

COMPLEXIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: PERCEPÇOES A PARTIR DA EDUCAÇÃO DO CAMPO

Lilia Reijane Ribeiro dos Santos Menezes[1]
Maria José de Pinho [2]

Eixos Temáticos. 1. Complexidade e Transdisciplinaridade

Resumo:

Este artigo apresenta resultados e discussões de uma pesquisa de mestrado em educação que analisou a formação de professores à luz da epistemologia da complexidade e da transdisciplinaridade, tendo como campo o curso de Licenciatura em Educação do Campo da UFT/ Arraias. Parte-se da compreensão de que o paradigma newtoniano-cartesiano, historicamente dominante, ainda influencia práticas pedagógicas fragmentadas e reducionistas. A pesquisa configura - se de natureza qualitativa, descritiva e exploratória. Os resultados indicam a necessidade de superação da fragmentação do conhecimento, valorizando abordagens como a visão holística, a perspectiva progressista e o ensino com pesquisa. Evidencia-se, ainda, que a lógica do terceiro incluído e os diferentes níveis de realidade constituem fundamentos essenciais para a construção de práticas pedagógicas mais integradoras, críticas e contextualizadas. Portanto, percebe- se que a formação docente, na perspectiva da complexidade, demanda mudanças epistemológicas, metodológicas e atitudinais, capazes de promover uma educação comprometida com a integralidade humana e com a construção de uma cidadania planetária.

Palavras-chave: Complexidade; Transdisciplinaridade; Formação de professores; Educação do Campo; Paradigmas educacionais.

1. INTRODUÇÃO:

As transformações sociais, científicas e culturais contemporâneas têm exigido profundas mudanças nos modos de compreender a educação e a formação de professores.

[1] Mestre em Educação e Doutoranda pela Universidade Nacional de Rosário -UNR-Argentina, liliareijane@gmail.com.

[2] Pós-doutora em Educação e professora na Universidade Federal do Tocantins – palmas,mjpgon@mail.uft.com.br.

Nesse contexto, emergem debates que questionam a permanência de práticas pedagógicas fundamentadas no paradigma newtoniano-cartesiano, caracterizado pela fragmentação do conhecimento e pela separação entre sujeito e objeto.

Este artigo tem como objetivo apresentar resultados e discussões acerca da formação docente, à luz da epistemologia da complexidade e da transdisciplinaridade, considerando a Licenciatura em Educação do Campo como campo empírico e teórico de análise.

A partir destas considerações, percebe-se a necessidade de pensar a formação na perspectiva da transdisciplinaridade como processo que ocorre em três etapas simultâneas, diferentes níveis de realidade, a lógica do terceiro incluído e a complexidade, como possibilidade de perceber o mundo de um modo complexo. Assim sendo, à luz das interpretações dos dados e das teorias estudadas, parte-se da hipótese de que a formação docente pode constituir-se como espaço de construção de práticas pedagógicas inovadoras, capazes de superar a lógica reducionista ainda presente nos sistemas educacionais, dar abertura à ressignificação da prática didática em seus mais diversos níveis de ensino.

2 METODOLOGIA:

A presente investigação fundamenta-se na abordagem qualitativa, que, conforme Minayo (2012), permite trabalhar com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos. Quanto aos fins, a pesquisa é de natureza descritiva e exploratória, buscando detalhar as percepções dos sujeitos e explorar as inter-relações entre os paradigmas educacionais e a prática docente.

O campo empírico do estudo foi o curso de Licenciatura em Educação do Campo, do Câmpus de Arraias da Universidade Federal do Tocantins (UFT). A escolha desse locus justifica-se pela própria natureza da Educação do Campo, que pressupõe uma visão de totalidade e o diálogo intercultural, elementos que dialogam com a epistemologia da complexidade.

Para a operacionalização da pesquisa, o percurso metodológico foi estruturado nas seguintes etapas: Levantamento Bibliográfico; Realizou-se uma revisão sistemática da literatura acerca do paradigma newtoniano-cartesiano, da Teoria da Complexidade (Edgar

Morin), da Transdisciplinaridade (Basarab Nicolescu) e da formação de professores (Moraes, Behrens); Coleta de Dados: Foram utilizados instrumentos que permitiram captar a subjetividade dos participantes (professores e/ou acadêmicos do curso), focando em suas percepções sobre a fragmentação do conhecimento e a emergência de novas práticas pedagógicas; Análise de Dados: O material coletado foi submetido à Análise de Conteúdo, buscando identificar núcleos de sentido que emergiram das falas e documentos, categorizando-os de acordo com os eixos teóricos: a influência do paradigma tradicional, a tríplice aliança pedagógica, a lógica do terceiro incluído e os níveis de realidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES:

3.1 A influência do paradigma newtoniano-cartesiano na formação docente

Os resultados evidenciam que a formação de professores ainda sofre forte influência do paradigma newtoniano-cartesiano, cuja base epistemológica está na fragmentação do conhecimento, na racionalidade técnica e na separação entre mente e matéria. Esse modelo, consolidado a partir da Revolução Científica e fortalecido ao longo dos séculos XVII ao XIX, estruturou a organização curricular e as práticas pedagógicas tradicionais.

Observa-se que tal paradigma promove uma visão reducionista da realidade, na qual o conhecimento é dividido em disciplinas isoladas, dificultando a compreensão da totalidade e das inter-relações entre os fenômenos. Essa lógica repercute diretamente na prática docente, favorecendo metodologias transmissivas, avaliações quantitativas e a reprodução do conhecimento.

Os dados analisados indicam que esse modelo ainda se perpetua nos cursos de formação de professores, gerando um ciclo de reprodução de práticas fragmentadas que se estendem ao contexto escolar.

3.2 Emergência de um novo paradigma: contribuições da complexidade

No final do século XX a sociedade inicia um despertar para a maneira como vem vivendo. A evolução das tecnologias, a modernização dos processos produtivos sem dúvida trouxe grandes avanços para todos, permitindo que o homem alcançasse uma

satisfação ao ter mais conforto, ao tornar tudo mais fácil e prático. Para tanto, o pensamento racional, fragmentado e reducionista começou a perder espaço para uma visão mais inovadora, do indivíduo, da sociedade, da educação. Dessa forma surge a necessidade de superar o paradigma tradicional.

Em contraposição ao paradigma tradicional, os resultados apontam a emergência de um novo referencial epistemológico, fundamentado na complexidade e nas contribuições da ciência contemporânea, especialmente da física quântica e da teoria da relatividade.

Para Behrens (2005), essa descoberta associa-se à Teoria da Relatividade proposta a partir de 1905, por Einstein. E também à teoria quântica introduzida a partir de Max Planck, em 1990, cujas colocações provocaram grande impacto na ciência.

Seguidamente, a Teoria da Relatividade é a mais célebre equação científica do século X, desenvolvida por Albert Einstein, ela estabelece a equivalência quantitativa da transformação de matéria em energia ou vice-versa e discute que massa e energia são termos permutáveis e não distintos. E ainda que é impossível separar espaço/tempo, significando que não se pode falar em um sem relacionar ao outro. Nesse caso não são casos isolados, ambos estavam intimamente vinculados formando um continuum quadrimensional. Essa discussão rompia cada vez mais com o pensamento newtoniano-cartesiano, nessa dimensão, Behrens (2005, p. 30) ressalta:

> O mundo passou a ser concebido em termos de movimento, fluxo de energia e processo de mudança. As partículas passaram a ser vistas como feixes dinâmicos de energia, o que revelou a natureza dinâmica da matéria. No universo, tudo passou a ser considerados indissociáveis. E os fenômenos da natureza passaram a ser expressos em termos de processos e eventos.

Esse novo paradigma rompe com a visão mecanicista e passa a compreender o mundo como um sistema dinâmico, interconectado e em constante transformação. A realidade deixa de ser vista como estática e passa a ser entendida como um processo, marcado por incertezas, interdependências e múltiplas dimensões.

Em conseguinte, Capra (1997) afirma que os avanços relacionados à teoria da relatividade e a da teoria quântica enfraqueceram os principais conceitos da visão de mundo cartesiano, da mecânica newtoniana relacionada à noção de espaço e tempo absolutos, das partículas que são meramente sólidas, da objetividade científica, ao princípio de causalidade, a superatividade, a fragmentação e a especialidades. Nenhum

desses itens continuaram na nova perspectivas frente à descoberta da nova física.

Nesse sentido, a formação de professores precisa incorporar uma perspectiva que considere o ser humano em sua multidimensionalidade fisica, biológica, psíquica, social, cultural e espiritual superando a centralidade exclusiva da racionalidade.

3.3 A tríplice aliança na formação docente

Pensar numa formação de professores que venha ao encontro das mudanças paradigmáticas da ciência, torna evidente pensar que o paradigma emergente contempla uma aliança, apesar das diferentes abordagens, mas que são complementares, são elas: a visão sistêmica ou holística, a abordagem progressista e ensino com a pesquisa. Behrens (2005a, p. 56), aborda as três formas de formar professores nessa abordagem:

A autora evidencia que a formação docente, na perspectiva do paradigma emergente, se sustenta em uma tríplice aliança: Visão sistêmica ou holística: promove a superação da fragmentação do conhecimento e considera o ser humano em sua totalidade; Abordagem progressista: valoriza o diálogo, a participação crítica e a transformação social; Ensino com pesquisa: estimula a produção do conhecimento, a autonomia e o pensamento investigativo.

Como bem afirma Moraes (2015), os docentes precisam contribuir para que os alunos retomem valores perdidos na sociedade, como a paz. E, assim, formar o ser humano completo, pois os indivíduos não são feitos apenas de racionalidade Para Morin (2001), “o ser humano é físico, biológico, psíquico, cultural, social, histórico”. E é com toda essa multidimensionalidade que a educação e os educadores precisam trabalhar.

Essa articulação favorece práticas pedagógicas mais integradoras, nas quais o professor assume o papel de mediador do conhecimento e o estudante passa a ser sujeito ativo do processo de aprendizagem.

Aliada a isso, é de extrema relevância a mudança do pensamento, seguido da paradigmática, para se avançar na reforma epistemológica e assim provocar uma verdadeira reforma metodológica. Como bem afirma Anastácio (2011, p. 303), “O paradigma da complexidade instiga as escolas e as universidades a repensarem seus processos, a redimensionarem seus procedimentos, a pensarem nos danos causados pela falta de visão de um mundo complexo, interligado e integrado”.

É necessário pensar nessa tríplice aliança como ponto relevante para a transformação de nossas práticas pedagógicas. Além disso, devemos considerar os diferentes tipos e modo de agir de cada um, uma vez que somos seres multidimensionais

3.4 A lógica do terceiro incluído e suas implicações pedagógicas

Outro resultado relevante refere-se à incorporação da lógica do terceiro incluído, proposta pela transdisciplinaridade. Essa lógica rompe com o pensamento binário (A ou não-A), típico do paradigma clássico, e propõe a existência de um terceiro termo que integra os opostos.

Na tentativa de melhor explicar o quem vem a ser o terceiro incluído Nicolescu (1999, p. 7-8) discorre:

> A compreensão do axioma do terceiro incluído — existe um terceiro termo T que é ao mesmo tempo A e não- A — fica totalmente clara quando é introduzida a noção de ―níveis de Realidade‖. Para se chegar a uma imagem clara do sentido do terceiro incluído, representemos os três termos da nova lógica — A, não-A e T — e seus dinamismos associados por um triângulo onde um dos ângulos situa-se num nível de Realidade e os dois outros num outro nível de Realidade. Se permanecermos num único nível de Realidade, toda manifestação aparece como uma luta entre dois elementos contraditórios (por exemplo: onda A e corpúsculo não-A). O terceiro dinamismo, o do estado T, exerce-se num outro nível de Realidade, onde aquilo que parece desunido (onda ou corpúsculo) está de fato unido (quantum), e aquilo que parece contraditório é percebido como não-contraditório. É a projeção de T sobre um único e mesmo nível de Realidade que produz a impressão de pares antagônicos, mutuamente exclusivos (A e não-A). Um único e mesmo nível de Realidade só pode provocar oposições antagônicas. Ele é, por sua própria natureza, autodestruidor, se for completamente separado de todos os outros níveis de Realidade. Um terceiro termo, digamos, T', que esteja situado no mesmo nível de Realidade que os opostos A e não-A, não pode realizar sua conciliação.

Para Moraes (2010), quando o docente muda o olhar, começa a perceber a existência de outras possibilidades anteriormente desconhecidas e que também podem ser aplicadas não somente à experiência docente, mas em outras dimensões da natureza humana. Como bem mostra (MORAES, 2010, p. 191):

> Para isso, o reconhecimento da existência de complexidade, como indispensável à realidade, dinamiza a lógica da não-separabilidade entre os diversos níveis da realidade. ―[...] Assim, a simplicidade da física clássica encontra o seu lado contraditório representado pela complexidade e nos informa que não existe divisão

> categórica entre o mundo físico e o biológico, entre o mundo da mente e o da consciência, ou entre a vida e a aprendizagem.

Para a autora, o fundamental é a compreensão de que é a complexidade responsável por articular, ligar e interligar os diferentes níveis de realidade, que constitui a dinâmica da vida. É também responsável pela percepção da ruptura da lógica clássica e da necessidade de um terceiro caminho, o que é chamado de terceiro incluído. Dessa maneira, a lógica do terceiro incluído se manifesta e se explicita a partir da percepção do que acontece em um outro nível de realidade.

Na formação docente, essa perspectiva amplia a compreensão da realidade, permitindo reconhecer a coexistência de diferentes níveis de verdade e a importância do diálogo entre saberes. Isso contribui para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais inclusivas, abertas ao diverso e ao contraditório.

3.5 Os diferentes níveis de realidade na formação de professores

Para Moraes (2018), entra em cena o sujeito e o objeto, com sua percepção fenomenológica e sua lógica concebida em sua multidimensionalidade, em sua subjetividade e nos diferentes níveis de realidade ou de materialidade do objeto.

Diante disso, é importante frisar que quando compreendemos os diferentes níveis de realidade que se refere aos mundos macro e microfísico, ambos regidos por diferentes logicas e níveis, esta compreensão se torna de extrema relevância para o desenvolvimento da complexidade de natureza transdisciplinar.

A esse respeito, cabe a contribuição de Souza (2017, p. 46-47), ao aludir:

> [...] a transdisciplinaridade em uma vertente metodológica promove a religação entre o sujeito e o objeto, pares dicotomizados no pensamento predominante do paradigma da simplificação (MORIN, 2002), situando-os como elementos acoplados e constitutivos da estrutura organizacional do conhecimento. Nesse escopo, encaminha-se para uma "[...] subjetividade objetiva do sujeito aprendente que se expressa de uma nova maneira" (MORAES, 2015a, p. 16), transcendente da lógica binária, fragmentada, excludente, apoiando-se, a partir de então, no princípio da complementaridade [...]transdisciplinar se sustenta na relação recíproca entre o sujeito, com seus diferentes níveis de percepção, e um objeto do conhecimento (MORAES, 2015a), ambos intrínsecos em uma realidade complexa que os envolve de forma complementar como elementos interdependentes, não se anulam nem o sujeito nem o objeto no decorrer do processo.

Na perspectiva transdisciplinar compreende-se a realidade como sendo

constituída de diferentes níveis de realidade, e busca captar e compreender a dinâmica do fenômeno investigado em suas várias dimensões. Tal perspectiva compreende que há uma relação entre o nível de realidade e o nível de percepção do pesquisador e que por meio da mudança do nível de percepção possibilita-se a compreensão de outro nível de realidade. Ou seja, a mudança no nível de percepção do pesquisador está diretamente articulada à ampliação dos níveis de consciência deste. Conforme aponta Sommerman (2003, p. 133).

> Assim sendo, **[...]** os três pilares atuais da metodologia transdisciplinar – os diferentes níveis de realidade, a lógica do terceiro incluído e a complexidade de cada nível de realidade – emergem dos dados da ciência contemporânea, mas eles já estavam presentes, em maior ou menor grau, em outras culturas e na nossa própria cultura. Diante disso, como o pensamento transdisciplinar – cujo campo epistemológico [...], muito mais amplo do que o da ciência clássica – permite e pede e não pode prescindir de um diálogo entre as ciências, as artes e as tradições, é importante analisarmos o que as tradições têm a dizer sobre os diferentes níveis de realidade, posto que elas sempre tiveram e ainda têm muito a nos dizer a seu respeito.

A abordagem da transdisciplinaridade do conhecimento, perpassando por diferentes níveis da realidade, se transforma em um método que admite reencontro do sentido aparente com o sentido consciente, implícito nas coisas e nos processos.

Dessa forma, [...] à docência transdisciplinar requer do educador uma atitude condizente com o seu grau de percepção e de consciência, [...] (MORAES, 2010, p. 195), Quer dizer que requer diferentes movimentos dos processos da realidade, ao tempo em que ha complementação entre sujeito e seus saberes; entre os saberes do educador e do educando. E não um conhecimento ou saberes sobrepor- se ao outro como melhor, maior, ou mais importante. Precisamos de conduta a nossa formação humana que nos faz seres humanos, conforme aponta Moraes (2010, p. 195):

> [...] uma atitude inclusiva que aceita o inesperado e acolhe o imprevisível, que incentiva discussões saudáveis e a expressão dos diferentes pontos de vista, sejam eles, científicos, filosóficos ou educacionais. Assim, o docente transdisciplinar tem uma percepção e uma consciência diferenciada. Ele não se sente dono da verdade, já que a transdisciplinaridade e a complexidade não combinam com uma única maneira de ver a realidade e de compreender o mundo.

Diante disso, a autora pontua que para construir conhecimentos e ter acesso a informações presentes nos níveis de realidade, é necessário reconhecer a complexidade que constitui a vida. Por essa via, ter uma visão global da dinâmica de funcionamento desta realidade, revela o perfil do professor transdisciplinar, que constitui, no aspecto

da formação, uma transformação recursiva, que traz como consequência o que nós somos, tanto como professor quanto como pessoa, que pode ser entendido como em processo de autoformação. Nesse contexto cabe evidenciar a contribuição de Petraglia (2014, p. 129):

> A autoformação permite ao sujeito conhecer internamente a si mesmo, identificar seus limites e suas potencialidades, para, a partir da relação que estabelece com o outro, compreender as dimensões externas da vida e da natureza. Ao mesmo tempo e de forma articulada e complementar, a ecoformação nos permite reconhecer que "somos cidadãos corresponsáveis pelo destino do nosso corpo, de nossa casa, de nosso bairro, de nossa comunidade, cidade, país, de nosso Planeta.

Nesse entremeio das ideias de Moraes e Petraglia, devemos pensar que na dimensão complexa e transdisciplinar, Morin (2015) elucida a complexidade como base e guia do pensamento e da ação. Sendo assim, no campo educacional, cabe ao educador a tarefa de promover e manter sempre uma posição dialógica. Pois, ele será o elo entre o texto, o contexto e ao mesmo tempo que produtor, mantendo a integração entre sujeito e objeto, consciente e inconsciente, educando e educador. Assim, dentro desse contexto tão diverso, os professores são também os responsáveis por promoverem a prática de valores humanos para a formação de uma sociedade planetária.

Os resultados também evidenciam a relevância da compreensão dos diferentes níveis de realidade, conceito central na transdisciplinaridade. Essa abordagem reconhece que a realidade não é única, mas composta por múltiplos níveis, cada um regido por diferentes leis e lógicas. Na formação docente, essa compreensão possibilita, integrar sujeito e objeto do conhecimento; articular teoria e prática; reconhecer a importância da subjetividade no processo educativo. Essa perspectiva contribui para o desenvolvimento de uma prática pedagógica mais sensível, reflexiva e contextualizada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A análise realizada evidencia que a formação de professores se encontra em um momento de transição paradigmática. Embora o paradigma newtoniano-cartesiano ainda exerça forte influência, observa-se a emergência de novas perspectivas fundamentadas na complexidade e na transdisciplinaridade.

No contexto da Licenciatura em Educação do Campo, os resultados indicam potencial para a construção de práticas alinhadas ao paradigma da complexidade. Isso se evidencia na valorização dos saberes locais, na articulação entre teoria e prática e na busca por uma formação comprometida com a realidade dos sujeitos do campo.

Entretanto, também foram identificados desafios, como a permanência de práticas tradicionais e a dificuldade de consolidação de abordagens transdisciplinares.

Nota- se que a superação da fragmentação do conhecimento exige mudanças profundas nos fundamentos epistemológicos, metodológicos e pedagógicos da formação docente. Nesse processo, torna-se fundamental: reconhecer a multidimensionalidade do ser humano; promover práticas integradoras e reflexivas; valorizar o ensino com pesquisa; incorporar a lógica do terceiro incluído e os diferentes níveis de realidade.

Por fim, destaca-se que a construção de uma educação comprometida com a cidadania planetária demanda um novo olhar sobre o conhecimento, o ensino e o papel do professor, exigindo uma formação que vá além da racionalidade técnica e considere a complexidade da vida.

5. REFERÊNCIAS:

BEHRENS, Marilda Aparecida. O paradigma emergente e a prática pedagógica. Petrópolis: Vozes, 2005.

CAPRA, Fritjof. O ponto de mutação. São Paulo: Cultrix, 1997.

MENEZES, Lilia Reijane Ribeiro dos Santos. **Formação de professores: sob a ótica da complexidade e da transdisciplinaridade no curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Tocantins – Campus de Arraias (TO)**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, Palmas, 2020. **Orientadora: Maria José de Pinho.**

MORAES, M. C. Complexidade e transdisciplinaridade na formação docente. *In:* MORAES, M. C.; NAVAS, J. M. B. (org.). **Complexidade e transdisciplinaridade em educação**: teoria e prática docente. Rio de Janeiro: Wak Ed. 2010. p. 175-205.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 16 ed. Campinas: Papirus, 2015.

MORAES, M. C. Didática transdisciplinar como expressão de uma fenomenologia complexa. **Revista Inter-Legere**, Revista do Programa de Pós - Graduação em Ciências

Sociais da UFRN. Natal-RN, v. 1, n. 16, p. 186-213, 11 abr. 2016.

MORAES, M. C. **Ecologia dos saberes**: complexidade transdisciplinaridade e educação. São Paulo: Antakarana/Prolibera, 2008.

MORAES, M. C. **Ecologia dos saberes**: complexidade, transdisciplinaridade e educação. Novos fundamentos para iluminar novas práticas educacionais. São Paulo: Antakarana/Willis Harman House, 2008.

MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez, 2001.

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

NICOLESCU, Basarab. O manifesto da transdisciplinaridade. São Paulo: Triom, 1999.

PETRAGLIA, I. C. **Edgar Morin**: a educação e a complexidade do ser e do saber. 10. ed. [rev. e ampl.], Petrópolis: Vozes, 1995.

PETRAGLIA, I. C. **Olhar sobre o olhar que olha**: complexidade, holística e educação. Petrópolis: Vozes, 2001.

SOUSA, J. G.; PINHO, M. J. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade como fundamentos na ação pedagógica: aproximações teórico-conceituais. **Revista Signos**, Lajeado, ano 38, n. 2, 2017. p. 93-110.