

Pedagogia da Complexidade em Tempos de Antropoceno: O Pensamento Sistêmico e as Competências Socioambientais na Formação de Docentes

Luciana Soares Pereira

Ciências Biológicas - Universidade do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA

Luciana.soares@unifesspa.edu.br

<http://lattes.cnpq.br/2230883453206860>

Resumo: Este artigo analisa a formação inicial de professores sob a égide do Antropoceno, contrapondo as limitações do paradigma cartesiano e fragmentado que orienta as estruturas curriculares contemporâneas à necessidade de uma abordagem sistêmica. Fundamentado na teoria da complexidade de Edgar Morin, discute-se a integração das dimensões territorial e socioambiental como eixos ontológicos constitutivos da práxis docente. Metodologicamente, o estudo ampara-se em uma revisão de literatura que articula o diálogo interdisciplinar e a transdisciplinaridade como vetores para o desenvolvimento de competências socioambientais críticas. Os resultados apontam que a superação da hiperespecialização departamental e a incorporação de uma ecologia de saberes convertem a sala de aula em um espaço de investigação-ação e resistência epistêmica. Conclui-se que a refundação da formação docente constitui um imperativo ético e político indispensável para a construção de alternativas pedagógicas frente à crise civilizatória contemporânea.

Palavras-chave: Formação de Professores; Pensamento Complexo; Competências Socioambientais; Antropoceno; Transdisciplinaridade.



Recebido em: julho.2025. Aceito em: novembro. 2025

DOI: 10.56069/2676-0428.2025.856

Travessias Científicas Contemporâneas:
Investigações, Práticas e Diálogos em Movimento
Dezembro, 2025, v. 3, n. 33

Periódico Multidisciplinar da FESA Educacional

ISSN: 2676-0428



Pedagogy of complexity in times of the Anthropocene: systemic thinking and socio-environmental competencies in teacher training

Abstract: This article analyzes the initial training of teachers under the umbrella of the Anthropocene, contrasting the limitations of the Cartesian and fragmented paradigm that guides contemporary curricular structures towards the need for a systemic approach. Based on Edgar Morin's theory of complexity, the integration of territorial and socio-environmental dimensions as constitutive ontological axes of teaching practice is discussed. Methodologically, the study is supported by a bibliographic review that articulates interdisciplinary dialogue and transdisciplinarity as vectors for the development of critical socio-environmental competencies. The results indicate that overcoming departmental hyperspecialization and the incorporation of an ecology of knowledge turn the classroom into a space for research-action and epistemic resistance. It is concluded that the refoundation of teacher training constitutes an indispensable ethical and political imperative for the construction of pedagogical alternatives in the face of the contemporary civilizational crisis.

Keywords: Teacher Training; Complex Thinking; Socio-Environmental Skills; Anthropocene; Transdisciplinarity.

Pedagogía de la complejidad en tiempos del Antropoceno: pensamiento sistémico y competencias socioambientales en la formación de profesores

Resumen: Este artículo analiza la formación inicial de los profesores bajo el amparo del Antropoceno, contrastando las limitaciones del paradigma cartesiano y fragmentado que guía las estructuras curriculares contemporáneas hacia la necesidad de un enfoque sistémico. Basándose en la teoría de la complejidad de Edgar Morin, se discute la integración de dimensiones territoriales y socioambientales como ejes ontológicos constitutivos de la práctica docente. Metodológicamente, el estudio está respaldado por una revisión bibliográfica que articula el diálogo interdisciplinar y la transdisciplinariedad como vectores para el desarrollo de competencias socioambientales críticas. Los resultados indican que la superación de la hiperespecialización departamental y la incorporación de una ecología del conocimiento convierten el aula en un espacio de investigación-acción y resistencia epistémica. Se concluye que la refundación de la formación docente constituye un imperativo ético y político indispensable para la construcción de alternativas pedagógicas ante la crisis civilizacional contemporánea.

Palabras clave: Formación de Profesores; Pensamiento Complejo; Habilidades Socioambientales; Antropoceno; Transdisciplinariedad.

INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores não pode ser reduzida a um mero treinamento técnico ou ao cumprimento burocrático de grades curriculares. Trata-se de um processo essencialmente multidimensional que articula elementos humanos, culturais, históricos, sociais e tecnológicos na complexa tessitura dos fenômenos educacionais. Subjacente a esse processo, operam concepções implícitas de homem, teorias de educação e projetos de sociedade, tensionados pelas subjetividades do pesquisador e, de forma contundente, pela hegemonia de paradigmas conservadores e reducionistas que ainda enrijecem a educação contemporânea. Compreender a formação docente nessa perspectiva exige denunciar e romper com a ilusão de um processo linear, fragmentado e neutro, reconhecendo que o ato educativo é atravessado por disputas e transformações contínuas.

Essa virada epistemológica torna-se urgente diante da crise civilizatória do Antropoceno — era marcada pela degradação predatória dos sistemas naturais pela ação humana e pela consequente exacerbação das desigualdades socioambientais. Fenômenos como o colapso climático, a perda de biodiversidade e a exploração desmedida de recursos escancaram a insuficiência de uma formação docente compartimentada, incapaz de responder à complexidade do real. A educação é, portanto, convocada a abandonar o ensino anatômico das disciplinas isoladas para construir processos formativos que explicitem as profundas interdependências entre sociedade, natureza, cultura, ciência, tecnologia e território.

Para responder a essa realidade complexa, o pensamento sistêmico — como pilar do pensamento complexo — surge como um referencial crítico indispensável para desorganizar a lógica cartesiana da formação de professores. Conforme aponta Morin (2015c), toda realidade, inclusive a educacional, constitui um sistema vivo, dinâmico e atravessado por fluxos constantes de informação e interações. A cibernética, ao analisar mecanismos de controle e comunicação, reitera a impossibilidade de isolar as partes do todo. Assim, a formação docente não se esgota no acúmulo de conteúdos pedagógicos ou

disciplinares; ela é o resultado emergente das contradições e relações entre sujeitos, instituições, saberes, contextos sociais e ecossistemas.

Conforme sinaliza Luppi (2021): "O processo de formação inicial de professores é um sistema que se organiza conforme as características dos elementos que o compõem, sejam eles humanos, culturais, ideológicos, materiais ou geográficos." (Luppi, 2021, p. 18), dessa forma a conceituação da formação como sistema desmascara a neutralidade do ato pedagógico ao evidenciar a presença indissociável de elementos ideológicos, geográficos e materiais. No Antropoceno, essa perspectiva força o reconhecimento das dimensões ambiental e territorial não como "temas transversais" acessórios, mas como partes constitutivas da ontologia docente. Os sujeitos pedagógicos estão imersos em sistemas socioecológicos dos quais são, simultaneamente, agentes causadores e receptores dos impactos ambientais.

Torna-se imperativo, portanto, superar o dualismo cartesiano que historicamente divorciou a sociedade da natureza. É um erro reducionista tratar os problemas socioambientais como meras "questões ecológicas", negligenciando suas raízes políticas, econômicas, culturais e educacionais. Ao adotar a lente sistêmica, o futuro professor compreende que intervenções pontuais desencadeiam reações em cascata por todo o tecido social. Esse entendimento é a premissa para o desenvolvimento de verdadeiras competências socioambientais, capacitando o docente não apenas a constatar o dano ambiental, mas a criticar suas causas estruturais e formular possibilidades reais de intervenção transformadora.

A interdisciplinaridade deixa de ser um mero recurso didático e assume um caráter epistemológico revolucionário, indispensável para romper com a setorialização do conhecimento e caminhar rumo à transdisciplinaridade. A gravidade da crise ecológica — manifesta na escassez hídrica, na precarização de territórios e no racismo ambiental — expõe a fragilidade das respostas monodisciplinares. Exige-se, invariavelmente, um diálogo de saberes entre as ciências duras, as humanas e os conhecimentos tradicionais e comunitários.

A articulação entre áreas aparentemente distintas — como a matemática e a linguagem — demonstra como o diálogo interdisciplinar desestabiliza fronteiras rígidas de conhecimento. Contudo, essa integração deve ir além do

plano racional-abstrato, alcançando a dimensão sensível da existência. Como ressalta a literatura da área:

"No campo da formação continuada de professores de matemática, quando trata da articulação com o processo de escrita, Freitas (2006) em sua tese, além de abordar a interdisciplinaridade entre as duas áreas de conhecimento (matemática e leitura), ainda ressalta a interrelação entre os múltiplos sentidos: audição, olfato, paladar, tato e visão, que ao serem estimulados podem favorecer que o leitor multiplique as alternativas de percepção e compreensão sobre o que se lê e/ou experiência." (Luppi, 2021, p. 20)

A análise do trecho explicita que a interdisciplinaridade não se encerra em arranjos curriculares formais; trata-se de uma reconfiguração estésica e sensorial da percepção da realidade. Para uma pedagogia socioambiental crítica, isso significa reconhecer que o território não é apenas um dado geográfico a ser estudado, mas um espaço vivido, sentido e interpretado por múltiplos saberes, narrativas e experiências corporificadas dos sujeitos em suas comunidades.

A articulação desses saberes alinha-se à reforma do pensamento conclamada por Edgar Morin. Não se trata de uma simples atualização metodológica, mas de uma verdadeira revolução epistemológica que acolhe a incerteza, o imprevisto e a não-neutralidade das ciências.

Enquanto a formação docente insistir em reproduzir o paradigma conservador — pautado na hiperespecialização, na fragmentação do saber e na ilusão de controle —, permanecerá alienada e incapaz de responder às urgências do nosso tempo. Superar essa lógica ultrapassada e adotar uma postura genuinamente transdisciplinar, multidimensional e ecossistêmica não é mais uma opção acadêmica: é uma condição ética indispensável para a sobrevivência cultural, social e planetária.

No cenário crítico do Antropoceno, a dita "reforma do pensamento" deixa de ser um debate puramente filosófico para se tornar uma exigência existencial de sobrevivência e emancipação. A crise socioambiental contemporânea expõe a bancarrota de uma racionalidade cartesiana e mercantil que insiste em divorciar a sociedade da natureza e fragmentar o saber em gavetas disciplinares incomunicáveis. A complexidade ambiental exige dismantelar a lógica positivista

de ensino que reduz a realidade a variáveis simples e previsíveis. O ato de ensinar, aprender e produzir conhecimento precisa ser refundado sobre a consciência de que cada intervenção humana descalculada gera impactos sistêmicos irreversíveis sobre todas as dimensões da vida.

É nesse ponto que a contribuição teórica trazida pela literatura ganha densidade crítica:

"Morin (2001, 2013, 2015a, 2015b, 2015c), ao defender uma reforma do pensamento fundamentada na complexidade, permite perceber que existem múltiplos fatores, tais como: a incerteza, o inesperado e as percepções, experiências, crenças e valores do próprio pesquisador influenciam o processo investigativo e a interpretação do fenômeno educacional." (Luppi, 2021, p. 22)

Como destaca Luppi (2021), acolher a incerteza e o imponderável não significa cair no relativismo ingênuo, mas sim desmascarar o mito da neutralidade científica e pedagógica. A formação inicial de professores, historicamente moldada pelo adestramento técnico e pela busca de fórmulas prontas, precisa se converter em um espaço de resistência epistêmica. Os desafios do Antropoceno não aceitam prescrições cartesianas ou pacotes metodológicos padronizados; exigem docentes dotados de capacidade crítica, autonomia intelectual, disposição para o diálogo intercultural e coragem política para tomar decisões coletivas diante do imprevisto.

Desenvolver competências socioambientais na formação docente implica confrontar a abordagem ingênua — e frequentemente coopta pela lógica de mercado — que reduz a "consciência ambiental" a atitudes individuais descontextualizadas, como a simples reciclagem de papel ou o uso consciente da água. Trata-se, ao contrário, de capacitar o professor para desvelar as contradições entre a exploração capitalista e os limites ecossistêmicos.

A formação deve fornecer ferramentas teóricas e práticas para que o docente conecte o abismo entre o local e o global, reconheça os conflitos territoriais de sua comunidade e participe da formulação de alternativas emancipatórias que unam justiça social e equilíbrio ecológico. Essa guinada exige abandonar terminantemente o modelo de formação calcado na passividade do licenciando. A literatura da área é categórica quanto a essa

ruptura: "A formação de professores necessita superar o paradigma da simplificação e incorporar os princípios do pensamento complexo." (Lima; Lima; Carmo 2021, p. 10)

Conforme denunciam Lima, Lima e Carmo (2021), a manutenção do paradigma da simplificação torna a escola cúmplice da degradação planetária, pois educa para a cegueira contextual. A crise do Antropoceno — da emergência climática às colossais desigualdades socioambientais — é multidimensional por essência. Tentar compreendê-la por um único prisma curricular é cometer um erro diagnóstico fatal. O professor precisa de uma formação integral que o articule como um agente analítico, capaz de conectar economia, política, ecologia e pedagogia na práxis diária.

Superar a visão mecanicista do ensino transforma radicalmente o papel social do educador. O professor deixa de ser mero burocrata do currículo, encarregado de repassar conteúdos fossilizados, e assume a condição de sujeito histórico, reflexivo e pesquisador: "O professor deve ser concebido como sujeito reflexivo, pesquisador e produtor de conhecimentos." (Lima; Lima; Carmo, 2021, p. 13)

A tese sustentada por Lima, Lima e Carmo (2021) ganha vitalidade no Antropoceno. Quando o docente se assume como pesquisador do seu próprio contexto, a prática educativa deixa de ser um ato isolado e passa a funcionar como um nóculo reflexivo em uma vasta rede socioecológica. O professor-pesquisador investiga as feridas socioambientais do seu território — o rio poluído no entorno da escola, o racismo ambiental na distribuição de saneamento, a especulação imobiliária — e transforma o diagnóstico em projetos pedagógicos engajados.

Essa postura investigativa exige que a prática pedagógica seja genuinamente transdisciplinar. Não basta criar uma disciplina isolada de "Meio Ambiente" na grade da licenciatura — prática que apenas reforça a lógica da gaveta corporativa e gera um mero *greenwashing* pedagógico (maquiagem ecológica sem impacto real). "A formação docente pautada no pensamento complexo favorece uma visão contextualizada, crítica e interdisciplinar da prática educativa." (Lima; Lima; Carmo, 2021, p. 15). Como ressaltado por Lima, Lima e Carmo (2021), a visão sistêmica e crítica exige a contaminação interdisciplinar

de todas as áreas. A inserção da sustentabilidade no ensino universitário não pode ser opcional ou periférica.

A analogia com outras áreas do conhecimento reforça a necessidade de transversalidade radical: “Franco et al. (2015) analisaram a inserção da sustentabilidade nos cursos de Administração, evidenciando a necessidade da transversalidade e da interdisciplinaridade para abordar essa temática.” (Lima; Lima; Carmo, 2021, p. 16). O alerta extraído da análise de Franco et al. (2015) aplica-se perfeitamente à educação: se até mesmo em cursos de gestão a sustentabilidade não pode ficar restrita a feudos disciplinares, com muito mais razão na formação de professores ela precisa atravessar a totalidade do projeto pedagógico. Trata-se de reconfigurar o DNA curricular das licenciaturas.

Essa necessidade premente de reconfiguração curricular ganha uma densidade teórica ainda mais robusta e urgente quando articulada às contribuições de Motin, Martinelli e Saheb (2018). Ao se debruçarem sobre a interface entre a formação docente e a Educação Ambiental (EA) sob o balizamento da teoria da complexidade, os autores fornecem os subsídios epistemológicos necessários para sustentar essa guinada. Contudo, para que essa literatura cumpra um papel genuinamente emancipatório no cenário contemporâneo, faz-se imperativo submeter suas proposições a um crivo analítico severo. É preciso desarmar a ilusão, recorrente nos discursos reformistas institucionais, de que meras adequações cosméticas ou inserções pontuais de “temas ambientais” nas matrizes curriculares seriam suficientes para responder à escala de devastação e às assimetrias que caracterizam a era do Antropoceno.

Nessa perspectiva de ruptura com os arranjos pedagógicos tradicionais, Motin, Martinelli e Saheb (2018) argumentam que “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.” (Motin; Martinelli; Saheb, 2018, p. 12). O ponto fulcral dessa proposição reside em tensionar o que efetivamente se entende por “reflexividade” e “pensamento crítico” no âmbito das licenciaturas. Historicamente, os cursos de formação docente têm reduzido o exercício da crítica a uma abstração conceitual ou a um

exercício retórico puramente teórico, alienado das contradições materiais e políticas que conformam a realidade social.

No contexto do Antropoceno — caracterizado pela crise civilizatória e pela subjugação da biosfera à lógica do capital —, a reflexividade docente não pode se limitar a um mero ceticismo acadêmico. Ela exige a desconstrução sistemática das bases ideológicas que naturalizam a exploração predatória dos ecossistemas e a coisificação da vida. Trata-se, portanto, de recusar o tratamento da Educação Ambiental Crítica como uma opção metodológica secundária ou uma disciplina eletiva dispensável, alçando-a à condição de pilar ontológico e político capaz de desconstruir a cegueira epistemológica herdada do paradigma cartesiano e positivista.

Essa transição epistemológica na formação de professores precisa enfrentar e desmascarar, contudo, as armadilhas da banalização e da simplificação pedagógica que frequentemente capturam o debate ecologista. A esse respeito, Motin, Martinelli e Saheb (2018) assinalam:

“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.” (Motin; Martinelli; Saheb 2018, p. 03)

A análise crítica desse excerto exige confrontar a tendência hegemônica que reduz a "construção de valores e responsabilidade" a uma pauta moralista e comportamentalista — o chamado *greenwashing* pedagógico. Tradicionalmente, as abordagens conservadoras da Educação Ambiental confinam o compromisso ecológico a ações individuais micro-orientadas, tais como a separação do lixo doméstico, a redução no consumo de água ou a reciclagem de materiais em oficinas escolares. Embora relevantes, essas práticas, quando isoladas de uma análise estrutural, cumprem a função ideológica de despolitizar a crise socioambiental, desonerando os grandes agentes corporativos e as políticas estatais de suas responsabilidades históricas e transferindo o fardo do colapso planetário para as escolhas do indivíduo.

Desenvolver competências socioambientais autênticas na formação docente implica, inversamente, deslocar a ética e a responsabilidade da esfera individual abstrata para a dimensão do conflito territorial, político e socioeconômico. O futuro professor precisa ser instrumentalizado para identificar e denunciar os mecanismos do racismo ambiental, que aloca desproporcionalmente os impactos da degradação ecológica sobre as populações historicamente vulnerabilizadas, a especulação imobiliária que devasta territórios comunitários e a lógica do agronegócio predatório. Assim, a criticidade defendida pelos autores só se concretiza quando a formação docente capacita o licenciado a conectar a construção de valores éticos à práxis comunitária, ao engajamento político e à transformação das estruturas sociais de dominação.

Essa compreensão integrada dos fenômenos encontra sua sustentação metodológica e conceitual no pensamento sistêmico, referencial encarregado de dismantlar a lógica fragmentária e compartimentada que rege as instituições de ensino superior. Recorrendo à formulação clássica de Morin e Le Moigne (2000), explicita-se que, “com base no princípio sistêmico ou organizacional [...] 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.” (apud Motin; Martinelli; Saheb, 2018, p. 11). Essa premissa ganha contornos de urgência dramática quando articulada à constatação de Capra (1996) ao denunciar que “os problemas do contexto atual não podem mais ser vistos de forma separada, pois se ligam entre si, gerando interdependência.” (apud Motin; Martinelli; Saheb, 2018, p. 06).

A convergência entre a perspectiva de Morin e Le Moigne (2000) e o diagnóstico de Capra (1996) escancara a obsolescência da estrutura universitária tradicional, erguida sobre feudos departamentais e disciplinas incomunicáveis. A hiperespecialização acadêmica, ao isolar os saberes em gavetas estanques, produz uma inteligência cega e incapaz de apreender a complexidade da realidade socioecológica. No Antropoceno, essa mutilação do conhecimento revela-se perigosa: fenômenos como o colapso climático global, a proliferação de emergências sanitárias, a perda massiva de biodiversidade e a

insegurança alimentar não respeitam as fronteiras artificiais desenhadas entre a Biologia, a Geografia, a Sociologia, a Física ou a Economia.

Ao incorporar o princípio sistêmico no cerne do processo formativo, a formação de professores proporciona ferramentas teóricas para que o futuro docente compreenda a realidade como uma teia dinâmica de relações e fluxos. Essa virada permite superar o erro mecanicista de se tentar resolver dilemas ambientais por meio de intervenções técnicas isoladas, possibilitando ao professor apreender que qualquer alteração em um elemento do sistema socioecológico desencadeia repercussões e reações em cascata sobre a totalidade da rede viva e social.

É exatamente a partir da compreensão dessas teias de interdependência que se torna possível edificar o que Morin conceitua como conhecimento pertinente, articulando as diferentes escalas da crise contemporânea. Conforme sobressai na síntese oferecida por Morin (2000), a educação do futuro deve “promover o conhecimento capaz de apreender problemas globais e fundamentais para neles inserir os conhecimentos parciais e locais.” (apud Motin; Martinelli; Saheb, 2018, p. 08). Esse trânsito contínuo e dialético entre a totalidade e a singularidade territorial constitui o fundamento para a emergência de uma nova consciência planetária, definida nos termos de Morin e Le Moigne (2000) como: “... 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...” (apud Motin; Martinelli; Saheb, 2018, p. 08)

A emergência dessa "consciência cívica terrena" representa o ápice do desenvolvimento das competências socioambientais na licenciatura, na medida em que exige a ruptura definitiva com a Racionalidade Instrumental e com o antropocentrismo cartesiano que historicamente reduziram a natureza à condição de mero recurso inerte à disposição da exploração humana. O compromisso ético de reconhecer-se como coabitante de uma mesma biosfera impõe a transição para um biocentrismo ou sociocentrismo ambiental integrador.

No cotidiano da prática pedagógica, isso exige que o professor seja formado para conduzir seus estudantes a interpretar os dilemas de seus territórios imediatos — como a contaminação do rio que corta o bairro, a

escassez de áreas verdes nas periferias urbanas ou a presença de agrotóxicos na merenda escolar — não como acidentes locais isolados ou fatalidades geográficas, mas como manifestações concretas e territorializadas das dinâmicas globais de acumulação, exploração e descarte do capital. A competência socioambiental reside, assim, na capacidade de transitar criticamente da escala do lugar vivido para a escala dos processos planetários.

Para que essa leitura integrada e escalar da realidade se efetive nas salas de aula, a transdisciplinaridade precisa deixar de ser um mero enunciado abstrato para se consolidar como a matriz epistemológica e metodológica estruturante da Pedagogia da Complexidade. Conforme sintetizado por Saheb (2013): “... 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...” (apud Motin; Martinelli; Saheb, 2018, p. 07)

A perspectiva transdisciplinar defendida por Saheb vai muito além da multidisciplinaridade — entendida como o tratamento de um mesmo tema por diferentes disciplinas de forma paralela e sem contaminação mútua — e da interdisciplinaridade instrumental, que busca apenas a cooperação pontual entre áreas do saber. A transdisciplinaridade exige a eclosão das fronteiras disciplinares e a abertura do ambiente escolar para o diálogo de saberes. Isso implica romper com o monopólio da ciência positivista ocidental sobre a verdade, promovendo uma ecologia de saberes que acolha, respeite e integre as epistemologias populares, os conhecimentos tradicionais, os saberes das comunidades originárias e as memórias socioambientais dos territórios. Na formação de docentes, essa postura é indispensável para dismantelar a hierarquia acadêmica e capacitar o educador a construir propostas pedagógicas ecologicamente enraizadas e culturalmente significativas.

Por fim, toda essa teia conceitual converge para uma transformação radical da própria natureza do ato educativo e da função social da escola. As formulações conclusivas de Motin, Martinelli e Saheb (2018) alinham-se para explicitar que:

“A formação do educador ambiental [...] poderá ser muito enriquecida com as influências dos princípios que a

perspectiva da complexidade de Morin 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.” (Motin; Martinelli; Saheb, 2018, p. 12)

Essa dinâmica se completa quando os mesmos autores reiteram que “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” (Motin; Martinelli; Saheb, 2018, p. 12). A redefinição da sala de aula como um “espaço de formação de pensamento crítico” e a reinserção ontológica do ser humano como parte integrante da teia viva encerram a síntese fundamental deste debate. A escola deixa de ser concebida como um mero aparelho burocrático de transmissão de conteúdos fragmentados e adestramento técnico para o mercado de trabalho, convertendo-se em um laboratório permanente de investigação-ação e de práxis ecológica.

A reconfiguração da formação inicial de professores à luz do pensamento sistêmico, da transdisciplinaridade e das competências socioambientais deixa, portanto, de ser encarada como uma refinada especulação acadêmica para assumir a condição de um imperativo ético, político e existencial incontornável. É somente por meio dessa refundação epistemológica que a educação poderá formar sujeitos docentes capazes de interpretar criticamente o seu tempo, habitar conscientemente o planeta e atuar de forma decisiva na construção de alternativas emancipatórias diante dos desafios impostos pelo Antropoceno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A imersão na era do Antropoceno impõe à educação contemporânea um desafio estrutural que transcende adequações cosméticas na matriz pedagógica universitária. Os resultados desta investigação teórica demonstram que a perpetuação do paradigma reducionista atua de forma omissa diante da

degradação planetária ao promover uma fragmentação do conhecimento que oculta as interdependências entre sociedade, cultura e ecossistemas.

Frente a esse cenário, a Pedagogia da Complexidade e o pensamento sistêmico emergem como pilares para dismantelar os feudos departamentais que historicamente isolaram o conhecimento científico [v]. A constituição de um conhecimento pertinente exige que o futuro docente compreenda as assimetrias socioambientais locais — como o racismo ambiental, a contaminação hídrica e os conflitos territoriais — como expressões materiais de dinâmicas geopolíticas e econômicas globais.

Por conseguinte, a transição para uma Educação Ambiental crítica requer que o professor assuma o papel de sujeito pesquisador de sua própria prática. A abertura para o diálogo transdisciplinar e a valorização de uma ecologia de saberes revelam-se fundamentais para que a sala de aula se converta em um espaço de práxis ecológica e emancipação humana. Em suma, a reformulação da formação inicial de professores à luz das competências socioambientais consolida-se como um compromisso ético e existencial inadiável em defesa da sustentabilidade planetária.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. F. F.; PEDROSA, M. A. **Desenvolvimento sustentável e concepções de professores de biologia em formação inicial**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 16, n. 2, p. 71-84, 2014. DOI doi.org.

ARAÚJO, M. L. F.; FRANÇA, T. L. **Concepções de educação ambiental de professores de biologia em formação nas universidades públicas federais do Recife**. Educar em Revista, n. 50, p. 237-252, 2013. DOI doi.org.

ASINELLI-LUZ, A.; SAHEB, D. **Educação ambiental e os sete saberes da complexidade**. In: SILVA, A. L. C.; BENINI, S. M.; DIAS, L. S. Fórum ambiental: uma visão multidisciplinar da questão ambiental. 2. ed. Tupã: ANAP, 2016. p. 15-41.

BEHRENS, M. A. Contributos de Edgar Morin e Paulo Freire no paradigma da complexidade. In: BEHRENS, M. A.; ENS, R. T. (org.). **Complexidade e transdisciplinaridade: novas perspectivas teóricas e práticas para a formação de professores**. Curitiba: Appris, 2015. p. 23-46.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental**. Brasília, DF: MEC/CNE, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior [...] e para a formação continuada**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 jul. 2015.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CORREIA, M. M. **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, v. 16, n. 1, p. 15-30, jan./abr. 2014. DOI doi.org.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

IMBERNON, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LEFF, E. **A complexidade ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LUPPI, Mônica A. R.; BEHRENS, Marilda A.; SÁ, Ricardo A. **A formação de Professores e as contribuições do pensamento complexo**. Revista Educação, Santa Maria, v. 46, 2021.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** Tradução de Eloá Jacobina. 22. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015a.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000b.

MORIN, Edgar. **A inteligência da complexidade.** Tradução de J. Le Moigne. São Paulo: Peirópolis, 2000. DOI doi.org.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** Tradução de Maria de Alexandre e Maria de Sampaio Doria. 15. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

MORIN, Edgar. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação.** Tradução de Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Porto Alegre: Sulina, 2015b.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo.** Tradução de Eliane Lisboa. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015c.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo.** 2. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

MORIN, Edgar. **Meu caminho: entrevistas com Djénane Kareh Tager.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

MORIN, Edgar. **O Método 3: o conhecimento do conhecimento.** Tradução de Juramir Machado da Silva. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2008.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** Tradução de Catarina Eleodora F. da Silva e Janne Sawaya. 3. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: Unesco, 2001.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo: Cortez, 2000a.

NÓVOA, A. **Profissão professor**. Porto: Porto Editora, 1999.

SAHEB, D. **Os saberes socioambientais e a formação do educador ambiental sob o foco da complexidade**. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SAUVÉ, L. **Uma cartografia das correntes em educação ambiental**. In: SATO, M.; CARVALHO, I. (org.). Educação ambiental e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. **A temática ambiental e as diferentes compreensões dos professores de física em formação inicial**. Ciência & Educação, v. 18, n. 2, p. 369-383, 2012. DOI doi.org.

TORALES, M. A. **A inserção da educação ambiental nos currículos escolares e o papel dos professores: da ação escolar a ação educativo-comunitária como compromisso político-ideológico**. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, p. 1-17, 2013.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição**. Ciência & Educação, v. 8, n. 1, p. 83-96, 2002. DOI doi.org.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. **Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas**. Diálogo Educacional, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014. DOI doi.org.