

Formação de professores de ciências e o paradigma da complexidade: a autoformação para uma prática transdisciplinar

Training of science teachers and the paradigm of complexity: self-training for a transdisciplinary practice

Carolina Santos de Miranda¹

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

carolmirandasantos@yahoo.com

Ruth do Nascimento Firme²

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

ruthquimica.ufrpe@gmail.com

Resumo

Estamos vivendo uma mudança paradigmática, está surgindo um paradigma emergente, o da complexidade. Esse novo paradigma está promovendo uma crise no sistema educacional e por consequência da formação de professores. O paradigma reducionista, dominante, não dá conta mais de compreender o mundo, por isso precisamos romper com ele. Portanto nesse ensaio iremos discutir a necessidade de uma formação de professores dentro desse paradigma da complexidade, a autoformação. Processo formativo esse que é complexo pois proporciona ao sujeito a tomada de consciência sobre si mesmo e o espaço que ocupa no mundo, ampliando sua visão de mundo e transcendendo. Ao defender esse processo formativo temos como tese que apenas um sujeito que consegue transcender, obter essa visão sistêmica poderá desenvolver uma prática que emerge de toda essa discussão paradigmática da complexidade, uma prática transdisciplinar.

Palavras chave: formação de professores de ciências, autoformação, complexidade, transdisciplinaridade.

Abstract

We are experiencing a paradigm shift, an emerging paradigm is emerging, that of complexity. This new paradigm is promoting a crisis in the educational system and consequently the formation of teachers. The dominant, reductionist paradigm no longer counts for understanding the world, so we must break with it. Therefore in this essay we will discuss the need for teacher training within this paradigm of complexity, self-training. A formative process that is complex because it gives the subject the awareness of himself and the space he occupies in the world, enlarging his vision of the world and

transcending. In defending this formative process we have as thesis that only a subject that can transcend, obtain this systemic vision can develop a practice that emerges from all this paradigmatic discussion of complexity, a transdisciplinary practice.

Key words: teacher training in science, self-training, complexity, transdisciplinarity.

A necessária presença da complexidade na formação docente: uma breve introdução ao processo formativo de um professor transdisciplinar

A formação de professores na contemporaneidade tem assumido cada vez mais a necessidade de que esse processo seja contínuo, exigindo do professor e dos sistemas educativos, cada vez mais, um espaço legítimo de formação, que considere as demandas emergentes, que estão relacionadas ao contexto sociocultural e às temáticas emergentes na contemporaneidade.

Estamos em um processo de mudança na nossa sociedade como um todo; o sistema educacional por sua vez, não pode ficar de fora, Nóvoa (1995) afirma isso, quando reconhece o fato de que a formação de professores tem um papel importante na configuração de uma nova profissionalização docente que, conseqüentemente vai refletir na reorganização do contexto escolar. Por tudo isso, a formação docente precisa ser revista, repensada e reconfigurada.

Precisamos compreender a formação de professores como um processo complexo e contínuo, García (1999) enxerga a necessidade de uma mudança no processo de formação de professores, que engloba inovação e desenvolvimento curricular, por estarmos vivendo em um momento de mudanças de paradigmas na sociedade. É preciso uma imersão de novos valores e conceitos, que para Morin, é chamado de crise planetária (PETRAGLIA, 2002).

Portanto, o conhecimento disciplinar não consegue dar conta da compreensão do mundo dinâmico e complexo por isso o processo de formação de professores deve atentar para esse novo paradigma da complexidade, pressuposto necessário para que tenhamos o que Morin (2004) chamou de educação do futuro.

Na área de ensino de ciências não é diferente, a crise nos atingiu, os estudos de Krasilchik (2000) constataram isso, o conhecimento científico precisa ser produzido com a função de ajudar-nos a resolver problemas do nosso cotidiano, a entender o mundo que nos rodeia e é essa compreensão de ciência que deve estar presente nas práticas pedagógicas dos professores de ciências.

Para isso os principais mediadores na construção de conhecimento dentro do contexto escolar, os professores, precisam compreender o conhecimento como algo complexo, para isso trocar suas lentes, ampliando sua visão para enxergar toda essa complexidade. O grande problema é, como promover esse processo de formação docente? Como desenvolver uma prática docente dentro do paradigma da complexidade se vivemos e fomos formados dentro de uma lógica reducionista? Portanto, buscando respostas para tais questionamentos, propomos neste ensaio discutir a formação de professores dentro do paradigma da complexidade, na perspectiva da autoformação para compreendermos processos formativos de professores de ciências dentro do paradigma da complexidade.

A autoformação e seus componentes plurais

A formação de professores tem em seu cerne a complexidade, afinal estamos falando de Seres Humanos, ou seja, um sistema formado por várias partes que compõe um todo. Segundo Prigol e Behrens (2015) uma formação de professores dentro desse paradigma envolve as dimensões intelectuais, afetivas, emocionais e sociais que proporcionam ao professor refletir sobre o seu real papel no mundo, a formação integral do sujeito.

Segundo Prigol e Behrens (2015) apenas uma formação de professores dentro dessa perspectiva poderia proporcionar ao professor caminhar para uma prática pedagógica dentro do paradigma da complexidade. Por isso adotamos nesse trabalho a perspectiva de autoformação descrita por Galvani (2002), que considera a existência de pluralidade de níveis de realidade, dialogando ao mesmo tempo dentro do processo formativo do professor. Galvani (2002) concebe o processo formativo acontecendo de forma tripolar, envolvendo três polos: autoformação, heteroformação e ecoformação.

Quando usamos o termo autoformação não quer dizer que é um momento egocêntrico de formação, mas sim o processo de autoconhecer-se. Heteroformação condiz a relação do sujeito em formação com a cultura, sociedade e período histórico que atravessa esse processo formativo, e produz vivências que influenciam na construção do sujeito, é como aprender quem eu sou a partir do olhar do outro (PRIGOL e BEHRENS, 2015). Já a ecoformação diz respeito aos aspectos físicos, químicos, que dão forma a pessoa (GALVANI, 2002). Morin (2003) discute esse polo da ecoformação, afirmando que no processo de autonomia o ser humano é dependente do ambiente em que vive, pois é dele que ele retira energia e informação, o que ele denominou de auto-ecoorganização.

Esses três polos, autoformação, heteroformação e ecoformação que compõem o processo de autoformação docente, estão em eterno diálogo interagindo de forma dialética com a porção interna, cognitiva do sujeito em formação como aparece na Figura 1.

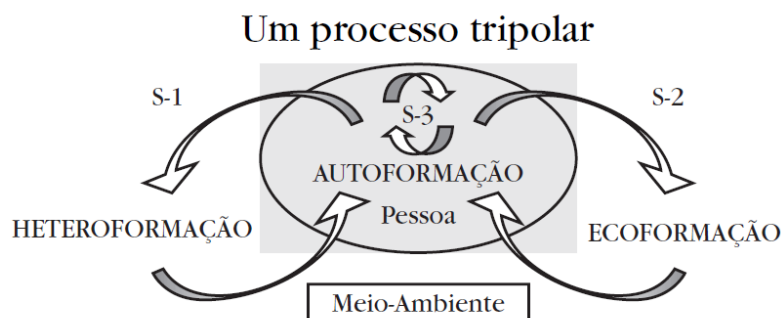


Figura 1: Processo de autoformação segundo Galvani (2002, pg. 96)

Esse processo é dialético porque existe troca entre os polos, o sujeito recebe e dá de devolutivas até chegar ao processo representado por S-3 na figura, que significa a tomada de consciência sobre seu próprio funcionamento. Essa tomada de consciência é reflexiva segundo Galvani (2002) e acontece por causa do diálogo traçado entre o sujeito e o meio que o cerca. Isso tudo mostra o quanto o processo de autoformação é plural e que seus movimentos de interações entre os níveis de realidade estão imbricados aos “processos de tomada de consciência, de interiorização e de descentralização” (GALVANI, 2002, pg. 102).

A autoformação se declina então em três processos de retroação: retroação de si sobre si (subjativação), retroação sobre o meio ambiente social (socialização), e retroação sobre o meio ambiente físico (ecologização) (GALVANI, 2002, pg. 98).

Essa interação entre autoformação, heteroformação e ecoformação se entrelaçam fortemente com os processos de retroação descrito acima por Galvani (2002) de forma a estarem imbricadas constituindo a base de uma concepção antropológica de formação do sujeito professor. O processo de subjativação que deriva desse olhar para si mesmo permite que tenhamos as primeiras oposições ao ambiente e consegue assim compreender sua concepção do EU. Já a heteroformação que promove a socialização com o meio que ele está inserido, permite ao sujeito compreender o lugar que ele ocupa no mundo. Enquanto a ecoformação, explicada anteriormente, promove a fusão entre sujeito e objeto.

Todo esse processo formativo que parte da tomada de consciência do ser sobre compreender a si mesmo e o lugar que ocupa no mundo promove nesse sujeito uma visão sistêmica, para Moraes (2007) a autoformação proporciona a evolução da consciência humana. A visão complexa é aquela que enxerga a realidade como ela de fato é, cheia de partes que existem todas ao mesmo tempo e estão sempre dialogando entre si. Quando a nossa visão de mundo toma essa proporção nos possibilita compreender que nem tudo que nós acreditamos é verdade. Por isso a tomada de consciência da realidade só pode acontecer se tivermos desenvolvido essa visão sistêmica, ou seja, uma está em detrimento da outra.

A diversidade revelada pelo encontro com o antagonismo, é importante, pois além de nos fazer refletir, nos força a aprender a lidar com o oposto. Esse encontro promove a dilatação das minhas pupilas para ver que não existe verdade absoluta, mas verdades plurais. Compreender que não existe verdade absoluta é essencial para desenvolver práticas pedagógicas dentro do paradigma da complexidade, Prigol e Behrens (2015) afirmam que a prática dentro dessa perspectiva da complexidade, precisa de pensamentos desprovidos de certezas absolutas.

Isso constrói em nós a noção de complexidade, segundo Morin (2003) um dos princípios de compreender o conhecimento como complexo é não chegar uma verdade absoluta, mas dialogar com a incerteza. Esse processo de dialogar com a incerteza, ainda segundo o autor, é esforçar-se para pensar bem, ou seja, pensar de forma crítica-reflexiva.

Tudo que discutimos tem haver com uma formação integral do sujeito, formação essa que poderá levar o sujeito a transformação, segundo Prigol e Behrens (2015), pois trabalha e considera que esse sujeito necessita desenvolver de forma simultânea o intelecto, o físico, o afetivo, o emocional, o ecológico, o espiritual, o social dentre outras dimensões.

Ou seja, para que o professor desenvolva uma prática dentro do paradigma da complexidade ele precisa de uma formação que o enxergue como ser complexo, é o que traz e discute todo o suporte teórico que está em torno do processo autoformativo, que por si só já é complexo, acreditamos que só assim o professor poderá transcender.

Transcender para desenvolver uma prática pedagógica transdisciplinar

Compreender o professor como ser complexo e assim investir em sua formação dentro dessa perspectiva da complexidade, proporciona a transformação de sua prática, como

discutimos anteriormente. Acreditamos que assim nesse processo de autoformação ele possa, por exemplo, desenvolver uma visão sistêmica. Prigol e Behrens (2015, pg. 419), afirmam que o desenvolvimento dessa visão sistêmica pode proporcionar ao professor a “transformação de pensamentos, comportamentos, valores e atitudes.”

Aquele sujeito que consegue sair de sua realidade e enxergar as outras, mais que isso, consegue conviver com elas a ponto de compreender que elas se relacionam e coexistem sem anular uma a outra, transcenderá. Compreender que existem vários níveis de realidade, enxergar a relação entre eles e conviver com essa dinâmica é o que Nicolescu (2000) chamou de sujeito transdisciplinar.

A transdisciplinaridade de Basarab Nicolescu surgiu baseada nos estudos de Heinsberg sobre o princípio da incerteza e Bohr contribuindo com a lógica do princípio da complementariedade que a partir disso, ele construiu os três pilares da transdisciplinaridade: 1. Diferentes níveis de realidade; 2. Terceiro Termo Incluído e 3. Complexidade (SANTOS e SOMMERMAN, 2008).

Na transdisciplinaridade, se concebe a realidade como multidimensional e que os diferentes níveis de realidade se complementam e se entrecruzam. A lógica do terceiro termo incluído está baseada na mediação entre esses diferentes níveis de realidade. A complexidade é o cerne do pensamento transdisciplinar, que enxerga os diferentes níveis de realidade presentes e se inter-relacionando ao mesmo tempo, em um sistema que não se fecha e está sempre aberto para ressignificações

A complexidade que tanto temos discutido nesse trabalho, está baseada em Morin (2003), não se trata de um momento de caos que após ser reorganizado, se torna simples. Ao contrário, a complexidade tem a ver com a simplicidade de compreender que o mundo é dinâmico, que tudo se inter-relaciona e que, portanto, o conhecimento não é de domínio apenas da ciência, o que é perturbador para esse meio determinista que vivemos, pois é imensurável por meios lógicos.

O professor de ciências já apropriado dessa visão sistêmica, que enxerga o conhecimento dentro de toda a sua complexidade, poderá então desenvolver uma prática pedagógica dentro do paradigma da complexidade, uma prática transdisciplinar. As atividades e a forma como a aula é desenvolvida parte do pressuposto da criatividade, dialogicidade, criticidade, pluralidade de ideias, linguagens e recursos (PRIGOL e BEHRENS, 2015).

Dentro dessa prática pedagógica transdisciplinar o professor enxerga o aluno de uma outra forma, segundo Prigol e Behrens (2015)

A prática pedagógica permeada pelo pensamento transdisciplinar percebe o aluno na sua multidimensionalidade; desenvolve o autoconhecimento, a capacidade de interiorização e harmonização; resgata a dualidade entre corpo e mente, racional e emocional; e identifica a existência de diferentes estilos de aprendizagem. Com isso, é resgatar uma docência de escuta sensível que propõe ambientes acolhedores, intelectual e emocionalmente, dinâmicos, flexíveis, mais cooperativos e solidários.

Essa sensibilidade proporciona que enxerguemos o outro, segundo Barbosa et al. (2016) a prática transdisciplinar proporciona ao professor que ele perceba que é preciso respeitar os valores e diferenças da construção humana. Compreender cada aluno na sua individualidade é outra consequência dessa mudança de paradigma, pois a visão sistêmica que adquirimos no processo de transcendência nos permite ver que cada ser humano é

diferente do outro, portanto, cada um tem um processo diferente de construção, ou seja, ele considera o aspecto da diversidade em sua prática pedagógica.

Essa relação entre professor e aluno acaba mudando, pois a afetividade começa a fazer parte dessa relação, segundo Barbosa (2016, pg. 6 e 7):

O docente transdisciplinar é aquele que vivencia a prática e estabelece relação afetiva de amor à vida, ao conhecimento e de responsabilidade diante do seu papel enquanto formador de seres humanos participativos na sociedade e na educação planetária.

A afetividade, então, estreita os laços e permite a socialização. Por tudo isso o ambiente muda também, se torna aberto ao diálogo, pois o aluno se sente à vontade para falar, interagir e aprender. Quando a relação entre professor e aluno muda, o ambiente muda também.

Segundo o artigo 13 da Carta da Transdisciplinaridade:

A ética transdisciplinar recusa toda atitude que se negue ao diálogo e à discussão, qualquer que seja sua origem - de ordem ideológica, cientificista, religiosa, econômica, política, filosófica. O saber compartilhado deveria levar a uma compreensão compartilhada, baseada no respeito absoluto das alteridades unidas pela vida comum numa só e mesma Terra (FREITAS, MORIN e NICOLESCU, 1994, p. 196).

Portanto, o diálogo é pressuposto para uma prática transdisciplinar, pois como poderíamos proporcionar aos nossos alunos perceber o mundo e todas as suas relações sem considerarmos a troca de conhecimentos que é proporcionado por ambientes onde o diálogo acontece. Esse ambiente regado de diálogo proporcionado por essa abertura de olhar ao outro segundo Magalhães (2011) pode motivar o prazer de aprender.

Em suma podemos compreender que a prática transdisciplinar se inicia com a transformação do professor enquanto pessoa, após esse processo sua prática pedagógica rompe com os padrões reducionistas e se transforma, inova. Pois uma vez que trocamos nossas lentes e enxergamos a complexidade do mundo não conseguimos mais nos permitir voltar as caixinhas que nos aprisionam.

Conclusões

Nesse ensaio podemos compreender o necessário rompimento com o paradigma dominante, reducionista, que insiste em nos aprisionar dentro de padrões pré-formados. Portanto a educação e a formação de professores precisam entrar nesse movimento e romper com esses padrões tradicionais, para isso a necessidade de ressignificar a formação de professores.

Autoformação é uma perspectiva de formação de professores dentro dessa visão de formação de sujeito integral que pode proporcionar que esse professor compreenda a si mesmo e enxergue o seu lugar no mundo, desenvolvendo assim uma visão sistêmica que o permite compreender a complexidade do mundo. Só assim esse professor poderá romper com sua visão reducionista e desenvolver uma prática pedagógica transdisciplinar.

Referências

BARBOSA, F. R.; ARAÚJO, F. R. A.; FERREIRA, N. K. V. A prática pedagógica sob a ótica transdisciplinar: um espaço de integração de saberes. **Saberes para uma cidadania planetária**, nº 1, 2016. Fortaleza.

FREITAS, L.; MORIN, E.; NICOLESCU, B. **Carta da Transdisciplinaridade**. Convento de Arrábida, 6 de novembro de 1994.

GALVANI, P. A autoformação, uma perspectiva transpessoal, transdisciplinar e transcultural. In: SOMMERMAN, A. MELLO, M. F. BARROS, V. M. **Educação e transdisciplinaridade II**. coordenação executiva do CETRANS. – São Paulo : TRIOM, 2002.

GARCIA, C. M. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Portugal: Porto editora, 1999.

KRASILCHIK. M. Reformas e realidade: O caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**. vol.14 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2000.

MAGALHÃES, S. M. O. Relação pedagógica, afetividade, sensibilidade: pressupostos transdisciplinares para a formação docente. **Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados/MS, v.1, n.3, p.51-63, set./dez. 2011.

MORAES, M. C. A formação do educador a partir da complexidade e da transdisciplinaridade. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 7, n. 22, p.13-38, set./dez. 2007.

_____. **Pensamento eco-sistêmico**: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI. Petrópolis: Vozes, 2008.

MORIN, E. Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana/ elaborado para a Unesco por Edgar Morin, Emílio Roger Ciurana, Raúl Domingo Motta; trad. Sandra T. Venezuela, revisão técnica da trad. Edgard de Assis Carvalho – São Paulo: Cortez, Brasília DF, UNESCO, 2003.

_____. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

NICOLESCU, Basarab. Um novo tipo de conhecimento – Transdisciplinaridade. In NICOLESCU, Basarab **Educação e Transdisciplinaridade**. São Paulo: TRIOM, 2000.

NÓVOA, António (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PETRAGLIA, Izabel Cristina. **Edgar Morin**: a educação e a complexidade do ser e do saber. 7ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

PRIGOL, E. L.; BEHRENS, M. A. A formação e a prática pedagógica do professor do ensino superior: sob a luz do paradigma da complexidade e da transdisciplinaridade. In: MIGUEL, M. E. B.; FERREIRA, J. L. (org.). **Formação de professores**: história, políticas educacionais e práticas pedagógicas. Curitiba: Appris, 2015.

SANTOS, A.; SOMMERMAN, A. **Complexidade e transdisciplinaridade**: Em busca da totalidade perdida. Porto Alegre: Editora Sulina, 2008.