

Interdisciplinaridade e educação em ciências: uma pesquisa bibliográfica nos Anais do I - X ENPEC (1997 – 2015)

Interdisciplinarity and science education: bibliographic research in the I – X ENPEC Annals (1997 – 2015)

Caio Roberto Siqueira Lamego

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade
caiolamego@gmail.com

Maria Cristina Ferreira dos Santos

Docente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – FFP e CAP
Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade e de Ensino em Educação Básica
mcfs@uerj.br

Resumo

O objetivo desse estudo foi realizar uma pesquisa bibliográfica sobre interdisciplinaridade na educação em ciências, tomando como fontes trabalhos publicados nas Atas do I-X ENPEC (1997–2015). A metodologia teve abordagem qualitativa articulada com o tratamento quantitativo dos dados e foram selecionados 85 trabalhos a partir da busca com a palavra-chave interdisciplinar e suas variações no título, resumo e/ou texto completo. Em relação ao nível de ensino, o maior número de trabalhos referia-se ao ensino médio (42). Os textos referiram-se à interdisciplinaridade entre duas ou mais disciplinas ou com uma disciplina. Entre os eixos temáticos, destacaram-se formação docente e estratégias e práticas de ensino para a interdisciplinaridade. Ivani Fazenda e Hilton Japiassu foram os autores mais citados nos trabalhos analisados. Aponta-se a importância da compreensão de aspectos epistemológicos e filosóficos das abordagens multi, pluri, inter e transdisciplinar e do incentivo à produção acadêmica sobre interdisciplinaridade.

Palavras chave: interdisciplinaridade, ensino de Ciências, ensino de Biologia, pesquisa bibliográfica.

Abstract

The objective of this study was to carry out a bibliographical research on interdisciplinarity in science education, works published in the I-X ENPEC Annals (1997-2015). The methodology had a qualitative approach articulated with the quantitative data treatment. By using the keyword “interdisciplinary” and its variations in the title, abstract and/or full text, 85 papers were selected. Regarding the level of education, the highest number (42) of papers related to secondary education. The texts referred to interdisciplinarity between two or more disciplines or within a discipline. Among the themes, teacher training and teaching strategies and practices for interdisciplinarity were highlighted. Ivani Fazenda and Hilton Japiassu were the

most cited authors. It is pointed out the importance of understanding the epistemological and philosophical aspects of multi, plural, inter and transdisciplinary approaches and of the incentive to academic production on interdisciplinarity.

Key words: interdisciplinarity, science education, biology education, bibliographical research.

Introdução

O termo interdisciplinaridade foi cunhado no final dos anos 1960 por Jean Piaget, quando foram elaborados os primeiros estudos sobre essa abordagem. No Brasil investigações sobre a interdisciplinaridade se iniciaram nos anos 1970 com as contribuições de Hilton Japiassu (FAZENDA, 2011, p. 18) e nessa década alguns pesquisadores propuseram sua conceituação. A interdisciplinaridade se apresenta como uma exigência em propostas educacionais atuais (FAZENDA, 2000, p. 33), possibilitando o diálogo entre diferentes saberes, mas sem hierarquizá-los (FAZENDA, 2013, p. 21). Os sentidos atribuídos à interdisciplinaridade são diferentes e alguns deles são adiante abordados.

Para Santomé (1998, p. 46), “[...] a conceituação da interdisciplinaridade é uma questão típica do século XX”. Segundo Yared (2008, p. 161), “[...] etimologicamente, interdisciplinaridade significa, em sentido geral, relação entre as disciplinas”, ou seja, é toda interação a partir da integração de conhecimentos visando novas buscas e questionamentos entre duas ou mais disciplinas escolares. Para Japiassu (1976, p. 46), a interdisciplinaridade “[...] se caracteriza pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas”, ou seja, ela não nega saberes próprios de cada disciplina escolar, mas visa ao rompimento de fronteiras construídas historicamente entre diferentes áreas do saber. Lenoir (1998, p. 46) complementa o conceito elaborado por Japiassu (1976), afirmando que “[...] a perspectiva interdisciplinar não é, portanto, contrária à perspectiva disciplinar; ao contrário, não pode existir sem ela e, mais ainda, alimenta-se dela”. Fazenda (2008) afirma que a interdisciplinaridade é uma questão de atitude frente a novos desafios, de forma a tentar entender o currículo não apenas como seleção e organização dos conteúdos a serem ensinados, mas levando em consideração a cultura escolar e buscando novos olhares por meio do diálogo entre as disciplinas. Com apoio nos estudos de Japiassu (1976) e Fazenda (2013, 2011, 2008), entende-se por interdisciplinaridade uma abordagem que possibilita superar a fragmentação de saberes e na qual as disciplinas escolares apresentam cooperação e colaboração entre si, sem uma posição de destaque para determinada disciplina.

Com o intuito de buscar estratégias que minimizem a fragmentação do conhecimento, alguns autores (FAZENDA, 2011; LENOIR, 1998; YARED, 2008; JAPIASSU, 1976; JANTSCH, 1972) se debruçaram sobre a investigação de práticas interdisciplinares nas últimas décadas e delinearão distinções entre multi, pluri, trans e interdisciplinaridade, com o uso das noções de cooperação e coordenação entre disciplinas. A cooperação está relacionada à ideia de que as disciplinas podem colaborar uma com a outra, a partir dos conhecimentos de referência. Na coordenação as disciplinas se integram de forma a alcançarem um objetivo comum (JANTSCH, 1972). Adiante são apresentadas algumas definições que sintetizam as principais ideias de Fazenda (2011) e Jantsch (1972) para diferenciar as relações entre as disciplinas:

a) Multidisciplinaridade: duas ou mais disciplinas trabalhando simultaneamente, mas sem haver cooperação entre elas. Pode ser entendida também como conjunto de disciplinas

desprovidas de relação aparente entre elas (FAZENDA, 2011, p. 54; JANTSCH, 1972, p. 106-107);

b) Pluridisciplinaridade: duas ou mais disciplinas trabalhando em um mesmo nível hierárquico com cooperação, mas sem coordenação entre elas. Geralmente ocorre entre disciplinas vizinhas nos domínios do conhecimento (FAZENDA, 2011, p. 54; JANTSCH, 1972, p. 106-107);

c) Interdisciplinaridade: interação entre duas ou mais disciplinas com coordenação e colaboração entre elas. Não há negação dos saberes próprios de cada disciplina nem hierarquização de saberes (FAZENDA, 2011, p. 54; JANTSCH, 1972, p. 106-107).

d) Transdisciplinaridade: resultado de uma axiomática comum entre um conjunto de disciplinas, onde há objetivos e propósitos gerais entre as disciplinas para atingir finalidades comuns, sem a delimitação de disciplinas (FAZENDA, 2011, p. 54; JANTSCH, 1972, p. 106-107).

Na educação em Ciências no Brasil a organização curricular disciplinar tem sido hegemônica e naturalizada nas escolas. De acordo com Pierson e Neves (2001, p. 122), a dificuldade de pensar e efetivar um currículo interdisciplinar pode ser reflexo de uma formação docente com conhecimentos fragmentados, impactando também no ensino de Ciências e Biologia na escola. Dias e Lopes (2009, p. 91) afirmam que “[...] a interdisciplinaridade é entendida como capaz de dar conta da integração entre as diferentes práticas”. Sobre a integração curricular e a interdisciplinaridade, Lopes (2008, p. 72-73) afirma que:

[...] a organização integrada do conhecimento escolar é pensada a partir das possibilidades de integração de conceitos, estruturas, formas e domínios do conhecimento de referência. Na medida em que as disciplinas escolares têm suas fontes de organização situadas no conhecimento de referência, é também a partir do conhecimento de referência que é pensada a integração.

[...] Essa concepção de currículo integrado, que valoriza as disciplinas individuais e suas inter-relações, permanece hoje na noção de interdisciplinaridade. Defender a interdisciplinaridade pressupõe considerar a classificação disciplinar e, ao mesmo tempo, conceber formas de inter-relacionar as disciplinas a partir de problemas e temas comuns situados nas disciplinas de referência (LOPES, 2008, p. 72-73).

Santomé (1998, p. 73) afirma que “[...] o ensino baseado na interdisciplinaridade tem um grande poder estruturador, pois conceitos, contextos históricos, procedimentos, enfrentados pelos alunos encontram-se organizados em torno de unidades mais globais”, permitindo o diálogo conceitual e metodológico entre as disciplinas escolares. A integração entre disciplinas escolares favorece o diálogo e diminui barreiras construídas historicamente sem negar o valor de cada disciplina, pois, como ressalta Japiassu (1976, p. 94), “[...] cada disciplina, uma vez emancipada, se subdivide em setores autônomos”.

Nesse sentido, é fecundo investigar as disciplinas escolares Ciências e Biologia e suas relações com outras disciplinas. Nesse estudo pretendeu-se realizar uma pesquisa bibliográfica sobre interdisciplinaridade relacionada à educação em Ciências e Biologia, tomando como fontes os trabalhos publicados nas dez edições do Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências (ENPEC). O ENPEC é um evento bianual realizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), que teve início no ano de 1997 e completou a sua 10ª edição em 2015. Buscou-se analisar como a interdisciplinaridade foi abordada nas disciplinas escolares Ciências e Biologia e outras relacionadas, nos níveis de ensino, principais eixos temáticos e referenciais teóricos utilizados.

Metodologia

O presente estudo foi realizado com abordagem metodológica qualitativa articulada ao tratamento quantitativo dos dados (ANDRÉ, 2010). Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, a partir do mapeamento e discussão de trabalhos publicados nas dez edições do ENPEC (1997-2015). Segundo Gil (2002) a pesquisa bibliográfica é realizada com base em fontes já existentes e esta abordagem apresenta como vantagem a possibilidade de o investigador ter uma ampla cobertura das pesquisas realizadas em diferentes espaços, da produção acadêmica ao longo da história e o perfil atual da produção referente a um determinado tema. Nesse tipo de investigação, o pesquisador “[...] interage com a produção acadêmica através da quantificação e de identificação de dados bibliográficos, com o objetivo de mapear essa produção num período delimitado, em anos, locais, áreas de produção” (FERREIRA, 2002, p. 265).

A pesquisa bibliográfica elaborada segundo “[...] um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo e que, por isso, não pode ser aleatório” (LIMA; MIOTO, 2007, p. 38). Dessa forma, foram selecionados 85 trabalhos publicados entre 1997 e 2015 com o uso das palavras-chave “interdisciplinar”, “interdisciplinaridade” e suas variações, quando presentes no título, resumo e/ou palavras-chave e com fundamentação teórica referente à interdisciplinaridade. Cabe apontar que o levantamento dos trabalhos com base nos critérios adotados tem suas limitações, considerando a possibilidade de abordagem de interdisciplinaridade no texto completo, mas não nos resumos, títulos e palavras-chave.

A partir da leitura criteriosa dos textos selecionados, os trabalhos foram agrupados de acordo com: a) níveis de ensino, b) diferentes disciplinas escolares da área das Ciências da Natureza em abordagem interdisciplinar, c) foco das abordagens interdisciplinares; d) número de citações de autores relacionados a estudos sobre interdisciplinaridade, sendo quantificado o número de vezes que eles foram citados nas publicações analisadas.

Resultados e discussão

A partir da análise da distribuição do número de trabalhos sobre interdisciplinaridade por edição desse evento, aponta-se menor número de publicações (entre 2 e 6) nas quatro primeiras edições do ENPEC e tendência a um maior número de publicações (entre 8 e 15) nas edições subsequentes (Gráfico 1).

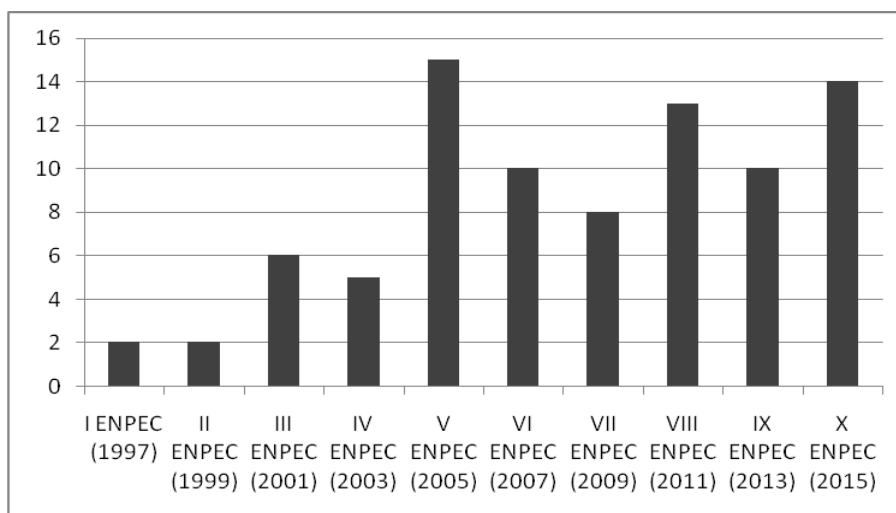


Gráfico 1: Distribuição de trabalhos sobre interdisciplinaridade nas Atas do I – X ENPEC (1997 – 2015).

Embora tenha ocorrido aumento do número de trabalhos sobre interdisciplinaridade a partir do V ENPEC, esse número pode ser considerado baixo, quando comparado ao número total de trabalhos publicados bianualmente no evento.

Em relação ao nível de ensino, a produção bibliográfica ficou distribuída em: a) ensino fundamental I – 5 trabalhos, b) ensino fundamental II – 10 trabalhos, c) ensino médio – 42 trabalhos, d) ensino superior – 14 trabalhos, e) não especificam o nível de ensino – 14 trabalhos. Há maior número de trabalhos sobre interdisciplinaridade e educação em ciências da natureza no ensino médio. De acordo com Lavaqui e Batista (2007), esse resultado pode ser compreendido pela fragmentação da disciplina escolar Ciências nas disciplinas Biologia, Química e Física no ensino médio. As disciplinas Ciências e/ou Ciências Naturais no ensino fundamental I e II reúnem saberes de distintas áreas do conhecimento como Astronomia, Geologia, Física, Química e Ciências Biológicas, o que pode ter contribuído para o menor número de trabalhos sobre interdisciplinaridade nesse nível de ensino em comparação com o ensino médio, em que há divisão em três disciplinas. Em relação à fragmentação das Ciências da Natureza, Mozena e Ostermann (2014) apontam que epistemologias e metodologias muito específicas dessas diferentes disciplinas acabam demarcando fronteiras e diminuindo o diálogo entre elas, fazendo com que a interdisciplinaridade não seja efetiva na prática docente.

Em 43 trabalhos encontrou-se indicação de interdisciplinaridade entre duas ou mais disciplinas e em 17 trabalhos houve proposta de desenvolvimento da interdisciplinaridade a partir de uma dada disciplina escolar (Quadro 1). Treze (13) trabalhos não foram analisados, pois não especificaram as interações entre as disciplinas. A interação entre as disciplinas “[...] é condição de efetivação da interdisciplinaridade” a partir de “uma integração de conhecimentos visando novos questionamentos, novas buscas, enfim, a transformação da própria realidade” (FAZENDA, 2011, p. 12).

Perspectiva disciplinar	
Disciplina	Número de trabalhos publicados
Biologia	7
Ciências	4
Química	3
Física	3
Interdisciplinaridade entre a disciplina Biologia e outras disciplinas do ensino médio	
Disciplinas	Número de trabalhos publicados
Biologia/Química/Física	12
Biologia/Química	5
Biologia/Física	4
Biologia/Química/Física/Matemática	2
Biologia/Matemática	2
Biologia/Química/Física/Geologia	1
Biologia/Física/Artes	1
Biologia/Geografia	1
Biologia/Música	1
Biologia/História/Geografia/Química/Português	1
Biologia/Química/Física/Geografia/Matemática	1
Biologia/Química/Física/Matemática/História/Geografia/Filosofia	1

Biologia/Química/Física/Matemática/História/Geografia/Literatura/Artes	1
Interdisciplinaridade entre a disciplina escolar Ciências e outras disciplinas do ensino fundamental	
Disciplina	Quantidade de trabalhos publicados
Ciências/Matemática	1
Ciências/Matemática/Português	1
Ciências/Artes	1
Ciências/Matemática/Português/Artes/Estudos Sociais	1
Interdisciplinaridade entre disciplinas escolares, excetuando-se Ciências e Biologia	
Disciplina	Número de trabalhos publicados
Química/Física	1
Química/Física/Matemática	1
Física/Matemática	1
Física/Geografia	1
Física/Educação Física	1
Português/Matemática/Geografia/História	1
Trabalhos que não especificaram as disciplinas escolares	
Disciplina	Número de trabalhos publicados
Não especificou	13

Quadro 1: Distribuição dos trabalhos pelas perspectivas disciplinar e interdisciplinar e por disciplina(s) escolar(es) da área das Ciências da Natureza nos Anais do I – X ENPEC (1997-2015).

Nos trabalhos analisados foram identificadas propostas de interdisciplinaridade envolvendo as disciplinas escolares Ciências e Biologia com outras disciplinas da área de Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e Matemática (Quadro 1). Em alguns trabalhos prevê-se a interdisciplinaridade em determinada disciplina, como no caso da disciplina escolar Ciências. Nesses casos, mesmo quando há indicação de uma abordagem interdisciplinar, adota-se uma perspectiva disciplinar, por desenvolver atividades isoladamente de outras disciplinas escolares. É necessário um olhar cuidadoso para que a proposta interdisciplinar não se perca em meio de um “[...] conjunto específico de conhecimentos com suas próprias características sobre o plano do ensino, da formação dos mecanismos, dos métodos, das matérias” (FAZENDA, 2011, p. 54), próprios de uma disciplina escolar. Embora haja distintas propostas de interação entre as disciplinas, “[...] a matriz disciplinar persiste como instrumento de organização e controle do currículo” (MACEDO; LOPES, 2002, p. 82).

Em relação aos eixos temáticos dos trabalhos, destacam-se processos investigativos para a formação docente inicial e continuada (27 trabalhos), estratégias de ensino e práticas pedagógicas voltadas para a interdisciplinaridade (25 trabalhos) e concepções sobre interdisciplinaridade (15 trabalhos) (Quadro 2).

Eixos temáticos na pesquisa em interdisciplinaridade	No. de trabalhos¹
Formação docente - inicial e continuada	27
Estratégias de ensino e práticas para a interdisciplinaridade	25
Concepções sobre interdisciplinaridade – estudantes e professores	15
Revisão bibliográfica	6
Abordagem epistemológica	5
Dificuldades na implantação de práticas interdisciplinares	4

¹ O número total de trabalhos foi superior a 85, pois alguns foram incluídos em mais de um eixo temático.

Educação não formal	4
Questões do ENEM	3
Educação Ambiental	2
Narrativas docentes	1

Quadro 2: Eixos temáticos na pesquisa em interdisciplinaridade nos trabalhos publicados nas Atas do I – X ENPEC (1997-2015).

O destaque para pesquisas sobre interdisciplinaridade e formação docente pode estar relacionado à abordagem disciplinar e fragmentação de saberes durante o curso de formação inicial na graduação (MOZENA; OSTERMANN, 2014; LAVAQUI; BATISTA, 2007). Também cabe considerar a grande produção acadêmica voltada para a formação de professores no ENPEC.

O ensino em equipe muitas vezes é tido como sinônimo de prática interdisciplinar, mas Klein (2008) ressalta que existe “[...] mais planejamento em equipe do que ensino em equipe”. Este padrão observado nas escolas pode dar uma falsa ideia de ensino interdisciplinar, sendo disseminado nas escolas o que Jantsch (1972) define como multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade. Klein (2008, p. 119-120) sugere as seguintes estratégias para o desenvolvimento de um ensino interdisciplinar, a fim de favorecer o diálogo entre as disciplinas escolares:

O trabalho em colaboração é um dos meios para chegar à comunidade, normalmente por intermédio de exercícios e projetos de pequenos grupos. [...] Aprendizado baseado na prática e na descoberta, assim como jogos e dramatização também encorajam as conexões, como os modelos de aprendizado processuais e dialógicos, que põem peso na consciência do papel do pensamento crítico. As opções disponíveis de aprendizado encorajam tanto a integração das matérias como a síntese pessoal (KLEIN, 2008, p. 119-120).

Quantificou-se o número de citações de autores de textos sobre interdisciplinaridade nas referências. Os autores mais citados foram Ivani Fazenda (41 citações), Hilton Japiassu (23 citações), J. T. Santomé (19 citações), Yves Lenoir e Edgar Morin, os dois últimos com 15 citações cada (Gráfico 2).

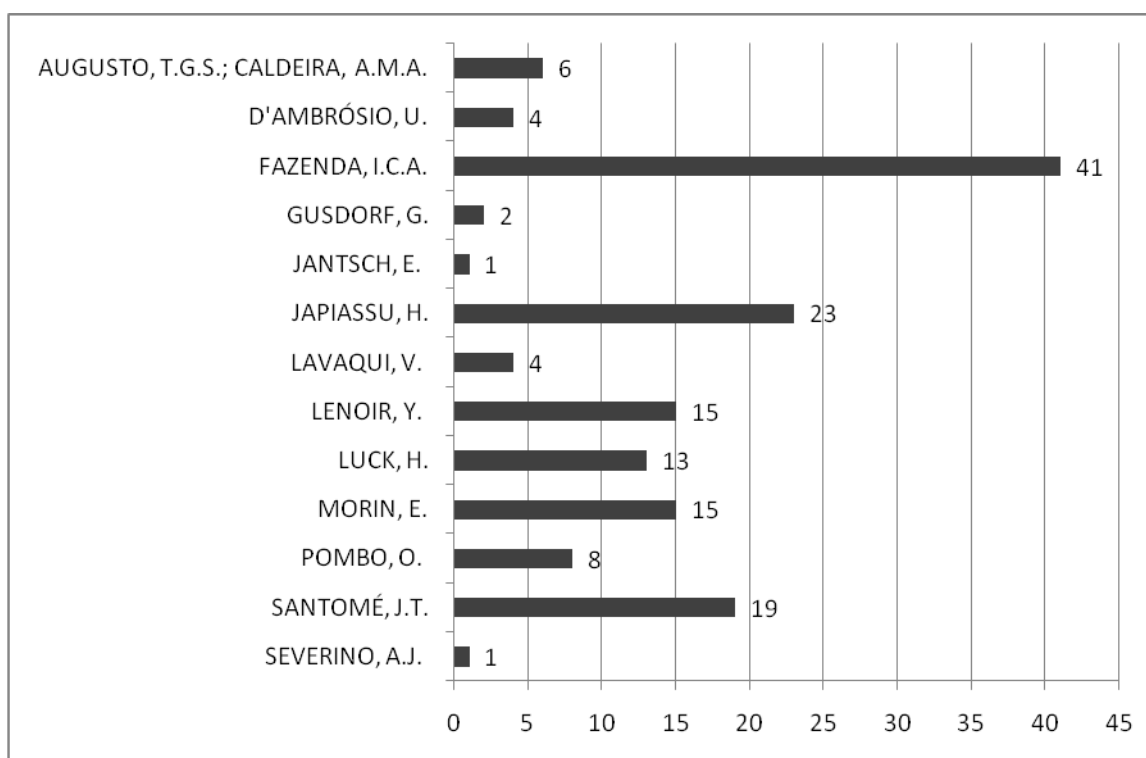


Gráfico 2: Número de citações de autores sobre interdisciplinaridade em trabalhos publicados nas Atas do I ao X ENPEC (1997-2015).²

Os dois autores mais citados foram Fazenda e Japiassu, pesquisadores brasileiros que se dedicam a estudos na área há décadas. Esse resultado se aproxima da análise realizada por Mozena e Ostermann (2014). Para essas autoras, a relevância se dá pelo fato de Fazenda ser “[...] a principal pesquisadora da interdisciplinaridade no Brasil, cujo foco de pesquisa não se restringe à educação básica, mas envolve todos os níveis de ensino, com destaque para a formação de professores” (MOZENA; OSTERMANN, 2014, p. 190-191). Japiassu se destacou pelo fato de ser o pesquisador “[...] precursor dos estudos sobre Interdisciplinaridade no Brasil” (FAZENDA, 2011, p. 17-18).

Considerações finais

Este estudo contribui com a análise de tendências sobre interdisciplinaridade e educação em ciências na produção acadêmica brasileira em publicações nas dez edições do ENPEC (1997-2015), em relação a níveis de ensino, tipos de interações entre disciplinas escolares e abordagens sobre interdisciplinaridade. Foram selecionados 85 trabalhos que se referiam à interdisciplinaridade. Em relação ao nível de ensino, o maior número de trabalhos referia-se ao ensino médio (42), seguido do ensino fundamental (15) e ensino superior (14). Os textos referiam-se à interdisciplinaridade entre duas ou mais disciplinas ou com uma disciplina; em alguns deles a perspectiva foi disciplinar e não interdisciplinar. Entre os eixos temáticos, destacaram-se formação docente e estratégias e práticas de ensino para a interdisciplinaridade, o que pode estar relacionado à abordagem disciplinar no curso de graduação e significativa produção acadêmica voltada para a formação de professores no evento.

Aponta-se a relevância da fundamentação teórica em pesquisas sobre interdisciplinaridade e educação em ciências, diferenciando multi, pluri inter e transdisciplinaridade. Nesse sentido,

² O número total de citações foi superior a 85, pois contou-se mais de uma citação por trabalho.

cabe compreender aspectos epistemológicos e filosóficos dessas abordagens. Indica-se também a importância do incentivo à produção acadêmica sobre interdisciplinaridade.

Agradecimentos e apoios

Os autores agradecem a CAPES pelo apoio financeiro concedido.

Referências

- ANDRÉ, M.E.D. **Etnografia da prática escolar**. 17ª ed. São Paulo: Papyrus, 2010. 128 p.
- DIAS, R.E.; LOPES, A.C. Sentidos da prática nas políticas de currículo para a formação de professores. **Currículo sem Fronteira**. V. 9, n. 2, 2009, p. 79-99.
- FAZENDA, I.C.A. Interdisciplinaridade: definição, projeto, pesquisa. In: FAZENDA, I.C.A. (Org.). **Práticas Interdisciplinares na escola**. 13ª ed. São Paulo: Cortez, 2013, p. 17-22 .
- FAZENDA, I.C.A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Editora Loyola, 2011. 173 p.
- FAZENDA, I.C.A. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. **Ideação – Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste**, Foz do Iguaçu. V. 10, n. 1, 2008, p. 93-103.
- FAZENDA, I.C.A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Papyrus, 2000. 142 p.
- FERREIRA, N.S.A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**. XXIII, n. 79, 2002, p. 257-272.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976. 221 p.
- JANTSCH, E. Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation. In: APOSTEL, L.; BERGER, G.; BRIGGS, A.; MICHAUD, G. (Org.). **Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities**. Austria: Center for Education, Research and Innovation, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1972, p. 97-121.
- KLEIN, J.T. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: FAZENDA, I.C.A. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 13ª ed. São Paulo: Papyrus, 2008. 109-132 p.
- LAVAQUI, V.; BATISTA, I.L. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no ensino médio. **Ciência & Educação**. V. 13, n. 3, 2007, p. 399-420.
- LENOIR, Y. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: FAZENDA, I.C.A. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 13ª ed. São Paulo: Papyrus, 2008. 45-75 p.
- LIMA, T.C.S.; MIOTO, R.C.T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálisis**, Florianópolis. V. 10, n. esp., 2007, p. 37-45.
- LOPES, A.R.C. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008. 184 p.
- MACEDO, E.; LOPES, A.C. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In.: MACEDO, E.; LOPES, A.C (Org.). **Disciplinas e integração curricular: história e**

políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. 73-94 p.

MOZENA, E.R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte. V. 16, n. 2, 2014, p. 185-206.

PIERSON, A.H.C.; NEVES, M.R. Interdisciplinaridade na formação de professores de Ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 1, n. 2, 2001, p. 120-131.

SANTOMÉ, J.T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 278 p.

YARED, I. O que é interdisciplinaridade? In: FAZENDA, I.C.A. (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. 199 p.