das pesquisas está focada no uso de metodologias e recursos e não efetivamente focada em processos inclusivos.

Agradecimentos e apoios

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Referências

AKUMA, F. V.; CALLAGHAN, R. A systematic review characterizing and clarifying intrinsic teaching challenges linked to inquiry-based practical work. **Journal of Research in Science Teaching**, 56, n. 5, p. 619-648, May 2019. Review.

APANASIONOK, M. M.; HASTINGS, R. P.; GRINDLE, C. F.; WATKINS, R. C. *et al.* Teaching science skills and knowledge to students with developmental disabilities: A systematic review. **Journal of Research in Science Teaching**, 56, n. 7, p. 847-880, Sep 2019. Review.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo - Brasil: Edições 70, 2011. 279 p.

BASSIANO, V.; DE LIMA, C. A. Emancipatory education in the perspective of Paulo Freire. **Revista De Pedagogia Universitaria Y Didactica Del Derecho**, 5, n. 2, p. 111-122, 2018. Article.

BORREDA, L. M.; PENA, A. V. Green Chemistry and Sustainability in Science Education in Secondary Schools. **Ensenanza De Las Ciencias**, 34, n. 2, p. 25-42, 2016. Article.

BROWN, B. A.; REVELES, J. M.; KELLY, G. J. Scientific literacy and discursive identity: A theoretical framework for understanding science learning. **Science Education**, 89, n. 5, p. 779-802, Sep 2005. Article.

CAMARGO, E. P. D.; NARDI, R. Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de óptica para alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.29, n. 1, p. 115-126, DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172007000100018>.

CAWLEY, J.; HAYDEN, S.; CADE, E.; BAKER-KROCZYNSKI, S. Including students with disabilities into the general education science classroom. **Exceptional Children**, 68, n. 4, p. 423-435, Sum 2002.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, 0, n. 22, p. 89-100, 04 2003. research-article.

COMARU, M. W. A educação inclusiva na formação dos novos professores de ciências. *In*: EDIFES (Ed.). **Ensinando a ensinar ciências: reflexões para docentes em formação**. Vitória - Brasil: Edifes, 2017. p. 133-145.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 19a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

HAND, B.; YORE, L. D.; JAGGER, S.; PRAIN, V. Connecting research in science literacy and classroom practice: a review of science teaching journals in Australia, the UK and the United States, 1998-2008. **Studies in Science Education**, 46, n. 1, p. 45-68, 2010.

HENDERSON, C.; BEACH, A.; FINKELSTEIN, N. Facilitating Change in Undergraduate STEM Instructional Practices: An Analytic Review of the Literature. **Journal of Research in Science Teaching**, 48, n. 8, p. 952-984, Oct 2011. Review.

KONUR, O. Creating enforceable civil rights for disabled students in higher education: An institutional theory perspective. **Disability & Society**, 15, n. 7, p. 1041-1063, Dec 2000. Article.

MAYRING, P. **Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution**. 2014. 143 p. f. -, Klagenfurt. Disponível em: <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/39517>.

MOORE, E. B.; GROSSMAN, P. D. ConfChem Conference on Interactive Visualizations for Chemistry Teaching and Learning: The Cutting Edge-Educational Innovation, Disability Law, and Civil Rights. **Journal of Chemical Education**, 93, n. 6, p. 1154-1155, Jun 2016.

NOVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa - Portugal: Don Quixote, 1992.

PROBST, T. M. Changing attitudes over time: Assessing the effectiveness of a workplace diversity course. **Teaching of Psychology**, 30, n. 3, p. 236-239, Sum 2003. Article.

ROCK, M. L.; SPOONER, F.; NAGRO, S.; VASQUEZ, E. *et al.* 21st Century Change Drivers: Considerations for Constructing Transformative Models of Special Education Teacher Development. **Teacher Education and Special Education**, 39, n. 2, p. 98-120, May 2016. Article.

ROTH, W. M.; LEE, S. Science education as/for participation in the community. **Science Education**, 88, n. 2, p. 263-291, Mar 2004.

RUDOLPH, J. L.; HORIBE, S. What do we mean by science education for civic engagement? **Journal of Research in Science Teaching**, 53, n. 6, p. 805-820, Aug 2016. Article.

SANAHUJA, A.; MOLINER, O.; MOLINER, L. Inclusive and democratic practices in primary school classrooms: A multiple case study in Spain. **Educational Research**, p. 17, 2020. Article; Early Access.

SANTOS, W. L. P. D.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, 2, p. 110-132, 2000.

SCHREFFLER, J.; III, E.; CHINI, J.; JAMES, W. Universal Design for Learning in postsecondary STEM education for students with disabilities: a systematic literature review. **International Journal of Stem Education**, 6, p. 10, Mar 2019. Review.

SCRUGGS, T. E.; BRIGHAM, F. J.; MASTROPIERI, M. A. Common Core Science Standards: Implications for Students with Learning Disabilities. **Learning Disabilities Research & Practice**, 28, n. 1, p. 49-57, Feb 2013. Article.

SILVA NETO, A. D. O.; ÁVILA, É. G.; SALES, T. R. R.; AMORIM, S. S. *et al.* Educação inclusiva: Uma escola para todos. **Revista Educação Especial**, jan/mar, 31, n. 60, p. 81-92, 2018.

VAYRYNEN, S.; PAKSUNIEMI, M. Translating inclusive values into pedagogical actions. **International Journal of Inclusive Education**, 24, n. 2, p. 147-161, Jan 2020. Article.

VESTERINEN, V. M.; TOLPPANEN, S.; AKSELA, M. Toward citizenship science education: what students do to make the world a better place? **International Journal of Science Education**, 38, n. 1, p. 30-50, Jan 2016. Article.

VILLANUEVA, M. G.; HAND, B. Science for All: Engaging Students with Special Needs in and About Science. **Learning Disabilities Research & Practice**, 26, n. 4, p. 233-240, Nov 2011. Article.

VILLANUEVA, M. G.; TAYLOR, J.; THERRIEN, W.; HAND, B. Science education for students with special needs. **Studies in Science Education**, 48, n. 2, p. 187-215, 2012/09/01 2012.

ZAWACKI-RICHTER, O.; KERRES, M.; BEDENLIER, S.; BOND, M. *et al.* **Systematic Reviews in Educational Research**. Wiesbaden: Springer VS, 2020. 978-3-658-27602-7. DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7>. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-27602-7#about>.