



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

A TRANSDISCIPLINARIDADE NO PENSAMENTO COMPLEXO: APROXIMAÇÕES E DISTANCIAMENTOS NOS DISCURSOS DE CIENTIFICIDADE

Autora Emmanuelle Amaral Marques; Co-autora Noélia Carolina Silva de Melo ; Co-autora Beatriz Previati de Araújo

Universidade Federal Rural de Pernambuco – Fundação Joaquim Nabuco,
e.a.marques2013@gmail.com ; noelia_carolinamelo@hotmail.com; beatrizpreviati@hotmail.com

RESUMO: O presente ensaio trás uma revisão bibliográfica e as discussões preliminares acerca do pensamento complexo e as interseccionalidades da transdisciplinaridade. A discussão transcorre a partir da descrição da crise de paradigmas das ciências modernas e a necessidade de construção de uma concepção de Ciência Crítico-Propositiva fundada na perspectiva epistemológica da *pós-modernidade crítica* (MCLAREN, 1997). A partir do diálogo com autores da teoria da complexidade (MORIN, 2005, 2001, 2000a, 2000b, 1999) e da transdisciplinaridade (SANTOS, 2009) debatemos os rumos das implicações de se fazer ciência e produzir conhecimento.

PALAVRAS-CHAVES: novas epistemologias, crise de paradigma, transdisciplinaridade.

INTRODUÇÃO

O presente ensaio trás uma revisão bibliográfica e as discussões preliminares acerca do pensamento complexo e as interseccionalidades da transdisciplinaridade. A discussão transcorre a partir da descrição da crise de paradigmas das ciências modernas e a necessidade de construção de uma concepção de Ciência Crítico-Propositiva fundada na perspectiva epistemológica da *pós-modernidade crítica* (MCLAREN, 1997).

A partir do diálogo com autores da teoria da complexidade (MORIN, 2005, 2001, 2000a, 2000b, 1999) e da transdisciplinaridade (SANTOS, 2009) debatemos os rumos das implicações de se fazer ciência e produzir conhecimento. Bem como, buscaremos nestas poucas linhas evidenciar os principais elementos que circundam o fazer científico e suas implicações na formação sócio-científica dos sujeitos.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Compreendendo a prática da transdisciplinaridade significa a encarnação, em cada ação, da metodologia transdisciplinar, através de um conjunto de métodos adaptados a cada situação específica. A metodologia define as leis gerais para inventar vários métodos. Decorre daí que um grande número de métodos são compatíveis com uma única metodologia, formulada em termos de Níveis de Realidade, lógica do Terceiro Incluído e Complexidade.

DESENVOLVIMENTO

A formulação de métodos e ações transdisciplinares tem de estar de acordo com as novas definições do Sujeito e do Objeto que emergem da teoria da transdisciplinaridade. A teoria da complexidade e da transdisciplinaridade surgem em decorrência do avanço do conhecimento e do desafio que a globalidade coloca para o século XXI. Seus conceitos se contrapõem aos princípios cartesianos de fragmentação do conhecimento e dicotomia das dualidades (Descartes, 1973) e propõem outra forma de pensar os problemas contemporâneos” (SANTOS, 2009, P.15)

A teoria da complexidade insere-se no que LIBÂNEO (2005,P.30) classifica como corrente pedagógica holística. Que transita na dicotomia inicial sujeito-objeto, houve a supervalorização da objetividade e da racionalidade, como também seguiu-se a orientação de descontextualização, simplificação e redução quando o fenômeno é complexo, em detrimento da dimensão oposta, igualmente integrante dos fenômenos, que compreende a subjetividade, a emoção, a articulação dos saberes disciplinares e o contexto, o mundo da vida” (SANTOS, 2009, P.17)

Para além da dicotomia Decarteana, a divisão das dificuldades em parcelas que facilitassem suas resoluções, a prática pedagógica “ tendeu a se organizar nos moldes da disjunção dos pares binários: simples-complexo, parte-todo, local-global, unidade-diversidade, particular-universal. (NICOLESCU,2000)

Segundo Edgar Morin (1991), somente a soma mecânica do conhecimento das partes não é suficiente para se conhecer as propriedades do conjunto, propriedades essas



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

que emergem das relações dinâmicas estabelecidas entre as partes e o todo. Portanto, o todo é maior do que a soma de suas partes. Por outro lado, quando se enfoca o todo não se vê a riqueza das qualidades das partes, por ficarem inibidas e virtualizadas, impedidas de se expressarem em sua plenitude. Então, diz-se, também, que o todo é menor do que a soma de suas partes. As relações das partes com o todo por serem dinâmicas, pode-se dizer que o todo é, ao mesmo tempo, menor e maior que a soma das partes.

Refletindo sobre as multifaces do pensamento científico, David Bohm (1980), autor do “paradigma holográfico”, exemplificado por Akiko Santos em *Complexidade E Transdisciplinaridade Em Educação: Cinco Princípios Para Resgatar O Elo Perdido (2009)*, muitos dos nossos problemas se devem à tendência em fragmentar o mundo e ignorar a interligação dinâmica entre todas as coisas, desconhecendo o fato de que o universo é constituído como um holograma. Ou seja, tudo no universo faz parte de um contínuo, que, por conta da sua natureza ativa e dinâmica, o autor chama de holomovimento.

Ressalte-se, com isso, o paradoxo do uno e do múltiplo, ou seja, da íntima relação e interdependência entre os dois termos que se polarizam na era moderna. Assim, o princípio hologramático remete à articulação dos pares binários: parte-todo, simples-complexo, local-global, unidade-diversidade, particular-universal. (SANTOS,2009,p.19)

Assim sendo, a contextualização é necessária para explicar e conferir sentido aos fenômenos isolados. As partes só podem ser compreendidas a partir de suas inter-relações com a dinâmica do todo, ressaltando-se a multiplicidade de elementos interagentes que, na medida da sua integração, revela a existência de diversos níveis de realidade, abrindo a possibilidade de novas visões sobre a mesma realidade. De acordo com Santos (2009), as realidades objetivas e subjetivas são complexas e interativas. No entanto, ignorando a dinâmica de interação, o professor prioriza determinado conteúdo na expectativa de que os alunos o absorvam recorrendo à memorização.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

A dinâmica complexa e global da realidade requer teorias também dinâmicas, que se constroem e se (re)constroem permanentemente. O único fato estático da realidade é seu movimento e, conseqüentemente, o único elemento estático da teoria científica é seu devir.

A própria constituição da matéria é composta por partículas subatômicas que possibilitam o estado permanente de mudança. Em outras palavras, “ aspecto dinâmico da matéria manifesta-se na teoria quântica como conseqüência da natureza ondulatória das partículas subatômicas, e é ainda mais central na teoria da relatividade, a qual nos mostrou que o ser da matéria não pode ser separado de sua atividade. As propriedades de seus modelos básicos, as partículas subatômicas, só podem ser entendidas num contexto dinâmico, em termos de movimento, interação e transformação (CAPRA, 1999, p. 82).

Neste prisma, o conhecimento científico, por se fazer a partir da relação contingenciada do sujeito com a realidade¹ enquanto ato educativo, é incompleto e incerto², constitui-se de um discurso precário sobre a realidade. Por isso, em vez de reduzir e aprisionar os fenômenos físicos e sociais às relações matemáticas exatas, deve-se ampliá-los a uma ótica físico-social inseridas em relações diversas, contextualizadas, interessadas, assimétricas e ambivalentes que produzem sentidos no seio das contradições.

O contexto histórico do objeto de estudo possui duas dimensões: a global e local. A primeira diz respeito às relações de poder que se dão a nível mundial e que se manifestam nas localidades. Nesta dimensão verificam-se as tramas que tecem o cenário planetário e suas possíveis repercussões no cenário local.

A segunda dimensão trata das tensões mediadoras de poder no chão das comunidades e instituições em face das imposições globais. Considerar a localidade histórica é buscar identificar a dinâmica construtiva e materializadora dos discursos assimétricos, ambivalentes e contraditórios locais, compreendendo os seus significados

¹ Realidade compreendida a partir da idéia de natureza “como um todo dinâmico, indivisível, cujas partes estão essencialmente inter-relacionadas e só podem ser entendidas como modelos de um processo cósmico” (CAPRA, 1999,).

² Segundo Akiko Santos, não há nem conhecimentos puros, nem conhecimentos completos, há constelações de conhecimentos” (2009). Assim, o conhecimento se constitui da integração de diversos saberes precários e contingenciados.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

em confronto com os imperativos da globalidade. Este exercício de investigação visa produzir um conhecimento precário, provisório e contextualizado sobre o fenômeno pesquisado.

Essa perspectiva de conhecimento científico tem suas bases epistemológicas firmadas, principalmente, na *racionalidade estético-expressiva* e na *racionalidade moral-prática* (SANTOS, 2004, 2000, 1998 e 1989). Como estas racionalidades foram pouco colonizadas pela modernidade científica que, por sua vez, fora alimentada pela racionalidade *cognitivo-instrumental*, estão menos contaminadas pelos vícios que restringiram a capacidade dialógica das ciências com outras racionalidades. Por isso favorecem uma dinâmica de diálogos intersetoriais entre os diversos campos do conhecimento e a realidade, possibilitando a flexibilidade das fronteiras epistemológicas e uma maior aproximação com a realidade no movimento de produção de sentido.

A investigação científica é uma dinâmica plurifacetada que instiga, que “abre o campo do social e do político para a produtividade e a polissemia, para a ambigüidade e a indeterminação, para a multiplicidade e a disseminação do processo de significação e de produção de sentido” (SILVA, 1999, p. 09). Produção de sentido que ajuda a compreender o processo de *autopoiese* dos sujeitos pessoais e coletivos. Nesse caso, ressaltamos que nos filiamos a uma perspectiva epistemológica e política pós-moderna crítica que busca superar duas visões de mundo: “a determinista que recusa ao homem a capacidade de imaginar ou de criar, e outra, céptica, que diz que o universo [realidade] é aleatório, estranho à razão”³.

O sentido constrói-se de relações interseccivas e caóticas entre a objetividade e a subjetividade, na integração não linear entre as partes e o todo, entre o local e o global em um dado contexto complexo em um processo de *recursão organizacional*⁴ (MORIN, 2000b). Construir sentidos que não sejam dicotômicos, excludentes e universais, e sim uma leitura discursiva proximal temporária sobre o objeto que, por sua vez, tem história e pertence a uma espacialidade temporal histórica.

³ Freire critica a percepção de mundo que se restringe a uma perspectiva de um olhar “domesticador do futuro em que o amanhã é algo pré-datado, tanto na teórica revolucionária de um futuro como progresso inexorável (...) ou o amanhã que segue a pura repetição do hoje” (1997, p. 101).

⁴ Este conceito “vai além do princípio da retroação (feedback); ele ultrapassa a noção de regulação para aquele de autoprodução e auto-organização” (MORIN, 2000b. p. 204). É um movimento circular onde somos produto e produtores de nós mesmos e da realidade, somos causa e efeito.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Para construir conhecimentos científicos que produzem sentidos contingenciados é preciso se valer, segundo Santos (1998), da *transgressão metodológica* vista como a capacidade de promover diálogos metodológicos no processo de construção e de investigação do objeto de estudo. A *transgressão metodológica* faz-se necessária por conta da natureza pluridimensional da realidade pesquisada. Por isso utilizam-se vários procedimentos metodológicos de produção, de coleta, de sistematização, de interpretação e de socialização dos dados.

Assim, “a ciência pós-moderna não segue um estilo unidimensional, facilmente identificável; seu estilo é uma configuração de estilos construídas segundo o critério e a imaginação pessoal do cientista” (Ibid. p. 49). Este modo de investigação tem como princípio desenvolver um diálogo reflexivo e sistemático com os dados produzidos no campo empírico. Travamos um diálogo entre dois tipos de dados: os existentes e os produzidos. Os primeiros são aqueles que já estão no campo de investigação: são os documentos, legislação, etc. Os segundos são aqueles que nós produzimos a partir das exigências da problemática em questão, caso das entrevistas, questionários, observações, etc.

Este estilo de investigação está alicerçado na idéia de que a ação de pesquisar é um ato de sentido e de atribuir sentido a partir da *composição transdisciplinar* (SANTOS, 1998) que cada pesquisador(a) constrói. Esta compreensão significa que a pesquisa é feita a partir de diálogos entre várias áreas do conhecimento, possibilitando diálogos de fronteiras. Mesmo que façamos uma pesquisa em educação, precisamos dialogar com sociologia, filosofia, antropologia, psicologia, história, entre outras, para melhor construir um olhar interpretativo sobre a realidade pesquisada. Caso contrário, caímos no abismo do em si mesmo monolocal da especialização estéril. Fazer esse movimento é pensar nas ciências enquanto produtoras de sentidos polissêmicos sobre si mesma e seu campo de investigação.

Por isso, o primeiro passo da pesquisa é indagá-la, é promover uma dinâmica de interpretação de si mesma (o que é e qual o significado de pesquisar); o segundo passo materializa-se através do processo precário de construir significados (o que se pesquisa



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

e quais os seus significados multifacetados). Tanto o primeiro como o segundo passo ganham corpo metodológico na medida em que o(a) pesquisador(a) promove diálogos e fusões de estilos investigativos, compondo um repertório metodológico personalizado.

Faz parte do processo de construção de conhecimento da pesquisa a elaboração do próprio percurso metodológico. Ou seja, o percurso a seguir na pesquisa é uma invenção do(a) pesquisador(a) a partir de sua imaginação investigativa no diálogo com as demandas do campo de pesquisa e produção teórico-metodológico da educação.

Na concepção pós-moderna crítica de ciência o processo de pesquisar parte de uma ou mais dúvidas na intencionalidade provisória de construir certezas parciais. Estas produzem sentidos precários que nos conduzem às novas e mais refinadas dúvidas, compondo um ciclo de interseções caóticas e complexas na construção do conhecimento. Quanto mais se avança nas ciências menos temos certezas e mais dúvidas são fomentadas. Desta feita, o caminho da pesquisa alicerça-se na compreensão de método científico como centro vital da produção do conhecimento contingenciado. Este fato ocorre quando:

- há, necessária e ativamente, reconhecimento e presença de um sujeito procurante, conhecente, pensante;
- a experiência não é uma fonte clara, não equívoca do conhecimento;
- sabe-se que o conhecimento não é acumulação dos dados ou informações, mas sua organização;
- a lógica perde seu valor perfeito e absoluto;
- a sociedade e a cultura permitem duvidar da ciência em vez de fundar o tabu da crença;
- sabe-se que a teoria é sempre aberta e inacabada;
- sabe-se que a teoria necessita da crítica da teoria e a teoria da crítica;
- há incerteza e tensão no conhecimento;
- o conhecimento revela e faz renascer ignorâncias e interrogações (MORIN, 2000b, p. 337).



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Ao considerar o princípio de complementariedade dos opostos, necessariamente entra em questão a articulação das dualidades (no caso, certeza e incerteza), e não a sua dicotomização” (SANTOS, 2009, p.30).

Mantemos através das repetições de normas, valores e sanções sociais. É a certeza. A avaliação é prevista por meio de instrumentos que aferem a reprodução do que foi ministrado em determinado período. Tal tipo de instrumento está suficientemente padronizado, e tanto os alunos como os professores sabem suas regras. Aos alunos exige-se a memorização e a reprodução de teorias e práticas vigentes.

aquele que segue à risca as regras instituídas, e cujo comportamento é previsível, por estar dentro das normas. O mesmo se pode dizer em relação aos alunos que já estão formatados dentro do molde modernista de educação” (SANTOS, 2009, p.31);

O conhecimento não está estagnado, ele é dinâmico. Seu desenvolvimento, ao longo da história, consolidado nos modos de pensar da humanidade, tem-se orientado pelo paradoxo clausura-abertura. A ciência, fenômeno marcante da era moderna, constrói e desconstrói a sua própria construção.

A incerteza é sempre uma premissa flutuante. Esse fenômeno é tão íntimo do homem que passa despercebido. Constantemente lida-se com os paradoxos: certeza-incerteza, conservadorismo-inovação, ordem-desordem. O que é certo e o que é errado depende da premissa teórica. Os contrários são geradores de vida e fazem parte do processo evolutivo” (SANTOS,2009, p.32)

Assim, fazer ciência é construir dúvidas que nos aproxima de respostas parciais, que nos conduzem a novos questionamentos e a novas investigações, compondo ciclos intermináveis da produção do conhecimento. Desta forma, as ciências não são a maternidade finita de certezas, mas um jardim florido de dúvidas cada vez mais apuradas. Por isso, a matriz do conhecimento científico é a suspeita e não a certeza, a possibilidade e não a verdade.



ALGUMAS CONSIDERAÇÕES...

A crise da epistemologia hegemônica das ciências modernas e o movimento de transição paradigmático é o campo fértil para a emergência de novas epistemologias na fundamentação da produção de conhecimentos na área da Educação. Entretanto, não é apenas a constatação da crise suficiente para ir além das epistemologias hegemônicas da modernidade.

Urge um estudo rigoroso sobre os paradigmas modernos para perceber e compreender seus limites para construir alternativas de sua superação. A mera constatação do contexto de transição paradigmática não é capaz de criar as condições para elaborar novas epistemológicas e novos percursos metodológicos na educação.

O investimento em *comunidades de aprendizagens* (SANTOS, 1997) no seio das IES e nas instituições reguladoras, deste nível de educação, é fundamental para fomentar um clima favorável à crítica propositiva sobre os paradigmas da modernidade e suscitar possibilidades de emergentes *constructos* teórico-metodológicos abertos e flutuantes.

Para a construção de novas epistemologias no campo da pesquisa em educação é preciso realizar o diálogo entre as fronteiras disciplinares, isto é, criar pontos de interseções. Entretanto, isto não é tarefa fácil, principalmente porque nossa formação é predominantemente cartesiana, disciplinar, verticalizada. Tanto a formação na licenciatura como a formação no bacharelado sofrem do monólogo disciplinar. Este fato dificulta a elaboração de redes dialógicas na construção do conhecimento científico pós-moderno crítico.

Ao denunciar a insuficiência dos princípios consagrados na modernidade, a teoria da complexidade e da transdisciplinaridade constitui um corpo teórico que objetiva o resgate do elo perdido, o sentido do conhecimento para a vida.

Neste sentido, as teorias são construções humanas para interpretar os fenômenos da natureza e conferir sentido à existência humana. São sistemas conceituais que têm na



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

sua essência a completude (para sua operacionalização) e o seu contrário, a incompletude, ou seja, uma face aberta à renovação” (SANTOS, 2009).

As teorias podem se transformar em paradigmas que norteiam as ações humanas num dado momento histórico, porém se defasam quando seus instrumentos conceituais não mais explicam os fenômenos que emergem do desenrolar da vida no planeta. Portanto, elas serão sempre históricas, dinâmicas e provisórias.

Pensar e fazer novos percursos epistemológicos na pesquisa em educação requer: uma nova concepção e vivência de currículo; discutir, ressignificar e implementar noções de tempo e de espaço acadêmico-cultural condizentes com as demandas da atualidade; construir novas posturas didático-pedagógicas durante o processo de formação do(a) pesquisador(a) que favoreça a imaginação inovadora. Por fim, ensaiar novos percursos epistemológicos e metodológicos na produção da ciência da educação e de seus conhecimentos requer uma nova compreensão da própria palavra paradigma.

O paradigma e a ruptura dos paradigmas passam a ser uma construção temporária e espacial que se faz a partir das inquietações daqueles(as) que procuram novas formas de compreender a realidade através de interlocuções entre outros paradigmas científicos e não-científicos (caso da arte, da religião, da cultura, etc.). O paradigma pós-moderno de oposição é contingente, mas não é relativo, pois não cai no fosso do tudo pode, sua construção passa por critérios de legitimidade teórica, pertinência contingencial, coerência metodológica e comprometimento social.

A legitimidade teórica diz respeito aos fundamentos teóricos da pesquisa, a exigência de se desenhar a investigação na releitura da produção da área, neste caso, do campo da pesquisa em educação. A pertinência contingencial versa sobre relação da construção teórico-metodológica da pesquisa e as particularidades do campo e dos sujeitos a serem pesquisados. A coerência metodológica trata da simetria possível entre as escolhas teóricas e os percursos metodológicos construídos e vividos.

O compromisso social afirma a necessidade de declarar o comprometimento da pesquisa com a mudança, com a produção de conhecimentos comprometidos com a



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

melhoria da qualidade de vida da maioria da população, em particular, daqueles(as) que vivem na periferia. Isto é, comprometimento da pesquisa com projetos de sociedades emancipadores.

REFERÊNCIAS

CAPRA, Fritjof. O Ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo: Editora Cultrix, 1999.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da esperança. 4.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997

MCLAREN, Peter. *Multiculturalismo crítico*. Tradução de Bebel Orofino Schaefer. São Paulo: Cortez, 1997.

MORIN, Edgar. Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios. Maria Conceição de Almeida e Edgar de Assis Carvalho (orgs.) 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. Introdução ao pensamento complexo. Porto Alegre: Editora Sulinas, 2005.

_____. Os Desafios da complexidade. In: MORIN, Edgar (Org.). A Religação dos saberes: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

_____. Ciência com consciência. 4.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000a.

_____. O Pensamento complexo, um pensamento que pensa. In: MORIN, Edgar; MOIGNE, Jean-Louis Le. A inteligência da complexidade. 3.ed. São Paulo: Petrópolis, 2000b.

_____. Reforma do pensamento. In.: PENA-VEIGA, Alfredo & NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. O Pensar complexo: Edgar Morin e a crida da modernidade. Rio de Janeiro : Garamond, 1999.

NICOLESCU, Basarab. “Um Novo Tipo de Conhecimento – Transdisciplinaridade” In Educação e Transdisciplinaridade. São Paulo, TRIOM, 2000.

_____. “A carta da transdisciplinaridade”. In Manifesto da Trandisciplinaridade. São Paulo, TRIOM, 2005.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

SANTOS, Akiko. e SOMMERMAN, Américo. Complexidade e Transdisciplinaridade: em busca da totalidade perdida. Porto Alegre Editora Sulina, 2008.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre a ciência revisitado. São Paulo: Cortez, 2004.

_____. Dilemas do nosso tempo: globalização, multiculturalismo e conhecimento (entrevista). Currículo sem Fronteira. V. 3, n. 2, jul/dez 2003, pp. 5-23.

_____. A Crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. Um Discurso sobre as ciências. 10.ed. Porto: Edições Afrontamento, 1998.

SILVA, Tomaz Tadeu da. O Currículo como fetiche: a poética e a política do texto curricular. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.