

FORMAÇÃO DOCENTE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DA COMPLEXIDADE

Sirlene Donaiski Motin
Líliam Maria Born Martinelli
Daniele Saheb

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR (Brasil)

Resumo. A formação inicial docente no Brasil permeia um processo de constante discussão, tendo em vista os desafios e as possibilidades para atender um perfil de egresso cada vez mais qualificado para atuar na Educação Básica. Uma das questões a respeito desse processo envolve a abordagem da Educação Ambiental (EA) e sua relevância para a sustentabilidade e cidadania, considerando que profissionais da educação são potencializadores da transformação social por meio da escola. Esta pesquisa tem como objetivo delimitar elementos para uma formação inicial de professores no país que potencialize a EA crítica e promova reflexões necessárias ao contexto atual. Para tanto, foram analisadas produções científicas com foco nas concepções de EA no campo da formação referida, no período de 2012 a 2016, investigando a presença da complexidade. Os resultados mostraram que a maioria dos trabalhos tende ao conservacionismo e protecionismo, sendo evidente a importância da inclusão de elementos da complexidade na formação inicial de professores, seguindo os princípios da reforma de pensamento proposta por Morin (1990, 1999, 2000a). Em relação à EA, essa reforma de pensamento gera a capacidade de responsabilização pelos atos e consequências com relação ao ambiente. Assim, abordar a EA crítica sob a luz da complexidade na formação inicial de professores pode ser uma perspectiva a ser considerada, por incluir a reflexividade e o pensamento crítico.

Palavras-chave: Formação de professores, educação ambiental, complexidade.

TEACHERS' TRAINING IN ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE PERSPECTIVE OF COMPLEXITY

Abstract. The field of teachers' initial training in Brazil is in constant discussion on the challenges and possibilities to coach professionals prepared to act in elementary education. One of the subjects involves the approach of the Environmental Education (EE) and its relevance to sustainability and citizenship, considering that the subjects are social transformation's agents through the school. This research aims to evidence elements for a teachers' initial training in Brazil that potentiates the critical EE and promotes necessary reflections to the current context. For so much, scientific productions were analyzed, with focus in the conceptions of EE in the referred training field, in the period from 2012 to 2016, investigating the presence of complexity. The results showed that most of the papers tends to the conservationism and protectionism, being evident the importance of the inclusion of complexity's elements in the teachers' initial training, following the principles of the thought reform proposed by Morin (1990, 1999, 2000a). Regarding EE, the thought reform generates the capacity of accountability for its actions and consequences involving the environment. So, to approach critical EE in the light of complexity in teachers' initial training is a perspective that can be considered, for including the reflexivity and the critical thought.

Keywords: Teachers' training, environmental education, complexity.

FORMACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA PERSPECTIVA DE LA COMPLEJIDAD

Resumen. La formación inicial docente en Brasil está en un proceso de constante discusión teniendo en vista los desafíos y las posibilidades para atender un perfil de egresado cada vez más cualificado para actuar en la educación básica. Una de las cuestiones que afectan a este proceso involucra el enfoque de la Educación Ambiental (EA) y su relevancia para la sostenibilidad y la ciudadanía considerando que los profesionales de la educación son potencializadores de la transformación social a través de la escuela. Así, esta investigación busca evidenciar elementos para una formación inicial de profesores en el país que potencie la EA crítica y promueva reflexiones necesarias al contexto actual. Para ello, se analizaron producciones científicas, con foco en las concepciones de EA en el campo de la formación referida, en el período de 2012 a 2016, investigando la presencia de su complejidad. Los resultados mostraron que la mayoría de los trabajos tienden al conservacionismo y proteccionismo siendo evidente la importancia de la inclusión de elementos de esa complejidad en la formación inicial de profesores, siguiendo los principios de la reforma de pensamiento propuesta por Morin (1990, 1999, 2000a). En relación a la EA, esa reforma de pensamiento genera la capacidad de responsabilidad por sus actos y consecuencias con relación al ambiente. Así, abordar la EA crítica bajo la luz de la complejidad en la formación inicial de los profesores pudiendo ser una perspectiva a considerar ya que incluye la reflexividad y el pensamiento crítico.

Palabras clave: Formación de profesores, educación ambiental, complejidad.

Introdução

O início do século XXI caracteriza-se por ter uma sociedade altamente tecnologicizada, advinda da expansão da globalização e marcada pela racionalidade científica, o que influi diretamente nas relações do homem consigo mesmo, com os outros e com a natureza. Esta última relação constitui-se em um grande desafio, visto que a razão e a dependência do capital norteiam as decisões a respeito de como definir o modo de produção, desconsiderando, na maioria das vezes, as consequências a médio e longo prazo.

Os problemas ambientais atuais também são decorrentes de como o ser humano percebe o ambiente. Nesse sentido, Leff (2010, p. 16) lembra que "... a crise ambiental, entendida como crise de civilização, não poderia encontrar uma solução pela via da racionalidade teórica e instrumental que constrói e destrói o mundo."

É, portanto, necessário encontrar uma nova via epistemológica, capaz de compreender o ambiente, contextualizando-o a partir da atuação humana sobre ele. Nesse sentido, Guimarães (2012, p. 23) afirma que a participação dos educadores no debate e na construção de propostas para o enfrentamento da crise é fundamental. Torales (2013, p. 2), por sua vez, destaca que "... o trabalho pedagógico-educativo é um importante elemento ao processo de reação social às demandas ambientais, podendo ser considerado como uma peça essencial de favorecimento às discussões, desencadeador de experiências e vivências formadoras, de exercício da cidadania ou espaço integrado/integrante de uma dinâmica social."

Para que essa formação dos educadores seja efetiva, tanto a universidade quanto as propostas de formação inicial de professores precisam ser revistas e estar em consonância com as mudanças do último século. A esse respeito, Imbernon (2011, p. 7)

aponta que é necessário “... abandonar a concepção predominante no século XIX de mera transmissão do conhecimento acadêmico..., que se tornou inteiramente obsoleta para a educação dos futuros cidadãos em uma sociedade democrática: plural, participativa, solitária, integradora.”

No âmbito regulatório, foram publicadas legislações que institucionalizaram a Educação Ambiental (EA) em todos os níveis de ensino, entre elas, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) (Brasil, 2012). A legislação que norteia a formação inicial e continuada docente (Brasil, 2015) também faz referência às questões ambientais, tanto no perfil do egresso dos cursos de formação inicial quanto nos núcleos norteadores. A valorização e a potencialização da EA na formação inicial estão em consonância com a ideia de que a

... educação ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que imprime ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, com o objetivo de potencializar essa atividade humana, tornando-a mais plena de prática social e de ética ambiental (Tozoni-Reis, 2002, p. 91).

Diante disso, este estudo bibliográfico e qualitativo priorizou a delimitação de elementos para compor uma tendência de formação de professores que potencialize a EA crítica e promova as reflexões necessárias ao contexto atual. Para tanto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica a respeito da complexidade (Morin, 1990, 1999, 2000a), além da análise de produções científicas, no período de 2012 a 2016, publicadas na Scientific Electronic Library Online (SciELO) com foco nas concepções de temáticas ambientais no campo da formação inicial de professores no Brasil, para identificar possíveis contribuições da complexidade de Morin (1990, 1999, 2000a) que apontem para uma tendência de formação docente crítica e reflexiva com relação ao contexto atual.

O artigo está organizado em duas seções. A primeira apresenta elementos da EA crítica e sua relação com alguns elementos da complexidade proposta por Morin (1990, 1999, 2000a), enquanto a segunda revela os resultados das análises que sustentam esta pesquisa.

Quanto à formação dos sujeitos com influência da corrente crítica de EA e da complexidade, observa-se que, a partir das orientações estabelecidas na legislação mencionadas anteriormente (Brasil, 2012, 2015), fica evidente a necessária preocupação com currículos, práticas pedagógicas e concepção de EA presentes nos cursos de licenciatura. Essas concepções influenciam diretamente as práticas que serão adotadas em sala pelos futuros docentes. Assim sendo, cabe destacar que, na formação inicial e continuada de professores, é importante tratar das diferentes abordagens da EA, buscando o desenvolvimento de um pensamento que envolva a relação entre as pessoas e os ambientes, a construção de valores, a responsabilidade e a criticidade, contribuindo para a formação de um sujeito com valores éticos e comprometido com questões individuais e coletivas.

Entre as abordagens que têm sido apresentadas em pesquisas recentes, está a EA crítica, cuja origem

... tem raízes nos ideais emancipadores da educação popular, a qual rompe com a visão de educação determinante da difusão e do repasse de conhecimentos, convocando-a a assumir sua função de prática mediadora na construção social de conhecimentos implicados na vida dos sujeitos... Inspirada nessas ideias-força que concebem uma educação imersa na vida dos educandos, na história e nas questões urgentes de nosso tempo, a EA acrescenta uma especificidade: compreender as relações entre sociedade e natureza e intervir nos problemas e conflitos ambientais (Carvalho, 2012, p. 158).

Percebe-se que ela se direciona para a ideia de que educar é um ato político, visto que se volta para o indivíduo em sociedade e para as relações estabelecidas com a natureza. No entanto, somente compreender essas relações não é suficiente. O grande diferencial é a intervenção do indivíduo no ambiente como tal, por causa do incentivo ao desenvolvimento da responsabilidade pessoal e coletiva dirigida aos fenômenos ambientais, que se mostram cada vez mais nítidos na realidade atual.

Sauvé (2005, p. 30) indica que essa corrente, por ela denominada crítica-social, “... insiste, essencialmente, na análise das dinâmicas sociais que se encontram na base das realidades e problemáticas ambientais: análise de intenções, de posições, de argumentos, de valores explícitos e implícitos, de decisões e de ações dos diferentes protagonistas de uma situação.”

Em outras palavras, ações como essa estimulam a reflexão, a tomada de consciência e o estabelecimento de estratégias, propiciando a ação do sujeito que transforma a realidade. Nesse sentido, um desafio para a educação no contexto atual – e isso inclui a EA – é que tanto estudantes quanto docentes precisam

... tornar-se cidadãos críticos, autônomos e criativos, que saibam solucionar problemas e, por iniciativa própria, questionar e transformar a sociedade. Em busca desta educação transformadora, o(a) aluno(a) precisa se tornar um sujeito histórico construtor do seu próprio caminho, ter consciência crítica de trilhar processos que levem à construção de um mundo com melhor qualidade de vida para si e para seus semelhantes (Behrens, 2015, p. 245).

No entanto, pode-se trazer à tona um questionamento: sob que olhar da realidade é possível ter uma formação de professores, seja inicial, seja continuada, que possibilite minimamente a compreensão do ambiente e da responsabilidade de cada cidadão nesse processo? A pertinência dessa pergunta se amplia a medida em que se dimensiona a influência do paradigma newtoniano-cartesiano e sua insuficiência para sustentar uma formação de docentes adequada para o contexto atual.

Uma perspectiva que tem se mostrado muito interessante é a da complexidade, elaborada por Morin (1990, 1999, 2000a). Ainda pouco conhecida e aceita nas instituições de pesquisa no Brasil, ela apresenta, contudo, princípios que justificam a sua adoção como uma das bases deste trabalho.

Edgar Morin, sociólogo francês, traz como uma de suas características mais fortes a capacidade de questionamento. É também de se destacar sua inclinação à

pesquisa, não apenas em sua área de formação, mas também em todas as outras, à medida que precise delas para melhor compreender os fenômenos que compõem a arte de viver (Morin, 2010). É defensor da religação de todos os saberes, tendo em vista que compreende a realidade como resultado das múltiplas interações entre os diferentes elementos e sistemas que a compõem. Por isso, o conhecimento produzido pela ciência clássica (fragmentado, altamente especializado, com o objeto isolado do seu contexto...) precisa ser religado. Para tanto, sugere a reforma do pensamento (Morin, 2000b), que é capaz de ampliar as possibilidades de raciocinar e compreender a realidade.

A ideia da complexidade emergiu no início do século XX, quando, por meio do aprofundamento de pesquisas – salvaguardadas pela ciência clássica, em busca dos segredos da constituição da matéria (o calor, a partícula fundamental e o modelo de átomo capaz de explicar os muitos comportamentos da matéria) – revela-se que o átomo é um sistema que funciona com instabilidades e incertezas. Morin e Le Moigne (2000) relatam que ela começou a se manifestar, mesmo que de forma muito tímida, em 1948. A esse respeito, dissertam:

Para mim, a coisa importante é o artigo de Weaver, colaborador de Shannon, como vocês sabem, para a teoria da informação, que, em 1948, escreveu o artigo ‘Ciência e Complexidade’... É Von Neumann que, na teoria ‘On self reproducing automata’ aborda essa questão pelo viés da complexidade das máquinas, dos autônomos naturais com relação aos autônomos artificiais... Houve Bachelard em *Le nouvel esprit scientifique*; ... H. A. Simon, ‘Architecture of Complexity’... na França nos livros de Henri Atlan... e existe Hayek que escreveu um artigo intitulado ‘The theory of complex phenomena’ (Morin e Le Moigne, 2000, p. 46-47).

Assim, a necessidade de mudanças no modo de ver a realidade e também de buscar conhecimentos vai tornando-se real. Fragmentar essa realidade e estudar profundamente a parte, não mais remetendo-se ao todo, mostrou-se insuficiente para se compreender a realidade e seus fenômenos. Isso porque ficou evidente que são as interações entre as diferentes partes que definem as características ou os comportamentos do todo; elas, no entanto, nem sempre seguem padrões esperados, conforme se almeja quando a pesquisa acontece nos moldes da ciência clássica. Alguns exemplos podem ser percebidos quando se considera a desordem microscópica que compõe o calor, a fantástica movimentação dos elétrons na eletrosfera do átomo ou, ainda, as radiações emitidas por alguns elementos químicos, como o urânio.

Ao se referir à complexidade com base em Morin (1990, 1999, 2000a), admite-se que a simplificação impede o aprofundamento do conhecimento da realidade ou de um fenômeno, que os sistemas estão em constante transformação e que, portanto, a incerteza, a confusão e a desordem (Morin e Le Moigne, 2000) fazem parte de tudo o que acontece ao redor e dentro do ser humano, independentemente da esfera referida. São exemplos disso a doença que afeta um ser vivo, a reorganização dos grupos sociais, as mudanças climáticas etc.

Uma das consequências da irrupção da complexidade é que, como diz Capra (1996), os problemas do contexto atual não podem mais ser vistos de forma separada, pois se ligam entre si, gerando interdependência. Nesse sentido, Behrens (2015, p. 31) diz que

... o entendimento da complexidade em um mundo repleto de incertezas, contradições, paradoxos, conflitos e desafios permite alertar que reconhecer a complexidade significa renunciar a visão estanque e reducionista de ver e de conviver no universo. Significa aceitar o questionamento intermitente dos problemas e das suas possíveis soluções. Na realidade, busca aceitar uma mudança periódica de paradigma, uma transformação na maneira de pensar, de se relacionar e de agir para investigar e integrar novas perspectivas.

Em outras palavras, a perspectiva da complexidade de Morin (1990, 1999, 2000a) contribui de maneira efetiva para conhecer melhor a realidade. Facilmente, percebe-se que há aí uma relação direta com a EA, pois considera as relações que sustentam um fenômeno, de qualquer natureza. Em função disso, é importante identificar os principais princípios que constituem tal teoria, os quais podem ser estudados de forma mais profunda em algumas obras do referido autor, como em *Introdução ao pensamento complexo* (1990), *Ciência com consciência* (1999) e *Os sete saberes necessários à educação do futuro* (2000a), nas quais também apresenta alguns princípios do que chama pensamento complexo, entendido como de fundamental importância para este estudo. Ao todo, são sete princípios, dos quais, para esta pesquisa, destacam-se:

- o todo é constituído por partes que estabelecem relações entre si, de modo que pode ser entendido como aquilo que foi tecido junto, ou seja, é o significado dado a complexus por Morin e Le Moigne (2000, p. 38), que complementam isso afirmando que “... há um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre o objeto do conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si.”;
- com base no princípio sistêmico ou organizacional, Morin e Le Moigne (2000), a partir das ideias de Pascal, mostram que é impossível conhecer o todo sem entender suas partes e vice-versa, uma vez que o que mantém o todo em funcionamento são as relações entre as partes, que podem fazer emergir novas qualidades (não presentes nas partes isoladas) ou, então, suprimir alguma característica delas. Assim sendo, o todo pode ser mais e também menos que a soma das partes;
- mediante o princípio do círculo retroativo, Morin e Le Moigne (2000) explicam a autonomia dos sistemas. Utilizam, para tanto, o exemplo do termostato de um forno; ao se definir uma temperatura para assar um pedaço de carne, por exemplo, o mecanismo passa a diminuir ou aumentar a chama à medida que a temperatura do forno ultrapassa ou diminui demais, ou seja, rompe-se a causalidade linear, pois, nesses casos, a causa age sobre o efeito e vice-versa, ocorrendo uma retroação;
- o princípio recursivo, para Morin e Le Moigne (2000, p. 210), “... ultrapassa a noção de regulação para a de autoprodução e auto-organização. É um círculo gerador no qual os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produz.” Por exemplo, vive-se em sociedade em função das interações desenvolvidas entre os seres humanos e também entre os demais seres vivos e não vivos. Das diferentes interações, surgem as distintas formas de viver em sociedade e as próprias sociedades, assim como as relações com os demais

seres vivos; dessas relações, surge o ser humano, que se transforma continuamente e se revela pela cultura e linguagem.

Considerando os princípios destacados e tendo em vista a compreensão da relação da complexidade com a EA, tem-se uma questão fundamental, apresentada por Behrens (2015, p. 32) quando afirma que “Não se trata de abandonar a razão..., o foco é o abandono da visão sectária e objetiva de enxergar o universo e as coisas como se o homem fosse seu único habitante e que se dá o direito de destruir, depredar e retirar tudo da natureza indiscriminadamente, em nome da riqueza e do pensar capitalista.”

Percebe-se que Behrens (2015) refere-se ao pensamento complexo, o qual possibilita um modo de construir o conhecimento, que precisa ser organizado, sim, porém com fronteiras flexíveis e transponíveis. Segundo Morin (2000b), trata-se da reforma do pensamento, para a qual oferece os princípios do pensamento complexo, apresentados anteriormente.

Nessa mesma perspectiva, Saheb (2013, p. 48) destaca que:

... a complexidade propõe o diálogo entre as partes e o todo, e vice-versa, procurando ultrapassar os limites e as barreiras entre as diferentes áreas do saber, com a sua interpelação transdisciplinar, em permanente diálogo... Morin descreve a necessidade de uma religação ética, que congrega auto-ética – a ética antes de tudo individual e para si, que desemboca ao mesmo tempo numa ética para o outro; sócio-ética – da comunidade que a precede, a engloba e a transcende e; antropoética – a maneira ética da espécie assumir seu destino humano no planeta.

Na busca por um maior entendimento a respeito da relação entre a perspectiva da complexidade e a EA, é importante considerar a obra *Os sete saberes necessários à educação do futuro* (Morin, 2000a). A respeito dela, Behrens (2015, p. 31) apresenta a seguinte reflexão:

O conjunto de sete saberes fundamentais a serem ensinados na escola, propostos por Morin (2000), trata de considerar conhecimentos que se interconectam e que podem se tornar subsídios relevantes para ensinar e para aprender. A superação da visão disciplinar, ou seja, o olhar que separa e compartimentaliza os fenômenos no mundo, exige o deslocamento dos conteúdos propostos de maneira isolada e desagregada do todo, muitas vezes, sem significado para o aluno que está no processo de aprender.

Desse modo, percebe-se que é preciso pensar a educação incluindo o enfrentamento dos seus pontos frágeis, aquilo que não se discute com o aluno, aquilo que deveria desafiar todos os que participam dela. Morin (2000a) indica que, para a formação de cidadãos capazes de viver e atuar de forma crítica e responsável no contexto atual, são necessários sete saberes: (i) as cegueiras do conhecimento: o erro e a ilusão; (ii) os princípios do conhecimento pertinente; (iii) a condição humana; (iv) a identidade terrena; (v) o enfrentamento das incertezas; (vi) a compreensão; (vii) a ética do gênero humano. Para este trabalho e seus resultados, foram escolhidos dois saberes,

cujos aspectos principais serão apresentados adiante: o conhecimento pertinente e a identidade terrena. A escolha justifica-se pelo fato de apresentarem elementos que favorecem a compreensão da relação entre a EA e a complexidade.

Ao tratar da importância de ensinar o conhecimento pertinente, Morin (2000a, p. 16) enfatiza a necessidade de “... promover o conhecimento capaz de apreender problemas globais e fundamentais para neles inserir os conhecimentos parciais e locais.” Tal saber tem por base o princípio sistêmico ou organizacional, anteriormente descrito, e parte da ideia de que a fragmentação do conhecimento produzida pela ciência clássica não é suficiente para compreender a realidade atual, visto que, pelo alto desenvolvimento da tecnologia e pela globalização, tudo está interligado e os problemas globais são locais e vice-versa. Desse modo, não se trata de ignorar o conhecimento já produzido, mas, sim, de integrar os conhecimentos de diversas áreas, a fim de obter uma trama, um tecido de conhecimentos que permita a compreensão mais aprofundada dos problemas e facilite a tomada de decisão e ação sobre a realidade.

Em relação à identidade terrena, destacam que é necessário ensinar que a espécie humana pertence ao planeta Terra e vive na era planetária, ou seja, deve entender os problemas do tempo em que vive, sem deixar de estudar a história desse planeta e a condição em que se encontra (Morin e Le Moigne, 2000). Deve-se aprender a viver no planeta de hoje; para isso, é preciso inscrever no ser humano

... a consciência antropológica, que reconhece a unidade na diversidade; A consciência ecológica, isto é, a consciência de habitar, com todos os seres mortais, a mesma esfera viva (biosfera); A consciência cívica terrena, isto é, da responsabilidade e da solidariedade para com os filhos da Terra; A consciência espiritual da condição humana que decorre do exercício complexo do pensamento e que nos permite, ao mesmo tempo, criticar-nos mutuamente e autocriticar-nos e compreender-nos mutuamente (Morin e Le Moigne, 2000, p. 76-77).

Dando continuidade a essa reflexão, é importante considerar que as ideias aqui destacadas só terão sentido se articuladas entre si, o que consiste no pressuposto básico do desenvolvimento do pensamento complexo. Portanto, ao buscar essa mudança, percebe-se que o modo de pensar e de agir é definidor para que ela ocorra, pois se deve admitir e praticar o questionamento, as incertezas, as mudanças de contexto e do paradigma que orienta o viver num determinado tempo e espaço.

Em termos de prática educativa, Sauvé (2005, p. 31) afirma que

... esta proposi o está centrada em uma pedagogia de projetos interdisciplinares que aponta para o desenvolvimento de um saber-a o, para a resolu o de problemas locais e para o desenvolvimento local. Insiste na contextualiza o dos temas tratados e na importância do diálogo de saberes: saberes científicos formais, saberes cotidianos, saberes de experiências, saberes tradicionais, etc.   preciso confrontar entre si, não aceitar nada em definitivo, abordar os diferentes discursos com um enfoque crítico para esclarecer a a o.

Tal ideia vem ao encontro das indicações que Morin (2000b) propõe na obra *A cabeça bem-feita*, quando descreve os desafios da educação atual e destaca que é necessário desenvolver a aptidão geral para resolver problemas locais e compreender os globais. Esse processo envolve a interdisciplinaridade e sua ultrapassagem pela transdisciplinaridade.

Metodologia

O trabalho teórico-reflexivo, associado à concepção qualitativa, constituiu a opção para analisar a inserção da complexidade nas pesquisas precedentes. Considerando a ampliação do número de pesquisas nas diversas áreas do conhecimento, emerge a preocupação de realizar estudos que permitam mapear e analisar criticamente as publicações, a fim de buscar evidências sobre os temas focalizados, as abordagens teórico-metodológicas utilizadas e as possíveis lacunas e tendências a serem pesquisadas.

... as revisões são necessárias para pesquisadores iniciantes em uma determinada área do conhecimento. Esses estudos podem conter análises destinadas a comparar pesquisas sobre temas semelhantes ou relacionados; apontar a evolução das teorias, dos aportes teórico metodológicos e sua compreensão em diferentes contextos, indicar as tendências e procedimentos metodológicos utilizados na área, apontar tendências das abordagens das práticas educativas. (Vosgerau e Romanowski, 2014, p. 168)

Nesse sentido, este estudo tem como foco analisar criticamente as produções científicas em EA no campo da formação inicial docente, no período de 2012 a 2016. Optou-se por utilizar como base de dados para selecionar os artigos a SciELO, que é uma das bibliotecas eletrônicas mais abrangentes de periódicos científicos da América Latina. Para tanto, utilizaram-se os descritores ‘formação de professores AND educação ambiental’, considerando todos os índices, ou seja, não se restringiu sua menção a apenas resumos ou títulos, de modo a ampliar os resultados. Nessa primeira busca, foram obtidos 53 resultados no total.

Uma vez que a expressão ‘formação de professores’ também pode ser referida como ‘formação docente’, foi feita uma nova busca, seguindo os mesmos passos, com o novo descritor, tendo-se obtido 8 resultados nessa etapa. Ainda com relação aos descritores, definiu-se que não seria mencionado o termo ‘inicial’ na busca, pois esse nível de formação foi estabelecido como um critério de inclusão do trabalho nesta pesquisa.

O próximo passo foi comparar os trabalhos das duas buscas para encontrar as duplicidades. Identificadas duas duplicidades, o corpus de análise foi composto por 18 trabalhos, seguindo critérios de inclusão e exclusão para posterior análise de dados, conforme o Quadro 1.

Tabla 1
Critérios de inclusão e exclusão.

Inclusão	Exclusão
Brasileiro. Período de 2012 a 2016. Formação inicial docente.	Internacional. Anterior a 2012 e posterior a 2016. Formação continuada de professores, formação da comunidade, gestão de recursos, outros cursos de graduação que não licenciatura.
Análise de concepções ou percepção de temáticas ambientais (por exemplo: ambiente, desenvolvimento sustentável).	Estudos teórico-metodológicos.

Nota: Fonte: As autoras

Para identificar as possíveis contribuições da perspectiva da complexidade de Morin (1990, 1999, 2000a) que apontassem para uma tendência de formação docente crítica e reflexiva com relação ao contexto atual da sociedade, decidiu-se pela realização das análises a partir das concepções. Com isso, acreditava-se ser possível encontrar elementos que expressassem o modo como as pessoas compreendem o ambiente, permitindo, assim, identificar a tendência com a qual a concepção foi formada e definir elementos para indicar sua relação com a complexidade. Como resultado dessa análise, restaram 4 trabalhos para a etapa seguinte.

Ao analisar o resumo desses artigos que abordaram concepções de EA na formação inicial de professores, verificou-se que 3 apresentaram direcionamento para a visão mais conservacionista e naturalista de EA, enquanto apenas 1 revelou elementos voltados à sustentabilidade, mais próximos da visão de mundo defendida pela perspectiva da complexidade, no qual se focou a análise, como pode ser observado no tabla 2.

Tabla 2
Concepção das temáticas ambientais nos artigos selecionados

Sujeitos da pesquisa	Concepção das temáticas ambientais	Referência
Licenciandos em Biologia	em “Revelaram concepções que remetem para uma visão protecionista e conservacionista de desenvolvimento sustentável.”	Araújo e Pedrosa (2014, p. 71)
Licenciandos em Pedagogia	em “Todas as participantes possuem uma perspectiva antropocêntrica do ambiente e uma concepção de educação ambiental tradicional centrada no conhecimento de problemáticas ambientais e na preservação dos recursos.”	Correia (2014, p. 15)
Licenciandos em Biologia	em “Verificamos que há predomínio das concepções de EA como educação voltada ao meio ambiente e EA como educação para a sustentabilidade.”	Araújo e França (2013, p. 237)
Licenciandos em Física	“Não há, por parte dos licenciandos, uma compreensão mais ampla quanto ao	Silva e Carvalho (2012, p. 369)

significado da temática ambiental.”

Nota: Fonte: As autoras

A organização dos dados e sua posterior análise permitiram a elaboração de algumas considerações que parecem conduzir a possíveis respostas ao problema desta pesquisa.

Resultados

Considerando que o intuito desta pesquisa é evidenciar elementos para uma formação inicial de professores no país, destacam-se, na sequência, a partir dos resultados obtidos, os elementos que apresentam possibilidades de potencializar a EA crítica e promover as reflexões necessárias para atender as demandas do contexto atual e também atender a questão desta pesquisa e seu objetivo.

Os resultados do artigo selecionado, dos autores Araújo e França (2013), e sua discussão indicaram alguns elementos da complexidade relacionados às concepções apresentadas (Morin, 2000a; Morin e Le Moigne, 2000), que apontam para uma nova consciência a respeito das relações entre o ser humano e o ambiente, conforme apresentado no tabla 3.

Tabla 2

Elementos das concepções x relação com a complexidade

Elementos das concepções	Relação com a complexidade
Educação voltada ao meio ambiente.	A postura do ser humano frente à natureza e ao meio ambiente revela a presença do princípio sistêmico ou organizacional.
EA voltada à conscientização e sensibilização.	Propõe a formação de um pensamento crítico e inovador para transformar e construir a sociedade, remetendo ao conhecimento pertinente e à identidade terrena.
EA como área que trabalha com processo de ensino-aprendizagem. EA voltada à sustentabilidade.	Propõe a formação de um pensamento crítico e inovador para transformar e construir a sociedade. Com foco na ecopedagogia, que critica a sociedade e busca a superação dos atuais padrões de consumo, remetendo ao princípio recursivo quando relaciona a EA com o comportamento que o ser humano possui diante da natureza.

Nota: Fonte: As autoras

A partir desses elementos, Asinelli-Luz e Saheb (2016, p. 21) destacam as contribuições de Morin, publicadas no ano de 2009, quando sugere aos educadores a reforma do pensamento pela qual acredita-se que seja possível estimular os alunos a desenvolver a capacidade reunir os conhecimentos apropriados para religar ideias e compreender o contexto.

Esse cenário impacta na formação inicial docente, que tem como papel fundamental o desenvolvimento dos conhecimentos teóricos, práticos e saberes para o exercício da docência, pois, como salienta Nóvoa (1999, p. 9), “... não há ensino de

qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica, sem uma adequada formação de professores.” Nesse sentido, é imprescindível atentar para como o currículo dos cursos está valorizando a EA e como os professores estão trabalhando com esse tema em suas disciplinas, para que ela supere o enfoque naturalista e/ou conservacionista, que não reflete nem problematiza a ação e as relações do homem junto ao meio ambiente.

Diante disso, pode-se dizer que a formação do educador ambiental, de modo especial do professor que atua na educação básica brasileira, poderá ser muito enriquecida com as influências dos princípios que a perspectiva da complexidade de Morin (1990, 1999, 2000a) oferece. O modo de construir e organizar o pensamento proporcionado por essa teoria permite que a sala de aula se transforme em espaço de formação de pensamento crítico capaz de gerar atitudes coerentes em relação ao contexto e demandas urgentes que a situação ambiental exige, tanto no momento presente quanto nos futuros.

Considerações

Com base nas reflexões realizadas ao longo do texto, percebe-se que a EA, mesmo sendo jovem em relação a outras áreas do conhecimento, já apresenta urgência em acontecer e também mostra que se liga às relações de poder e aos modos de produção. Em função disso, a escolha da tendência a ser seguida requer muito cuidado, de modo especial quando se trata da formação inicial de professores, pois dessa escolha dependerá a aplicação das práticas educativas ligadas à EA.

Ao elaborar as primeiras conclusões desta pesquisa, é possível indicar a perspectiva da complexidade de Morin (1990, 1999, 2000a) como uma das bases teóricas para o estudo da EA crítica, pois, tanto nela quanto no pensamento complexo, busca-se o reconhecimento das relações de interdependência que definem o funcionamento dos sistemas naturais e sociais.

Após a análise dos resultados, verificou-se que a maioria dos estudos indica que as concepções de EA ainda se encontram voltadas ao conservacionismo e ao naturalismo. No entanto, a visão complexa da realidade possibilita o desenvolvimento da EA crítica, pois tem por base ver o ambiente como um todo e, de modo especial, a inserção do ser humano como um dos seus constituintes. Assim, gera a capacidade de se responsabilizar por seus atos e suas consequências com relação ao ambiente. Para mudar esse cenário, abordar a EA crítica na formação de professores pode ser uma tendência a ser considerada, por incluir a reflexividade e o pensamento crítico.

Ademais, considerando o objetivo da pesquisa, os elementos principais que aparecem nos estudos a respeito das concepções são voltados ao pensamento crítico, alinhado a não ter cegueiras do conhecimento e compreender a identidade terrena; à EA como uma das áreas que contribuem para a formação dos sujeitos, buscando a mudança de pensamento para modificar a sociedade; e à EA como possibilidade de trabalhar a sustentabilidade, com vistas a identificar e promover socialmente alternativas para a crise ambiental existente.

Os estudos sobre os aspectos epistemológicos da EA são essenciais para embasar as reflexões acerca da formação de pessoas que podem atuar com responsabilidade na sociedade em que vivem. Por meio deles, é possível identificar os pressupostos que orientam desde ações individuais até ações coletivas a respeito do ambiente. É possível

também perceber as relações que estão sustentando ou motivando determinadas ações ou acontecimentos. Portanto, isso tem relação direta com a formação de professores, de modo especial, com relação à EA.

Ao repensar o olhar sobre as relações entre a natureza e a sociedade considerando as lentes da complexidade, a compreensão do ambiente e da responsabilidade de cada cidadão nesse processo fica evidenciada, impactando não somente na formação profissional dos professores, mas também na formação de sujeitos críticos da realidade em que vivem.

Referências

- Araújo, M. F. F. e Pedrosa, M. A. (2014). Desenvolvimento sustentável e concepções de professores de biologia em formação inicial. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 16(2), 71-84. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172014160204>.
- Araújo, M. L. F. e França, T. L. (2013). Concepções de educação ambiental de professores de biologia em formação nas universidades públicas federais do Recife. *Educar em Revista*, 50, 237-252. doi: 10.1590/S0104-40602013000400015
- Asinelli-Luz, A. e Saheb, D. (2016). Educação ambiental e os sete saberes da complexidade. In A. L. C. Silva, S. M. Benini e L. S. Dias. *Fórum ambiental: Uma visão multidisciplinar da questão ambiental*. (2ª ed.). (pp. 15 - 41) Tupã: ANAP.
- Behrens, M. A. (2015). Contributos de Edgar Morin e Paulo Freire no paradigma da complexidade. In M. A. Behrens e R. T. Ens (Org.). *Complexidade e transdisciplinaridade: Novas perspectivas teóricas e práticas para a formação de professores*. (pp. 23 - 46). Curitiba: Appris.
- Brasil. Ministério da Educação (2012). Diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. Brasília, DF: MEC/CNE. Recuperado de <http://conferenciainfante.mec.gov.br/images/pdf/diretrizes.pdf>.
- Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. (2015, 2 jul.). Resolução n. 2, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Diário Oficial da União.
- Capra, F. (1996). A teia da vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix.
- Carvalho, I. C. M. (2012). *Educação ambiental: A formação do sujeito ecológico*. (6ª ed.). São Paulo: Cortez.
- Correia, M. M. (2014). Concepções de futuras professoras do ensino básico acerca do ambiente, da educação ambiental e das estratégias didáticas em educação ambiental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 16(1), 15-30. jan./abr. doi: 10.1590/1983-21172014160102
- Guimarães, M. (2012). *A formação de educadores ambientais*. (8ª ed.). Campinas: Papirus.

- Imbernon, F. (2011). *Formação docente e profissional: Formar-se para a mudança e a incerteza*. (9ª. ed.). São Paulo: Cortez.
- Leff, E. (2010). *A complexidade ambiental*. (2ª. ed.). São Paulo: Cortez.
- Morin, E. (1990). *Introdução ao pensamento complexo*. (2ª. ed.) Lisboa: Instituto Piaget.
- Morin, E. (1999). *Ciência com consciência*. (3ª. ed.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Morin, E. (2000a). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez.
- Morin, E. (2000b). *A cabeça bem-feita: Repensar a reforma, reformar o pensamento*. (2ª. ed.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Morin, E. (2010). *Meu caminho: Entrevistas com Djénane Kareh Tager*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Morin, E. e Le Moigne, J. (2000). *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis. doi: 10.4114/ia.v4i10.666
- Nóvoa, A. (1999). *Profissão professor*. Porto: Porto.
- Saheb, D. (2013). *Os saberes socioambientais e a formação do educador ambiental sob o foco da complexidade*. Tese de Doutorado não publicada, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Sauvé, L. (2005). Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In M. Sato e I. Carvalho (Org.). *Educação ambiental e desafios*. Porto Alegre: Artmed.
- Silva, L. F. e Carvalho, L. M. (2012). A temática ambiental e as diferentes compreensões dos professores de física em formação inicial. *Ciência & Educação*, 18(2), 369-383. doi: 10.1590/S1516-73132012000200009
- Torales, M. A. (2013). A inserção da educação ambiental nos currículos escolares e o papel dos professores: Da ação escolar a ação educativo-comunitária como compromisso político-ideológico. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 1-17.
- Tozoni-Reis, M. F. C. (2002). Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição. *Ciência & Educação*, 8(1), 83-96. doi: 10.1590/S1516-73132002000100007
- Vosgerau, D. S. R. e Romanowski, J. P. (2014). Estudos de revisão: Implicações conceituais e metodológicas. *Diálogo Educacional*, 14(41), 165-189. doi: 10.7213/dialogo.educ.14.041.DS08

Data de recebimento: 09/12/2017

Data da revisão: 02/06/2018

Data do aceite: 12/06/2018