

Ensino de Ciências Ambientais rumo à profissionalização: uma análise cientométrica

Environmental Sciences Teaching towards professionalization: a scientometric analysis

Enseñanza de Ciencias Ambientales hacia la profesionalización: un análisis cientométrica

<http://dx.doi.org/10.221713/2358-2332.2016.v14.1443>¹

Otacilio Antunes Santana, doutor em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília (UnB), professor do Departamento de Biofísica e Radiobiologia e do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil. E-mail: otacilio.santana@ufpe.br.

Clodoaldo de Lima, biólogo pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), aluno do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) pela UFPE, Recife, PE, Brasil. E-mail: aldomblima@gmail.com.

Raquel Bernardo de Melo, geógrafa pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), aluna do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) pela UFPE, Recife, PE, Brasil. E-mail: raquelbernardom@gmail.com.

Carla Valéria de Miranda Costa Duarte, bióloga pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), aluna do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) pela UFPE, Recife, PE, Brasil. E-mail: carlavmcduarte@hotmail.com.

Susana Carvalho de Souza, bióloga pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), aluna do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) pela UFPE, Recife, PE, Brasil. E-mail: susana07@yahoo.com.br.

Mayara Lopes de Freitas Lima, graduanda em Ciências Biológicas – Licenciatura pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil. E-mail: mayfreitas18@gmail.com.

Izaquiel Doria Aragão, graduando em Ciências Biológicas – Licenciatura pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil. E-mail: izaquieldoria@hotmail.com.

Jarcilene Silva Almeida Cortez, doutora em Biologia pela Universidade de Sherbrooke, Canadá, professora do Departamento de Botânica e do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil. E-mail: jacortez@ufpe.br.

¹ Como citar: ABNT NBR 6023:2002 e incluir o DOI.

Resumo

A profissionalização é um processo que implica a construção do fundamento epistemológico sobre a formação de atores envolvidos na produção de determinados serviços e produtos. Partindo dessa perspectiva, este trabalho objetivou resgatar as correntes filosóficas e ações pedagógicas norteadoras do processo de profissionalização do Ensino de Ciências Ambientais, mediante análise cientométrica sobre mais de 60 mil publicações extraídas de bases mundiais de informação e divulgação científica. Os dados obtidos revelaram que as publicações foram dinâmicas ao longo do tempo. A presença ou ausência do “homem na natureza” como forma de ação, e a sistematização de conceitos, direcionaram os caminhos lexicais e metodológicos das novas publicações, dando suporte literário, ao longo tempo, à dinâmica da formação do profissional das Ciências Ambientais.

Palavras-chave: Identidade Profissional. Bibliometria. Produtos Técnicos.

Abstract

Professionalization is a process that includes the construction of an epistemological basis for the formation of actors involved in the production of specific services and products. From this perspective, this study aimed to recover philosophical currents and pedagogical actions that guide the professionalization process on Environmental Sciences Teaching. Through a scientificometric analysis of more than 60,000 publications extracted from worldwide databases of scientific information and dissemination. Data obtained revealed that these publications were dynamic over time. The presence or absence of ‘man in nature’ as a form of action and systematization of concepts guided new publications’ lexical and methodological paths, thus they supported, over time, the dynamics of the Environmental Sciences professional training.

Keyword: Professional Identity. Bibliometrics. Technical Products.

Resumen

La profesionalización es un proceso que implica la construcción de una base epistemológica para la formación de actores involucrados en la producción de servicios y productos específicos. Desde esta perspectiva, este trabajo tuvo como objetivo recuperar las corrientes filosóficas y las acciones pedagógicas que guían el proceso de profesionalización de la Enseñanza de Ciencias Ambientales, mediante un análisis cientométrico de más de 60,000 publicaciones extraídas de bases de datos mundiales de información y divulgación científica. Los datos obtenidos revelaron que las publicaciones fueron dinámicas a lo largo del tiempo. La presencia o ausencia del “hombre en la naturaleza” como forma de acción y la sistematización de conceptos guiaron los caminos lexicales y metodológicos de las nuevas publicaciones, dando soporte literario, a lo largo del tiempo, a la dinámica de la formación profesional de las Ciencias Ambientales.

Palabras clave: Identidad Profesional. Bibliometría. Productos Técnicos.

1 INTRODUÇÃO

A institucionalização de um pensamento, ou “a criação de *ontos* com limites abruptos”, faz com que se perca a ideia originária sobre o abstrato ou o concreto institucionalizado (MÜLHMANN,

1961). A profissionalização, ou a construção de um profissional “ótimo”, pode flertar com a delimitação de um indivíduo que age sob um determinado molde, formatado por competências e suas dimensões: a área de conhecimento e a sua técnica. Longe disso, e de maneira crítica, este trabalho objetivou não em delimitar, mas resgatar nos referenciais teóricos e no estado da arte as correntes filosóficas do educador rumo à profissionalização do Ensino de Ciências Ambientais, por meio de uma análise cientométrica. A partir desse resgate, para a discussão da identidade profissional, habilidades, atitudes, códigos éticos e produtos gerados foram analisados em relação às correntes filosóficas.

A construção de competências profissionais conceituadas na literatura é simplista, pois ela vai em direção aos limites legais de atuação profissional (qualificação e certificação), no sentido técnico e de execução das atividades técnicas (ARGYRIS; SCHON, 1974; EPSTEIN; HUNDERT, 2002). A formação de um profissional é complexa, pois, envolve as dimensões do conhecimento (*téchne*), da prática (*práxis*) e da sensibilidade (*poiesis*), elementos obrigatórios para a construção do sujeito contextualizado, engajado e emancipado, fruto de um processo de ensino e aprendizagem (FREIRE, 1996). Sob esse prisma, alcança-se o sujeito apetente, que difere do sujeito competente, pois o apetente é motivado a refletir e a solucionar problemas para além do que lhe é dado profissionalmente (SANTANA, 2014, 2016a; SANTANA; PADILHA, 2017; SANTANA; PETROVA, 2016).

No Brasil, a consolidação das discussões epistemológicas sobre o profissional da Educação (e do Ensino) é recente, e somente a partir de 2009 surgem os primeiros mestrados profissionais na área (AMBROSETTI; CALIL, 2016), embora a sistematização da atuação desse profissional venha sendo debatida desde a criação dos primeiros espaços educacionais (ASSMANN, 2003). Ademais, na apreensão do que é necessário saber, do saber fazer e do saber ser, o egresso advindo desses cursos com enfoque profissional se assemelha ao egresso dos mestrados acadêmicos, apesar dos discursos de criação apresentarem horizontes distintos (MOREIRA, 2004; MOREIRA; NARDI, 2009; SCARANO; OLIVEIRA, 2005). Por isso, é essencial retornar ao “fundamento” da modalidade do curso (OSTERMANN; REZENDE, 2009) e é o que este trabalho se propõe ao efetuar uma revisão de literatura, revisitando os fundamentos profissionais fruto da capacitação dos atores de uma determinada área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais.

Nesse sentido, o percurso curricular de um profissional o direciona para a formação de um sujeito que, diante do seu objeto de investigação, sistematize determinados tipos de produtos, métodos ou serviços. Formar um educador necessita de um olhar holístico por parte do formador, ou seja, educar mirando o real de forma inteira, não fragmentada (CARVALHO, 2004; STEIL; CARVALHO, 2014). Quando esse educador tem como objeto de ensino, de aprendizado e de pesquisa, o conteúdo das Ciências Ambientais, o seu pensamento obrigatoriamente perpassa horizontes físicos (como variáveis ambientais, influências meteorológicas, biomassa das espécies etc.) e metafísicos (como culturas, tradições, religiões etc.). Por conseguinte, profissionalizar é construir conteúdos, atitudes e habilidades no sentido de congregar as várias áreas do conhecimento das Ciências Ambientais – Ecologia, Biodiversidade, Qualidade Ambiental, Cultura e Sustentabilidade, Sobrevivência da Sociedade Humana – para, então, formar um sujeito participador e inserido no próprio objeto de estudo, que utiliza os produtos, métodos e serviços gerados (MILLER; SPOOLMAN, 2016).

A prática do profissional das Ciências Ambientais formado a partir dessas áreas do conhecimento o fez atuar naturalmente sob correntes filosóficas que foram sistematizadas por Sauv e (2010) – Biorregionalista, Científica, Conservacionista, Crítica, Ecoeducadora, Etnográfica, Feminista, Holística, Humanista, Moralista, Naturalista, Praxista, Sist mica, Solucionadora e

Sustentável. A delimitação dessas correntes foi apropriada pela literatura da área Ciências Ambientais, bem como replicadas pela mídia e pelo *medium educational* (KAUFMAN, 1972). É importante relatar aqui que, apesar dessa delimitação, as correntes filosóficas apresentam em algum momento interfaces (SAUVÉ, 2010).

A partir das apropriações literárias de determinados escopos (como as correntes filosóficas citadas), ferramentas de análise cientométrica foram criadas para sistematização de padrões e exceções na recuperação científica (como por termos de indexação) diante da quantidade de artigos, livros e capítulos de livros publicados e registrados nas bases de dados científicas. Essas ferramentas permitiram também a análise do impacto das publicações, ou de um conjunto delas, dado a sua qualidade, o seu valor agregado e a sua importância histórica (CHEN, 2017; CHEN et al., 2012). Com esses elementos, a cientometria pode ser definida como o estudo da mensuração e qualificação da dinâmica científica, baseada em indicadores bibliométricos (SILVA; BIANCHI, 2001; TAUBES, 1993).

Então, os objetivos específicos deste trabalho foram: i) recuperar as publicações nas bases de dados científicas; ii) fazer uma análise cientométrica dos trabalhos levantados pelo tempo; iii) separar as publicações pela aderência de seus escopos por corrente filosófica; iv) agrupar os trabalhos pelas dimensões profissionais utilizadas por seus atores: atitudes, habilidades e código de ética; v) quantificar os trabalhos que foram desdobramentos de aplicação de patente; tudo isso relacionado ao Ensino de Ciências Ambientais e a sua profissionalização.

2 MÉTODOS E ANÁLISES

A narrativa bibliométrica foi sistematizada para discussão da identidade profissional do educador em Ensino de Ciências Ambientais a partir das correntes filosóficas, dos produtos e dos serviços (Figura 1). O método utilizado é adequado ao objetivo deste trabalho por elucidar as convergências de escopos literários ao longo do tempo (LEYDESDORFF, 2017). Para tanto, a análise cientométrica foi realizada pela recuperação da informação científica, conforme a álgebra booleana – “e”; “ou”; “e não” (BOOLE, 1854), nas bases de dados: Google Scholar, Science Direct, Taylor & Francis, Scielo, Scopus, PubMed e Web of Science, com a utilização dos termos de indexação: “ensino”, “ciências ambientais” e “profissionalização”, com suas possíveis variações (“ciências da natureza”, “educação”, “aprendizagem”, “profissional”, e outros) e traduções a outros idiomas (inglês, francês, alemão e russo). Todos os trabalhos recuperados (artigos, capítulos de livros e livros) foram averiguados no que tange à temática e ao objetivo do trabalho. A análise cientométrica foi realizada com o programa CiteSpace, construído por Chen (CHEN, 2017; CHEN et al., 2012). Essa análise recuperou e agrupou as referências quanto a sua similaridade, dentro das bases de dados científicas, segundo os termos de indexação que algoritmicamente seguiram as correntes filosóficas do educador nas Ciências Ambientais, sistematizadas por Sauv  (2010; Quadro 1).

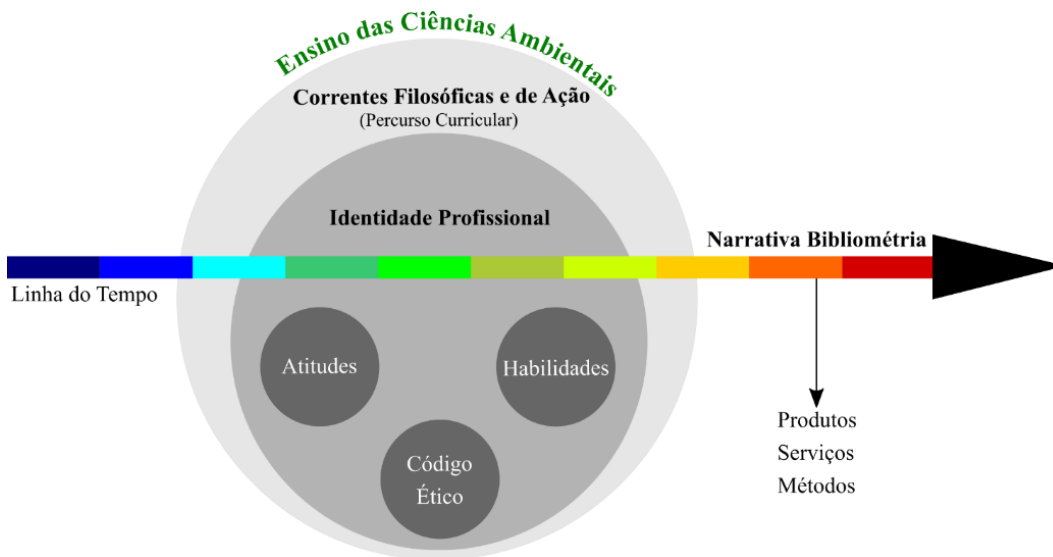
Quadro 1 – Correntes filosóficas do educador nas Ciências Ambientais

Corrente	Concepção de ambiente	Objetivos	Saberes	Estratégias de ensino
Biorregionalista	i) Lugar de pertencimento ii) Projeto comunitário	i) Desenvolver competências em ecodesenvolvimento comunitário, local ou regional	i) Cognitivo ii) Afetivo iii) Experencial iv) Pragmático v) Criativo	i) Exploração do meio ii) Projeto comunitário iii) Criação de ecoempresas
Científica	i) Objeto de estudo	i) Adquirir conhecimentos em Ciências Ambientais ii) Desenvolver habilidades relativas a experiências científicas.	i) Cognitivo ii) Experimental	i) Estudo de fenômenos ii) Observação iii) Demonstração iv) Experimentação v) Atividade de investigação hipotético-dedutiva
Conservacionista	i) Recurso	i) Adotar comportamentos de conservação ii) Desenvolver habilidades relativas à gestão ambiental	i) Cognitivo ii) Pragmático	i) Guia ou código de comportamentos ii) Auditoria ambiental iii) Projeto de gestão em conservação
Crítica	i) Objetos de transformação ii) Lugar de emancipação	i) Desenvolver as realidades socio-ambientais em vista de transformar o que causa problema	i) Prático ii) Reflexivo iii) Dialógico	i) Análise de discurso ii) Estudos de caso iii) Debate iv) Investigação-ação
Ecoeducadora	i) Polo de interação para a formação pessoal ii) Oficinas de identidade	i) Experimentar o meio ambiente para formar “em” e “pelo” ambiente ii) Construir sua relação com o mundo e com outros seres	i) Experencial ii) Sensorial iii) Intuitivo iv) Afetivo v) Simbólico vi) Criativo	i) Relato de vida ii) Imersão iii) Exploração iv) Introspecção v) Escuta sensível vi) Alternância subjetiva/objetiva vii) Jogos
Etnográfica	i) Território ii) Lugar de identidade, da natureza e da cultura	i) Reconhecer o estreito laço entre natureza e cultura ii) Clarificar sua própria cosmologia iii) Valorizar a dimensão cultural de sua relação com o ambiente	i) Experencial ii) Intuitivo iii) Afetivo iv) Simbólico v) Espiritual vi) Criativo vii) Estético	i) Contos, narrações e lendas ii) Estudo de Caso iii) Imersão
Feminista	i) Objeto de aplicação	i) Integrar aos valores feministas a relação com o ambiente	i) Intuitivo ii) Afetivo iii) Simbólico iv) Espiritual v) Criativo vi) Estético	i) Estudo do casos ii) Imersão iii) Oficina de criação iv) Atividade de intercâmbio e de comunicação
Holística	i) Ser/ o todo/ Gaia	i) Desenvolver as múltiplas dimensões do ser na interação com o conjunto de dimensões do ambiente ii) Desenvolver um conhecimento econômico do mundo e um atuar participativo “em” e “com” o ambiente	i) Holístico ii) Orgânico iii) Intuitivo iv) Criativo	i) Exploração livre ii) Visualização iii) Oficinas de criação iv) Integração de estratégias complementares
Humanista	i) Meio de vida	i) Conhecer seu meio de vida e conhecer melhor a relação com meio de vida ii) Desenvolver um sentimento de pertencimento	i) Sensorial ii) Cognitivo iii) Afetivo iv) Experencial v) Criativo vi) Estético	i) Estudo do Meio ii) Itinerário Ambiental iii) Leitura da Paisagem
Moralista	i) Objeto de valor	i) Dar prova, ecocivismo ii) Desenvolver um sistema ético	i) Cognitivo ii) Afetivo iii) Moral	i) Análise de valores ii) Clarificação de valores iii) Crítica de valores sociais

Naturalista	i) Natureza	i) Reconstruir o laço com a natureza	i) Sensorial ii) Experiencial iii) Afetivo iv) Cognitivo v) Criativo vi) Estético	i) Imersão ii) Interpretação iii) Jogos sensoriais iv) Atividades de descobrimento
Praxista	i) Oficinas de ação e reflexão	i) Aprender em, para e pela ação ii) Desenvolver competências de reflexão	i) Prático	i) Investigação-ação
Sistêmica	i) Sistema	i) Desenvolver o pensamento sistêmico: análise e síntese sob uma visão global ii) Compreender as realidades ambientais em direção de decisões apropriadas	i) Cognitivo	i) Estudo de caso: análise de sistemas ambientais
Solucionadora	i) Problema	i) Desenvolver habilidades de resolver problemas: do diagnóstico à ação	i) Cognitivo ii) Pragmático	i) Estudos de caso: análise de soluções de problemas ii) Experiências de solução de problema associadas a um projeto
Sustentável	i) Recursos para o desenvolvimento econômico ii) Recursos compartilhados	i) Promover um desenvolvimento econômico respeitoso dos aspectos sociais e do ambiente ii) Contribuir ao desenvolvimento	i) Cognitivo ii) Pragmático	i) Estudos de caso ii) Experiências de resolução de problemas iii) Projetos de desenvolvimento sustentável

Fonte: Adaptado pelos autores de Sauv  (2010).

Em seguida, as publica es resgatadas e agrupadas a partir da corrente filosófica foram correlacionadas com tendências para as atitudes, as habilidades e em rela a ao código  tico na conduta de a o profissional – deontologia e teleologia. Os conceitos tomados para este trabalho na dire a do profissional educador nas Ciências Ambientais foram: i) atitude – comportamento habitual que se verifica em circunstâncias diferentes; e, para área temática em questão, as atitudes profissionais preponderantes foram: a mobiliza o (criar identidades e objetivos em comum), a a o (diante de alguma demanda), o diagnóstico (análise das variáveis p s-fato) e a teórica (construía histórica a partir de sínteses) (COUSO, 2005; LEFF, 2001); ii) habilidade – destreza em analisar, remediar e experimentar na a o possível da área temática (GRANGEAT; GRAY, 2007; MILLER; SPOOLMAN, 2016; SILVA; ALMEIDA; GATTI, 2016); iii) deontologia – atuar de forma a seguir um código específico, um protocolo, um método de ensino; e iv) teleologia – atuar rumo a uma finalidade (BAGNALL; HODGE, 2017; VEIGA; KAPUZINIAK; ARAÚJO, 2005).

Figura 1 – Caminho metodológico para análise cientométrica

Fonte: Elaborado pelos autores.

O ordenamento por eixo foi realizado por Análise de Correspondência Canônica, levando em consideração a frequência dos termos de indexação por corrente filosófica do educador nas Ciências Ambientais (AKAIKE, 1976). Ao final, com as publicações recuperadas, foram analisados quantos geraram produtos e serviços em relação à classificação da propriedade intelectual e industrial (BRASIL, 1996), depositados na Organização Mundial da Propriedade Intelectual (World Intellectual Property Organization). A finalidade desse procedimento foi ressaltar o direcionamento das publicações que tendiam a um estudo profissional, que tem a objetividade da criação de um produto patenteável para atuação profissional. Um estudo puramente acadêmico não prioriza patentear produtos (Quadro 2).

Quadro 2 – Propriedade industrial com possibilidade de registro de patente

Patenteável	Não Patenteável
I – Invenção e modelo de utilidade	IV – descobertas, teorias científicas e métodos matemáticos;
II – Desenho industrial	V – concepções puramente abstratas;
III – Registro de marca	VI – esquemas, planos, princípios ou métodos comerciais, contábeis, financeiros, educativos, publicitários, de sorteio e de fiscalização;
	VII – as obras literárias, arquitetônicas, artísticas e científicas ou qualquer criação estética;
	VIII – programas de computador em si;
	IX – apresentação de informações;
	X – regras de jogo;
	XI – técnicas e métodos operatórios ou cirúrgicos, bem como métodos terapêuticos ou de diagnóstico, para aplicação no corpo humano ou animal; e
	XII – o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Brasil (1996).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de publicações recuperada sobre a temática da profissionalização no Ensino de Ciências Ambientais foi de 61.848 trabalhos (*n*). Essa quantidade acumulada de trabalhos resultou

em um crescimento exponencial de publicações ao longo do tempo, analisado no CiteSpace (Figura 2A). Dos anos 1950 até as publicações mais recentes analisadas nesse trabalho, observa-se a influência das correntes filosóficas como eixo norteador da produção literária (Figura 2B).

Observa-se nos trabalhos pesquisados a dinâmica das escolhas feitas sobre uma ou outra corrente filosófica, considerando dois momentos históricos: i) até 1984, as correntes preponderantes foram a Científica, a Conservacionista, a Sustentável e a Ecoeducadora; e ii) a partir do século XXI, foram a Naturalista, a Humanista, a Bioregionalista, a Crítica, a Solucionadora e Feminista. Um período em que o processo de ensino e aprendizagem foi mais sistêmico e holístico (primeiro momento), e um período de determinação de conduta de ação (segundo momento). Essa variação histórica do escopo literário do enfoque de atuação profissional foi observada tanto no contexto da Educação (SAVIANI, 2003) quanto das Ciências Ambientais (ISENBERG, 2017).

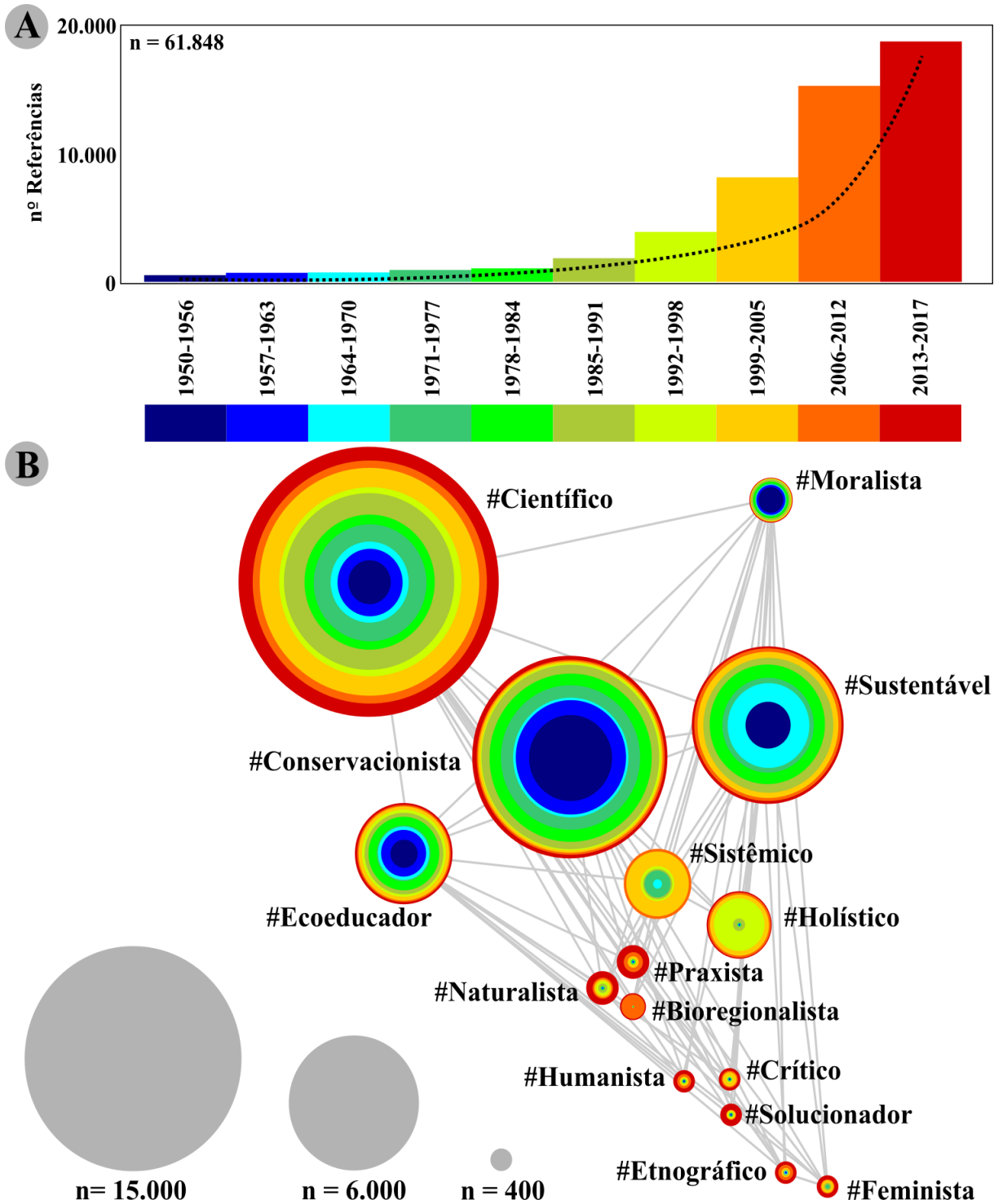
Um crescimento quase linear dos trabalhos recuperados ao longo do tempo foi observado (Figura 2A) a partir da década de 1990. Nesse período, ocorreram dois eventos históricos importantes para a Ciências Ambientais, que foram a Cúpula da Terra – Rio-92, no Rio de Janeiro/Brasil (1992), e a Conferência das Partes 3 (COP 3), em Quioto/Japão (1997). A partir desses, devido à constatação de carência de informações sobre os temas abordados, as editoras estimularam a produção literária de conteúdos interdisciplinares relativos às Ciências Ambientais (ISENBERG, 2017).

Essa tendência de aumento foi até 2012, em que se verifica um ponto de inflexão para cima, conforme Figura 2A, indicando maior elevação do número de publicações por período. Nos últimos quatro anos (2013-2017), o número de publicações na temática pesquisada superou a quantidade de 18 mil trabalhos.

Com base na literatura pesquisada observaram-se dois motivos para explicar a tendência de crescimento das publicações. O primeiro motivo foi que os educadores e os pesquisadores (narradores da ação) tratavam de forma separada o ambiente (objeto do processo de ensino e aprendizagem) com a sociedade humana: o homem e a natureza. Antes da década de 1980, o papel do homem foi interpretar e intervir no ambiente (GRANGE, 1977). De forma significativa, a partir dessa década, tanto os educadores quanto os autores das publicações já descrevem ações do homem inserido na natureza, sem uma fragmentação (DELANEY, 2001). No processo de ensino e aprendizagem isso implicou em estratégias mais teóricas e imaginativas, no primeiro momento, e mais práticas e sensitivas *a posteriori*.

O segundo motivo foi a criação de conceitos (CHURCHILL JUNIOR, 1979). A cada conceito construído, alterava-se o rumo do estado da arte. Por exemplo, a partir da consolidação do conceito de “consumidor verde”, na década de 1990 (MACKENZIE, 1990), tem-se registradas 9.427 publicações direcionadas especificamente com essa expressão no contexto do ensino e aprendizagem. Essa convergência histórica dos dois motivos apresentados ficou perceptível nos 25 trabalhos mais citados na revisão bibliométrica (Quadro 3), e não houve uma correlação entre o número de citações e a idade do artigo.

Figura 2 – Quantidade de publicações recuperadas nas bases de dados científicas



Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: (A) Termos de indexação: “Ensino”, “Ciências Ambientais” e “Profissionalização”.

(B) Agrupadas por: correntes filosóficas do educador nas Ciências Ambientais.

Quadro 3 – Artigos mais citados no tema da profissionalização do ensino nas Ciências Ambientais

Citações	Ano	Referências
3634	2002	KOLLMUSS, A.; AGYEMAN, J. Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? Environmental Education Research , Abingdon, v. 8, p. 239-260, 2002. doi: 10.1080/13504620220145401
3247	1978	DUNLAP, R. E.; VAN LIERE, K. D. The “new environmental paradigm”. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 9, p. 10-19, 1978. doi: 10.3200/JOEE.40.1.19-28
2221	1990	HUNGERFORD, H. R.; VOLK, T. L. Changing learner behavior through environmental education. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 21, n. 3, p. 8-21, 1990. doi: 10.1080/00958964.1990.10753743
1201	2002	PALMER, J. Environmental education in the 21st century: theory, practice, progress and promise . London: Routledge, 2002.
917	1998	CHAWLA, L. Significant life experiences revisited: a review of research on sources of environmental sensitivity. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 29, p. 11-21, 1998. doi: 10.1080/1350462980040402
768	2001	RICKINSON, M. Learners and learning in environmental education: a critical review of the evidence. Environmental Education Research , Abingdon, v. 7, p. 207-320, 2001. doi: 10.1080/13504620120065230
655	1995	TILBURY, D. Environmental education for sustainability: defining the new focus of environmental education in the 1990s. Environmental Education Research , Abingdon, v. 1, n. 2, p. 195-212, 1995. doi: 10.1080/1350462950010206
613	1980	TANNER, T. Significant life experiences: a new research area in environmental education. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 11, p. 20-24, 1980. doi: 10.1080/00958964.1980.9941386
542	1980	HUNGERFORD, H.; PEYTON, R. B.; WILKE, R. J. Goals for curriculum development in environmental education. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 11, p. 42-47, 1980. doi: 10.1080/00958964.1980.9941381
506	2007	CHAWLA, L.; CUSHING, D. F. Education for strategic environmental behavior. Environmental Education Research , Abingdon, v. 13, p. 437-452, 2007. doi: 10.1080/13504620701581539
486	2007	STEVENSON, R. B. Schooling and environmental education: contradictions in purpose and practice. Environmental Education Research , Abingdon, v. 13, p. 139-153, 2007. doi: 10.1080/13504620701295726
438	1982	ALBRECHT, D. et al. Measuring environmental concern: the new environmental paradigm scale. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 13, p. 39-43, 1982. doi: 10.1080/00958964.1982.9942647
409	2002	JENSEN, B. B. Knowledge, action and pro-environmental behaviour. Environmental Education Research , Abingdon, v. 8, p. 325-334, 2002. doi: 10.1080/13504620220145474
407	1989	IOZZI, L. A. What research says to the educator part two: environmental education and the affective domain. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 20, p. 6-13, 1989. doi: 10.1080/00958964.1989.9943033
315	1993	PALMER, J. A. Development of concern for the environment and formative experiences of educators. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 24, p. 26-30, 1993. doi: 10.1080/00958964.1993.9943500
257	1986	PRIEST, S. Redefining outdoor education: a matter of many relationships. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 17, p. 13-15, 1986. doi: 10.1080/00958964.1986.9941413
255	1996	BALLANTYNE, R. R.; PACKER, J. M. Teaching and learning in environmental education: developing environmental conceptions. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 27, p. 25-32, 1996. doi: 10.1080/00958964.1996.9941455
237	2005	SAUVÉ, L. Currents in environmental education: mapping a complex and evolving pedagogical field. Canadian Journal of Environmental Education , Sydney, v. 10, p. 11-37, 2005. https://cjee.lakeheadu.ca/article/view/175
196	1999	SAUVÉ, L. Environmental education between modernity and postmodernity: searching for an integrating educational framework. Canadian Journal of Environmental Education , Sydney, v. 4, n. 1, p. 9-35, 1999. https://cjee.lakeheadu.ca/article/view/317
147	2002	GAYFORD, C. Controversial environmental issues: a case study for the professional development of science teachers. International Journal of Science Education , Abingdon, v. 24, p. 1191-1200, 2002. doi: 10.1080/09500690210134866

139	1991	ARMSTRONG, J. B.; IMPARA, J. C. The impact of an environmental education program on knowledge and attitude. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 22, p. 36-40, 1991. doi: 10.1080/00958964.1991.9943060
128	1995	FIEN, J. Teaching for a sustainable world: the environmental and development education project for teacher education. Environmental Education Research , Abingdon, v. 1, p. 21-33, 1995. doi: 10.1080/1350462950010102
110	1984	VOLK, T. L.; HUNGERFORD, H. R.; TOMERA, A. N. A national survey of curriculum needs as perceived by professional environmental educators. The Journal of Environmental Education , Abingdon, v. 16, p. 10-19, 1984. doi: 10.1080/00958964.1984.9942696
62	1987	ROBOTTOM, I. M. Two paradigms of professional development in environmental education. The Environmentalist , Abingdon, v. 7, p. 291-298, 1987. doi: 10.1007/BF02240218
61	2004	O'DONOGHUE, R.; RUSSO, V. Emerging patterns of abstraction in environmental education: a review of materials, methods and professional development perspectives. Environmental Education Research , Abingdon, v. 10, p. 331-351, 2004. doi: 10.1080/1350462042000258170

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Em ordem decrescente de citações, são apresentados os primeiros 25 artigos sobre o tema.

Na correlação entre: i) os trabalhos agregados pelas correntes filosóficas, e ii) as atitudes, as habilidades e os códigos éticos, foram observadas aderências na frequência dos termos de indexação (Figura 3). Essas aproximações foram certificadas pela leitura das publicações consultadas. No que diz respeito às atitudes profissionais para a docência em Ciências Ambientais (Figura 3A) os autores defendem posições mais teóricas e diagnosticadoras para o processo de ensino e aprendizagem, tendentes às correntes como Bioregionalista, Científico, Conservacionista, Feminista, Holístico, Moralista, Praxista, Sistêmico e Sustentável, bem como àquelas mais atuantes e mobilizadoras em correntes como Etnográfico, Ecoeducador, Crítico, Humanista, Naturalista e Solucionador.

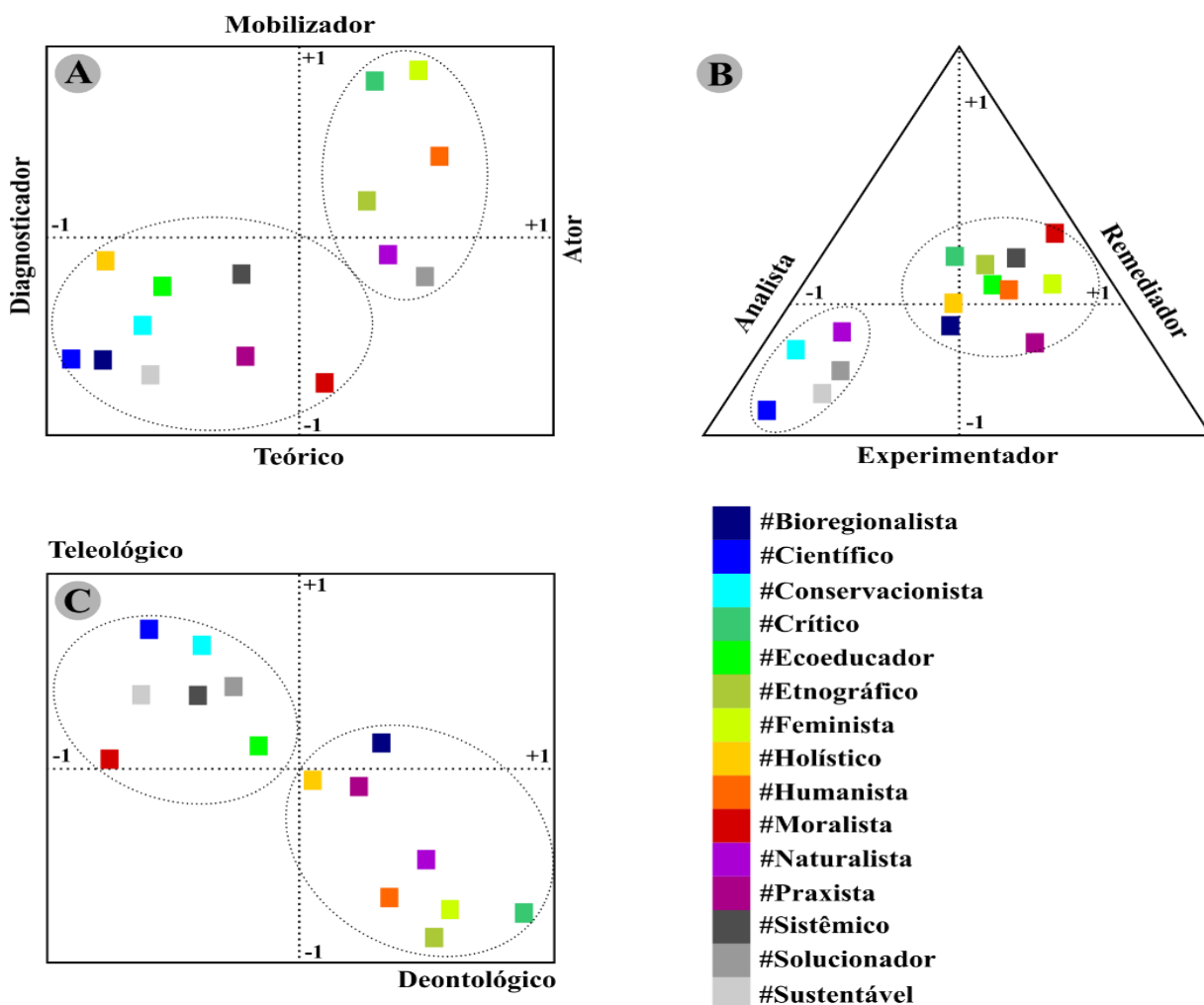
Em relação às habilidades profissionais (Figura 3B), educadores que pendem para as correntes Naturalista, Científica, Conservacionista, Solucionadora e Sustentável foram mais hábeis em analisar e experimentar do que os educadores que tendem às correntes Biorregionalista, Crítica, Ecoeducadora, Etnográfica, Feminista, Holística, Humanista, Moralista, Praxista e Sistêmica, que são mais aderentes a remediar questões e temáticas das Ciências Ambientais, comparativamente. Em relação aos códigos éticos (Figura 3C), os educadores que atuavam nas correntes Científica, Conservacionista, Solucionadora, Sustentável, Sistêmica, Ecoeducadora e Moralista se aproximaram mais de ações sob os códigos deontológicos, enquanto os adeptos das correntes Biorregionalista, Crítica, Etnográfica, Feminista, Holística, Humanista, Naturalista e Praxista foram os que mais assumiram ações sob os códigos teleológicos.

Construir o sujeito com apetências nas diversas atitudes, habilidades e ética é o percurso para compreensão do papel das Ciências Ambientais em relação: i) aos contextos espaciais, temporais, sociais e culturais; ii) aos processos que envolvam extração e exploração da natureza; e iii) às demandas sociais, políticas e espirituais (PHILIPPI JUNIOR.; TUCCI; HOGAN, 2000; LEFF, 2011; JICKLING; STERLING, 2017). Por isso, a construção da identidade do educador em Ciências Ambientais deve transitar inter e transdisciplinarmente pelas correntes filosóficas, em termos institucionais (currículo) e profissionais (com automotivação, autodisciplina e autonomia) (ISENBERG, 2017).

A maioria dos métodos, serviços e produtos desenvolvidos para o Ensino de Ciências Ambientais apresentados nas publicações não foi patentado (92%, Figura 4A). Porém, ao longo do tempo, a relação entre patentados e não patentados vem aumentando. No último período avaliado

(2013-2017), 34% dos produtos apresentados nas publicações foram patenteados (Figura 4B). A atuação dos educadores de alguma das seguintes correntes filosóficas: Sistêmica, Solucionadora, Praxista e Holística, geraram mais patentes (Figura 4C). Na análise da produção literária, os autores dessas quatro correntes, pela concepção e natureza delas, preocuparam-se ou por uma demanda do sistema do capital ou por pertencimento a um grupo (como grupo de cientistas) e patentearam seus produtos, sobretudo seguindo um processo de reificação da natureza (QUINE, 1992). Se, por um lado, isso pode suscitar críticas, por outro, a sistematização de métodos e serviços, assim como o registro de produtos naturais, podem proteger a comunidade e biodiversidade local do sistema de futuras “quebras de patentes” ou pagamento de *royalties* (JAYARAMAN, 1996). Na construção do educador em Ciências Ambientais, essa dialética é fundamental para a reflexão acerca de questões sobre qual produto ambiental deve ser patentado e para qual público se voltará (SANTANA, 2016b).

Figura 3 – Correlação canônica das correntes filosóficas

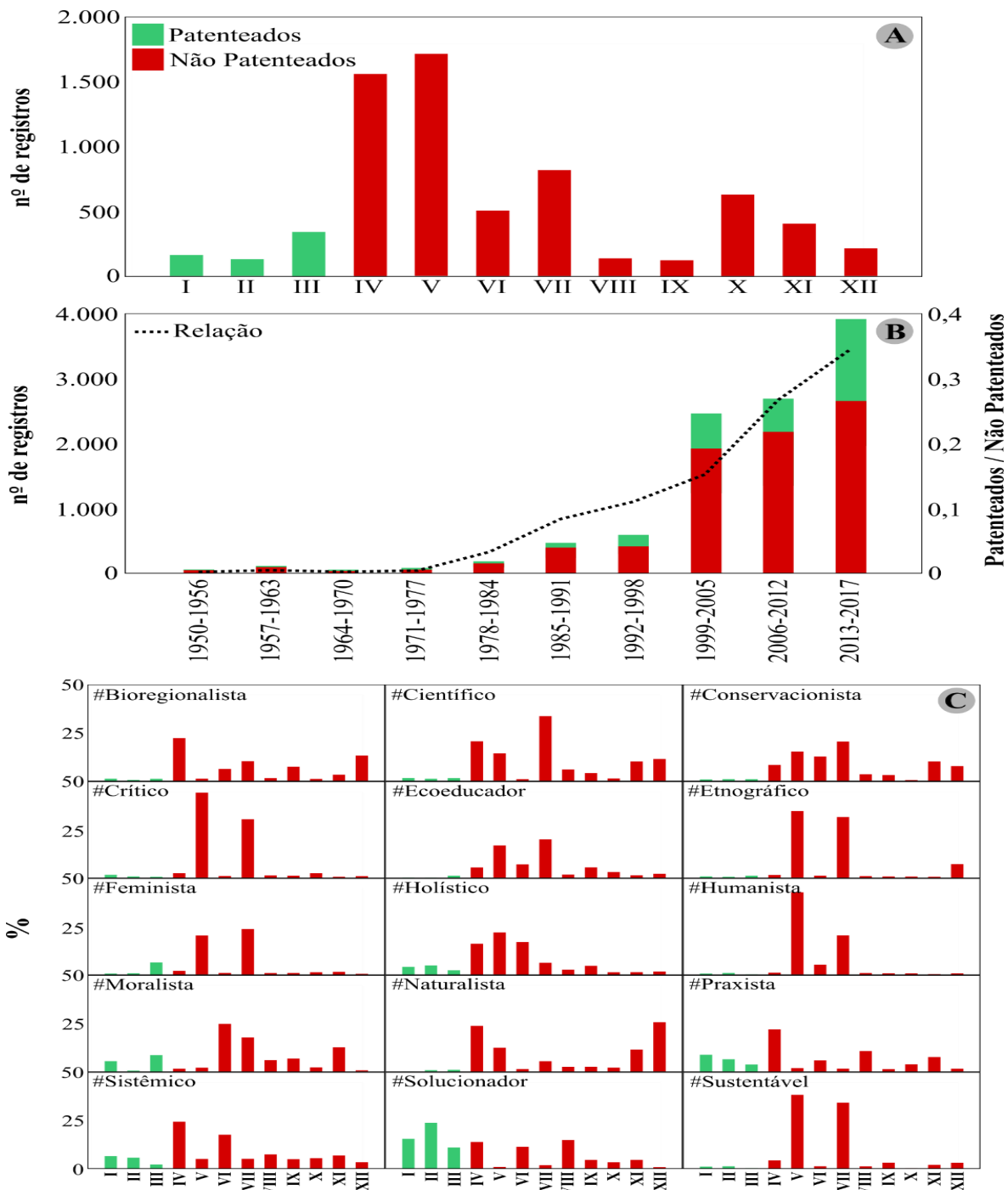


Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: (A) Atitudes profissionais do educador na profissionalização do Ensino de Ciências Ambientais.

(B) Habilidades profissionais do educador na profissionalização do Ensino de Ciências Ambientais.

(C) Conduta ética na ação do educador na profissionalização do Ensino de Ciências Ambientais.

Figura 4 – Número de registros de patentes presentes na literatura avaliada

Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: (A) Número de registros de produtos e ações Patenteados (■): I – Invenção e Modelo de Utilidade; II – Desenho Industrial; e III – Registro de marca; e Não Patenteados (■): IV – descobertas, teorias científicas e métodos matemáticos; V – concepções puramente abstratas; VI – esquemas, planos, princípios ou métodos comerciais, contábeis, financeiros, educativos, publicitários, de sorteio e de fiscalização; VII – as obras literárias, arquitetônicas, artísticas e científicas ou qualquer criação estética; VIII – programas de computador em si; IX – apresentação de informações; X – regras de jogo; XI – técnicas e métodos operatórios ou cirúrgicos, bem como métodos terapêuticos ou de diagnóstico, para aplicação no corpo humano ou animal; e XII – o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais, nos artigos recuperados. (B) Número de registros de produtos e ações patenteados e não patenteados ao longo das publicações por ano, e (C) sua relação por correntes filosóficas do educador nas Ciências Ambientais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise cientométrica foi um eficiente método para o início de uma discussão sobre o Ensino de Ciências Ambientais a partir do objeto principal de estudo a ser analisado: o educador a caminho da sua profissionalização. As publicações recuperadas tiveram aderência às correntes filosóficas que emergiram e se consolidaram ao longo da construção epistemológica das Ciências Ambientais. Foi recuperado um amplo volume de publicações (>60.000) que puderam contribuir para a identificação do tipo de profissional que está sendo formado. Os caminhos léxico e metodológico das publicações foram dinâmicos ao passar do tempo, devido principalmente à separação física do homem da natureza em algumas correntes, e como ele agia a partir da relação homem-natureza. Essas tendências influenciaram na atuação do profissional ao longo do tempo: educador das Ciências Ambientais que tem atitudes, habilidades e ações sob códigos de ética conforme seu engajamento nas correntes filosóficas.

Outro viés na identificação do profissional em questão foi o produto, serviço ou método construído ao longo de sua formação, e se foi depositado em um banco de patentes. Essa identificação é fundamental para antagonizar os mestrados acadêmicos e profissionais em Ensino de Ciências Ambientais. Algumas correntes filosóficas na área do conhecimento estudada depositaram mais patentes por sua natureza, e, de forma ambivalente, a reificar e a proteger os recursos naturais para a sociedade local. O número de patentes aumentou em relação a produtos, métodos e serviços, a evidenciar a ambivalência citada. Sob outras narrativas e fundamentos, a convergência, a divergência e o diálogo com esse trabalho poderão surgir e serão necessários para um direcionamento conceitual do Ensino de Ciências Ambientais rumo à profissionalização.

Referências

- AKAIKE, H. Canonical correlation analysis of time series and the use of an information criterion. **Mathematics in Science and Engineering**, Amsterdam, v. 126, p. 27-96, 1976. doi: 10.1016/S0076-5392(08)60869-3
- AMBROSETTI, N. B.; CALIL, A. M. G. C. Contribuições do Mestrado Profissional em Educação para a formação docente. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 24, p. 85-104, 2016. doi: 10.17058/rea.v24i3.7526
- ARGYRIS, C.; SCHON, D. A. **Theory in practice**: increasing professional effectiveness. Oxford: Jossey-Bass, 1974.
- ASSMANN, J. **The mind of Egypt**: history and meaning in the time of the pharaohs. Cambridge: Harvard University Press, 2003.
- BAGNALL, R. G.; HODGE, S. Using an epistemological perspective to understand competence-based vocational and professional education. In: Mulder, M. (Ed.). **Competence-based vocational and professional education: bridging the worlds of work and education**. New York: Springer, 2017. p. 125-144.

BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 maio 1996. Seção 1. p. 8353. Disponível em: <<https://goo.gl/F2qF0>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

BOOLE, G. **An investigation of the laws of thought**: on which are founded the mathematical theories of logic and probabilities. Cork: Dover Publications, 1854. Disponível em: <<https://goo.gl/BPWuG2>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo, Cortez. 2004.

CHEN, C. et al. Emerging trends in regenerative medicine: a scientometric analysis in CiteSpace. **Expert Opinion on Biological Therapy**, London, v. 12, p. 593-608, 2012. doi: 10.1517/14712598.2012.674507

CHEN, C. Science Mapping: A systematic review of the literature. **Journal of Data and Information Science**, Berlin, v. 2, p. 1-33, 2017. doi: 10.1515/jdis-2017-0006

CHURCHILL JUNIOR, G. A. A paradigm for developing better measures of marketing constructs. **Journal of Marketing Research**, Birmingham, v. 16, n. 1, p. 64-73, 1979. doi: 10.2307/3150876

COUSO, D. La comunidad de aprendizaje profesional: una propuesta socioconstructivista de desarrollo profesional del profesorado de ciencias naturales. In: PERAFÁN, G. A.; ADÚRIZ-BRAVO, A. (Ed.). **Pensamiento y conocimiento de los profesores**. Bogotá: Editorial Nomos, 2005. p. 81-100.

DELANEY, D. Making nature/marketing humans: law as a site of (cultural) production. **Annals of the Association of American Geographers**, Hoboken, v. 91, n. 3, p. 487-503, 2001. doi: 10.1111/0004-5608.00255

EPSTEIN, R. M.; HUNDERT, E. M. Defining and assessing professional competence. **JAMA**, Chicago, v. 287, p. 226-235, 2002. doi: 10.1001/jama.287.2.226

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática pedagógica. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GRANGEAT, M.; GRAY, P. Factors influencing teachers' professional competence development. **Journal of Vocational Education & Training**, Abingdon, v. 59, p. 485-501, 2007. doi: 10.1080/13636820701650943

GRANGE, J. On the way towards foundation Ecology. **Soundings: An Interdisciplinary Journal**, University Park, PA, v. 60, n. 2, p. 135-149, 1977.

ISENBERG, A. C. **Environmental history**. Oxford: Oxford University Press, 2017.

JAYARAMAN, K. S. "Indian ginseng" brings royalties for tribe. **Nature**, London, v. 381, n. 6579, p. 182, 1996. doi: 10.1038/381182b0

JICKLING, B.; STERLING, S. (Ed.). **Post-sustainability and environmental education**: remaking education for the future. London: Palgrave Mcmillan, 2017.

- KAUFMAN, R. A. **Educational system planning**. Ann Arbor: Prentice-Hall, 1972.
- LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- LEYDESDORFF, L. In praise of bibliometrics. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 11, n. 2, p. 595-597, 2017. doi: 10.1016/j.joi.2017.03.002
- LEFF, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de Professor**, Ponta Grossa, v. 14, n. 2, p. 309-335, 2011. doi: 10.5212/OlharProfr.v.14i2.0007
- MACKENZIE, D. The green consumer. **Food Policy**, Amsterdam, v. 15, n. 6, p. 461-466, 1990. doi: 10.1016/0306-9192(90)90036-Y
- MILLER, G. T.; SPOOLMAN, S. E. **Ciência ambiental**. Rio de Janeiro: Cengage Learning. 2016.
- MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 1, n. 1, p. 131-142, 2004. doi: 10.21713/2358-2332.2004.v1.26
- MOREIRA, M. A.; NARDI, R. O mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 2, n. 3, p. 1-9. 2009. doi: 10.3895/S1982-873X2009000300001
- MÜLHMANN, J. **Messianismes révolutionnaires dans le tiers monde**. Paris: Les Éditions de Minuit, 1961.
- OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática: uma reflexão sobre mestrados profissionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 1, p. 66-80, 2009. doi: 10.5007/2175-7941.2009v26n1p66
- PHILIPPI JÚNIOR., A. et al. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus Editora, 2000.
- QUINE, W. V. Structure and nature. **The Journal of Philosophy**, Charlottesville, v. 89, n. 1, p. 5-9, 1992. doi: 10.2307/2026889
- SAUVÉ, L. Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. **Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, Barcelona, v. 28, n. 1, p. 5-18, 2010.
- SANTANA, O. A. **Observação da prática docente: um método para Licenciatura**. Olinda: Livro Rápido, 2014. doi: 10.12702/978-85-406-0942-6
- SANTANA, O. A. Evasão nas Licenciaturas das universidades federais: entre a apetência e a competência. **Educação**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 311-327, 2016a. doi: 10.5902/1984644420199
- SANTANA, O. A. Resistência social na Caatinga árida: a narrativa de quem ficou no colapso ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 38, p. 419-438, 2016b. doi: 10.5380/dma.v38i0.43574
- SANTANA, O. A.; PETROVA, Y. Ludicidade no ensino da normalidade em um ambiente florestal. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 525-544, 2016. doi: 10.5216/ia.v41i3.41502

SANTANA, O. A.; PADILHA, M. A. S. **Tutor EAD e o processo da tutoria na Universidade Aberta do Brasil**. São Paulo: Blucher, 2017. doi: 10.5151/9788580393019

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Campinas: Autores Associados, 2003.

STEIL, C. A.; CARVALHO, I. C. M. Epistemologias ecológicas: delimitando um conceito. **Mana**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 163-183, 2014. doi: 10.1590/S0104-93132014000100006

SCARANO, F. R.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Sobre a importância da criação de mestrados profissionais na área de ecologia e meio ambiente. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, DF, v. 2, n. 4, p. 90-96, 2005. doi: 10.21713/2358-2332.2005.v2.81

SILVA, J. A.; BIANCHI, M. L. P. Cientometria: a métrica da ciência. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 21, p. 5-10, 2001. doi: 10.1590/S0103-863X2001000200002

SILVA, V. G.; ALMEIDA, P. C. A.; GATTI, B. A. Referentes e critérios para a ação docente. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 46, n. 160, p. 286-311, 2016. doi: 10.1590/198053143415

TAUBES, G. Measures for measure in science. **Science**, Washington, DC, v. 260, p. 884-886, 1993.

VEIGA, I. P. A.; KAPUZINIÁK, C.; ARAÚJO, J. C. S. **Docência: uma construção ético-profissional**. Campinas: Papirus, 2005.

Recebido em 03/07/2017

Aprovado em 22/11/2017