

RECURSIVIDADE E INTERCONEXÃO ENTRE O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE E A TRANSDISCIPLINARIDADE VISUALIZADOS POR MEIO DE MAPAS CONCEITUAIS.

Edna Liz Prigol, PUCPR, ednaprigol@ig.com.br,

Marilda Aparecida Behrens, PUCPR, marildaab@gmail.com,

Patrícia Lupion Torres, PUCPR, patorres@terra.com

Resumo

A pesquisa envolve como temas centrais a complexidade e a transdisciplinaridade e foi construída pelos participantes por meio de elaboração de mapas conceituais. A investigação realizou-se durante encontros investigativos no Seminário de Aprofundamento do Programa de Pós-graduação em Educação - PUCPR. Definiu-se como problema: A elaboração de mapas conceituais pode subsidiar as discussões sobre complexidade e da transdisciplinaridade na busca de inovação na ação docente de professores universitários? A pesquisa teve como objetivo geral: Identificar se o uso dos mapas conceituais pode subsidiar as discussões da reconstrução da prática pedagógica dos professores universitários que contemple o conhecimento da complexidade e da transdisciplinaridade como pilar sustentador da inovação na docência. Destaca-se dos autores estudados: Behrens (2014), Morin (2002.), Moraes (2012), Novak e Canas (2008), Nicolescu (1999). Numa abordagem qualitativa, por meio da pesquisa-ação, os dados foram coletados para a pesquisa durante os quatorze encontros, com a aplicação de questionário e análise de dois mapas conceituais de cada uma das nove doutorandas. Na pesquisa o uso dos mapas conceituais auxiliou nas discussões e revelou que a construção de uma docência inovadora fundamentada nos construtos da complexidade e da transdisciplinaridade permite criar ambientes educativos estimulantes, que geram questionamentos, dúvidas, incertezas, diálogo e colaboração.

Palavras-chave: Docência, complexidade, transdisciplinaridade, mapas conceituais.

INTRODUZINDO A METODOLOGIA

A pesquisa-ação realizada durante os encontros investigativos do grupo de pesquisa: Paradigmas Educacionais e Formação de Professores-PEFOP durante o Seminário de Aprofundamento de Teoria e Prática Pedagógica na Formação de Professores, desenvolvida na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, no Programa de Pós-Graduação em Educação – Doutorado, coordenado por duas professoras doutoras. Este processo investigativo permitiu discussões e aprofundamentos dos paradigmas da educação e seus reflexos nas concepções sobre a docência universitária. Os quatorze

encontros permitiram a realização de reflexões individuais e coletivas, a análise e discussão crítica sobre a construção de uma docência inovadora fundamentada nos construtos do paradigma da complexidade e da transdisciplinaridade. Com o objetivo de identificar se o uso de mapas conceituais a partir do conhecimento do paradigma da complexidade e da transdisciplinaridade poderia ser um anúncio para a inovação na docência, a partir dos estudos realizados nesta pesquisa-ação buscou-se responder ao seguinte questionamento: A elaboração de mapas conceituais podem subsidiar as discussões sobre complexidade e da transdisciplinaridade na busca de inovação na ação docente de professores universitários?

Para responder a este questionamento procurou-se fazer uma pesquisa predominantemente qualitativa, com participação de nove doutorandas que compõe o grupo de pesquisa Paradigmas Educacionais e Formação de Professores-PEFOP. A partir da experiência individual e do grupo, durante os encontros realizados por meio de Seminário de Aprofundamento Temático, permitiram realizar estudos e atividades práticas que provocaram as participantes a refletir e discutir sobre os construtos da complexidade e da transdisciplinaridade como pilares para trilhar caminhos na busca de uma docência crítica, reflexiva e transformadora, possibilitando a construção de conhecimentos significativos pelo aluno.

O caminho metodológico consistiu na maneira como o pesquisador buscou responder seus questionamentos, dispondo de procedimentos claros, coerentes e bem elaborados que lhe permitiram atingir os objetivos propostos na pesquisa.

Para realizar esta pesquisa optou-se por um processo qualitativo, por possibilitar uma visão mais ampliada do objeto de estudo, segundo Triviños (2011) esta modalidade de pesquisa não permite visões fechadas, fragmentada em si mesma e estática, mas a reestruturação constante.

A pesquisa-ação de abordagem qualitativa permitiu a escolha dos instrumentos, para a coleta dos dados, das múltiplas atividades realizadas nos encontros, destaca-se duas modalidades de investigação, ou seja, os mapas conceituais e a aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas às nove participantes/doutorandas. O questionário foi utilizado por ser um instrumento que permite reunir um conjunto de perguntas pré-elaboradas, de forma ordenada, dispostas em itens sequencialmente organizados e que tem como objetivo captar respostas dos informantes (CHIZZOTTI, 2003). Os mapas conceituais foram utilizados para provocar as sínteses das propostas dos autores que sustentaram a pesquisa-ação. As contribuições dos doutorandos ao longo da

investigação foram muito relevantes para refletir sobre a mudança da prática pedagógica que atenda a um paradigma da complexidade.

OS FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Acredita-se que hoje, o professor deve superar aquela prática pedagógica cujo objetivo é meramente instrucionista, fortemente apoiada na utilização da “aula magistral” e na visão tradicional do professor como reprodutor dos conteúdos que leva o aluno a escutar, decorar e repetir informações, pois “[...] ensinar é um ato criador, um ato crítico e não mecânico” (FREIRE, 1992, p.81). A superação desse modelo se dá por meio de uma docência que privilegie aulas em que o aluno possa transformar as informações em conhecimento e, fundamentalmente, aprender a aprender.

A proposta investigativa firmada no grupo PEFOP, com as participantes/doutorandas no início do processo do Seminário de Aprofundamento Temático, propunha a construção de mapas conceituais por tema trabalhado como instrumento e metodologia para auxiliar na produção do conhecimento de cada participante. Este foi um grande desafio para algumas-doutorandas que nunca tinham trabalhado com esta estratégia que permite tanto o ensinar como o aprender um tema com mais autonomia. A partir destas vivências surgiu o objetivo desta pesquisa, que foi identificar se o uso de mapas conceituais a partir do conhecimento do paradigma da complexidade e da transdisciplinaridade poderia ser um anúncio para a superação da docência pautada pela redução, disjunção, visão unidimensional e orientada por uma lógica binária e linear.

Sabemos que a docência que temos utilizado na universidade neste século tem seu embasamento fundamentado ainda na razão instituída no período da Modernidade com a Revolução Científica do século XVI. Esta base da racionalidade influenciou a educação e, conseqüentemente, a maneira do professor ensinar e do aluno aprender. Possibilitou uma nova estrutura na prática pedagógica do docente, voltada principalmente para o viés da fragmentação do conhecimento, da linearidade, da transmissão, da reprodução, da visão pela lógica clássica constituída por dois valores contrastantes de um nível de realidade, o verdadeiro e o falso, constituindo disciplinas rígidas impossibilitadas de dialogarem e realizarem diferentes recortes da realidade, estabelecendo fronteiras fixas e conseqüentemente levando a perda da visão de totalidade e das inter-relações entre os conhecimentos.

O professor da contemporaneidade necessita ampliar sua visão para que possa compreender os novos desafios que lhes são impostos, perceber o colapso das velhas certezas, da docência obsoleta orientadas pela visão cartesiana, pois entendemos que “[...] a nova era requer um profissional da educação diferente” (IMBERNÓN, 2010, p. 12) com competências além da científica, pedagógica e didática, mas um professor que tenha uma docência que possa enfrentar e se adaptar aos novos problemas, conviver com as incertezas, transitoriedade dos conhecimentos e com as situações ambíguas e conflituosas, superando as velhas certezas e à docência obsoleta.

Para tanto, os professores universitários precisam refletir sobre o paradigma da complexidade (MORIN, 2000, 2001, 2002, 2008) e entender a visão da complementariedade, dos diversos níveis de percepção, compreender sobre a transdisciplinaridade (NICOLESCU, 1999).

A complexidade é conceituada por Morin como “[...] o pensamento capaz de reunir *complexus*: aquilo que é tecido conjuntamente, de contextualizar, de globalizar e também capaz de reconhecer o singular, o individual, o concreto” (MORIN, LE MOGNÉ, 2000, p. 207). Um olhar para esse pensamento permite identificar a necessidade de romper com a visão cartesiana que conduz para uma ação pedagógica de transmissão do conhecimento fragmentado, linear e desvinculado do contexto no qual o aluno está inserido.

A transdisciplinaridade na explicação de Nicolescu (1999) é compreendido que “[...] o prefixo ‘trans’ indica, diz respeito àquilo que *está* ao mesmo tempo *entre* as disciplinas, *por meio* das diferentes disciplinas e *além* de qualquer disciplina. Seu objetivo é *a compreensão do mundo presente*, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento” (p. 44-45, grifos do autor).

A transdisciplinaridade, segundo Moraes (2012, p. 86) é nutrida pela complexidade valoriza o pensamento articulado e autoeco-organizador isso significa a oposição com práticas pedagógicas apoiadas em um pensamento determinista, reducionista que fragmenta a realidade, o conhecimento e também a vida. Ainda segundo a autora, conduz para uma docência que busque:

Estratégias que favoreçam a pluralidade de espaços, de tempos, de linguagens, de recursos e novas formas de expressão, que valorizam a complementariedade dos processos, o desenvolvimento de análises acompanhadas de sínteses integradoras, a presença de uma racionalidade aberta que capta a complementariedade dos processos, as interconexões, em vez de apenas continuar trabalhando com instantâneos estáticos, com divergências conflitantes, com antagonismos paralisantes.

A prática pedagógica não deve ter caráter de transmissão, de repasse de conteúdos descontextualizados, enfatizando uma educação bancária (FREIRE, 1970), pois “[...] conhecimento reproduzido é apenas informação, por mais importante que seja a informação. Aí pode ser armazenado, transportado, enviado, reproduzido”.

Compreender a prática pedagógica da educação superior no momento atual da sociedade brasileira é pensar em avançar, em ver de outra maneira, sobre novas perspectivas e não mais utilizar métodos, estratégias e encaminhamentos ultrapassados “[...] com explicações causais lineares, com dualidades irreconciliáveis, com paradigmas tradicionais, construindo abstrações estereotipadas da realidade e que, em absoluto, refletem a complexidade estrutural e dinâmica da realidade” (MORAES, 2012, p.81). Torna-se necessário dialogar com outras teorias, buscar novos referenciais que possam apontar caminhos capazes de ajudar na superação de um ensino ultrapassado assentado em bases cartesianas, limitativas, reducionistas, compartimentadas.

O pensamento complexo de Morin (2002) apresentado no livro *A cabeça bem feita: repensar a reforma e reformar o pensamento*, aponta para uma nova possibilidade na nova maneira de raciocinar opondo-se a ideia do reducionismo, segundo este autor, a reforma do pensamento se faz necessária para que o professor possa sair de uma prática pedagógica simplificadora, que incita pensamentos e ações que separa. Neste sentido, buscar produzir conhecimento, percebendo a complexidade das relações existentes entre as partes e o todo, focalizar as inter-relações sujeito/objeto, pensar o objeto e suas relações, compreender a dinâmica não-linear presente no conhecimento e na aprendizagem, religar, contextualizar, problematizar. Morin (2000, p. 13) amplia este desafio quando alerta

Faz-se necessário substituir um pensamento que está separado por outro que esteja ligado. Esse reconhecimento exige que a causalidade unilinear e unidirecional seja substituída por uma causalidade circular e multireferencial, que a rigidez da lógica clássica seja corrigida por uma dialógica capaz de conceber noções simultaneamente complementares e antagônicas, que o conhecimento da integração das partes ao todo seja complementado pelo reconhecimento do todo no interior das partes.

A partir desta afirmação, podemos inferir que a prática pedagógica instrumentalizada pelos construtos do paradigma da complexidade instiga o professor refletir sobre a importância de estimular o pensamento capaz de respeitar as diferenças reconhecendo à unidade, a diversidade, a sensibilidade, incitando-o a promover o

pensamento articulado, criativo, reflexivo, autor-regulador e emergente, estimulando assim a buscar diferentes formas para ler e interpretar o mundo e a realidade em que vive.

O fazer pedagógico instrumentalizado pela complexidade permite compreender que tudo está ligado a tudo, que não há causa única de um fenômeno, admite ainda perceber a interdependência entre todos os fenômenos, a contextualização, que os opostos são ao mesmo tempo antagônicos e complementares, no entendimento de Behrens e Torres (2014, p. 18) estes construtos orientam para “um ensino inovador, alternativo, midiático, flexível, individualizado e/ou colaborativo” dentro de uma concepção de totalidade e não mais de separatividade.

Inúmeras também são as implicações da transdisciplinaridade na docência, ela como orientadora do pensamento e da ação permite que a ampliação da capacidade de reflexão dos alunos, de trocas, de interações e conexões organizando ambientes flexíveis, dinâmicos, imprevisíveis e criativos. Isto pressupõe trabalhos em grupo de forma que o docente possa promover processos de elaboração de conhecimento voltados para o desenvolvimento humano.

Cada aluno tem seu estilo, ritmo e preferência de aprendizagem, assim como facilidade ou dificuldade para aprender determinado conteúdo. Para ir ao encontro das necessidades de cada aluno, os docentes necessitam planejar sequências didáticas diferentes, tanto nas atividades individuais quanto nas coletivas. Neste sentido, cabe a proposição de Marriott e Torres (2014, p. 173) quando afirmam que “os mapas conceituais podem auxiliar nesse processo de aprendizagem, contribuindo com a migração de um ensino memorístico para um ensino significativo”.

Os mapas conceituais são ferramentas que ajudam a representar visualmente uma ideia, uma informação, como é o caso dos fluxogramas, cronogramas e infográficos. Uma das vantagens dos mapas conceituais é poder articular conhecimentos em rede, aproximando conceitos que, em um texto corrido, por exemplo, ficariam distantes.

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, foi apontada em 1972, por Joseph Novak e outros pesquisadores da Universidade de Cornell basearam-se¹ (1968) para desenvolverem uma técnica chamada mapa conceitual, estes são considerados representações gráficas diferentes dos diagramas, nos quais as relações entre os conceitos

¹ Para Ausubel (1963, p. 58), a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento. AUSUBEL, D.P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, Grune and Stratton.

são feitas apenas por palavras. Segundo Novak e Cañas (2008), mapa conceitual é uma maneira gráfica de representar um determinado assunto ou conteúdo, apresentados por blocos constituídos de conceito, frases de ligação e conceito.

Essa técnica permite que o professor estimule o aluno a pensar, a pesquisar, a escolher, a avaliar e a construir seu conhecimento, fatores que proporcionam uma aprendizagem mais significativa. Um dos objetivos mais importantes dessa técnica é fazer com que o aluno utilize seus conhecimentos para se apropriar de novos conteúdos, pois é o próprio aluno que elabora o mapa conceitual conforme sua compreensão.

Com a utilização dos mapas conceituais, o professor consegue visualizar de que forma o aluno organiza seu pensamento, o que possibilita o acompanhamento do desenvolvimento da estrutura cognitiva do aluno, sendo essa a base para o pensamento criativo e para a construção de um conhecimento novo, pois o aluno aprende melhor fazendo.

Esse método auxilia na produção do conhecimento, leva-o a refletir criticamente, contínua e progressivamente sobre sua maneira de aprender, permite que ele reflita sobre seu pensamento e desenvolva habilidades cognitivas, procedimentais e atitudinais. A utilização de mapas pode transformar-se em um trabalho colaborativo entre os alunos e auxiliá-los a compreender e visualizar o conteúdo sob novas perspectivas.

Os mapas conceituais podem, ainda, demonstrar o nível de aprofundamento e compreensão do conteúdo pelo aluno, como ele edifica, estabelece relações, diferencia e integra um conjunto de conceitos. Elaborados pelos alunos, individualmente ou em grupos, mostram como eles compreendem o conteúdo e a forma como a aprendizagem é processada, sendo assim, dificilmente teremos mapas iguais.

Os mapas conceituais são ferramentas gráficas utilizadas para organizar e representar o conhecimento (NOVAK, 1998), por ser uma ferramenta que trabalha com conceitos sua construção e que “levam o aluno a pensar sobre o conteúdo na sua macro e micro estruturas” (MARRIOTT e TORRES, 2014, p. 184), permitindo uma visão de totalidade sobre o objeto estudado de maneira “que compreenda que o conhecimento das partes depende do conhecimento do todo e que o conhecimento do todo depende do conhecimento das partes” (MORIN, 2008, p. 88).

A proposta de pesquisa discutida pelo grupo PEFOP, definiu entre outras atividades a construção de sete mapas conceituais. Para esta elaboração foram disponibilizados vários textos para cada um dos temas. As alunas que nunca tinham trabalhado com esta ferramenta, tiveram um encontro a mais no início do processo investigativo, por meio do

seminário temático para entender como construir mapas conceituais e utilizar o programa *CmapTools*, desenvolvido pelo *Institute for Human and Machine Cognition* (IHCM), sendo uma interface muito simples, fácil de usar, gratuita e que permite também um trabalho colaborativo.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Visando buscar respostas ao objetivo desta pesquisa que era identificar se o uso dos mapas conceituais pode subsidiar as discussões da reconstrução da prática pedagógica dos professores universitários que contemple o conhecimento da complexidade e da transdisciplinaridade como pilar sustentador da inovação na docência. Para tanto, foi aplicado um questionário estruturado com perguntas abertas e fechadas distribuídas para as nove doutorandas participantes da pesquisa do grupo PEFOP durante os encontros no Seminário de Aprofundamento de Teoria e Prática Pedagógica na Formação de Professores.

O questionário foi estruturado em três blocos de questões: o primeiro voltado para o paradigma da complexidade e transdisciplinaridade, o segundo para mapas conceituais e o terceiro sobre a relação entre complexidade, transdisciplinaridade e os mapas conceituais. Após esta etapa foi realizada a interpretação dos dados a luz dos marcos teóricos aqui apresentados os quais forneceram fundamentação e consistência quanto à análise dos dados coletados.

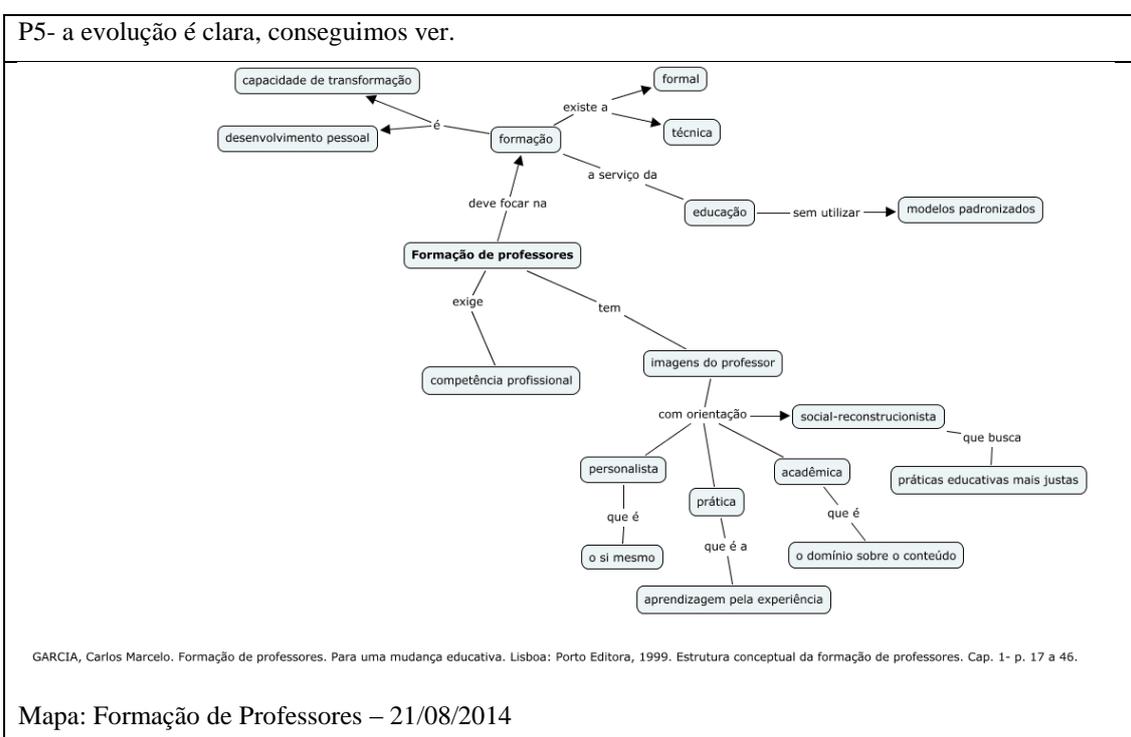
Neste trabalho apresentaremos uma parte das respostas referente ao terceiro bloco de perguntas. As afirmações das doutorandas permitem identificar em algumas respostas a ligação entre o recurso do mapa conceitual com as teorias estudadas proposta por Morin (2002) para a reforma do pensamento e da transdisciplinaridade de Nicolescu (1999):

- P4- Os mapas conceituais possibilitam uma visão de totalidade do tema estudado, bem como a possibilidade de fazer conexões entre os conceitos;
- P6- Uma maneira de estudar um tema sem ser linear e fragmentado, possibilitando em um mapa a visão do todo.

Para finalizar a pesquisa foi analisado junto com as doutorandas a evolução na construção do uso do mapa conceitual e a influência do conhecimento da teoria da complexidade e da transdisciplinaridade.

Dos nove mapas construídos, elegeu-se como exemplo para analisar os mapas da doutoranda P5, ou seja, seu primeiro mapa e o último, como pode ver na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** A análise aponta que teve uma evolução tanto na construção do mapa como na aprendizagem, pois ampliou sua capacidade de reflexão, identificou novas possibilidades de interações e conexões entre os temas estudados, permitiu ver o outro nível de realidade do processo do conhecimento a partir de uma racionalidade mais aberta e dialógica eliminando a fragmentação, ideias redutoras e excludentes.

Tabela 1- P5- Evolução do Mapa Conceitual



Observou que o uso dos mapas conceituais é modificado após o conhecimento da complexidade e da transdisciplinaridade, pois possibilita estabelecer novas relações entre saberes, ter diferentes percepções, identificar que a construção do conhecimento não é linear, perceber a importância da ordem, desordem e organização, trabalhar com noções contraditórias e complementares, necessidade de rompimento com a dualidade, fragmentação, reducionismo e o pensamento linear na produção do conhecimento, mas possibilita um pensamento que considera a interdependência dos elementos de um todo, que não se limita à soma das partes.

A experiência vivenciada junto as doutorandas nesta pesquisa-ação do grupo PEFOP permitiu afirmar que há necessidade de continuidade da investigação sobre o tema, pois o paradigma da complexidade e a transdisciplinaridade ainda são teorias pouco conhecida na academia e que existe a necessidade de continuidade da investigação e aprofundamento para se conseguir a transformação docente desejada.

Referências

- AUSUBEL, David. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BEHRENS, M.A. TORRES, P.L. Complexidade, transdisciplinaridade e produção do conhecimento. In: TORRES (org.) Complexidade. Redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: SENAR – PR, 2014.
- CHIZZOTTI, A. *Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais*. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Esperança*. RJ: Paz e Terra, 1992. (p. 105- 136).
- _____. *Pedagogia do Oprimido*. RJ: paz e Terra, 1970.
- IMBERNÓN, F. *Formação docente e profissional*. Formar-se para a mudança e a incerteza. 8 ed. São Paulo Cortez, 2010.
- MARRIOTT e TORRES. *Mapas conceituais uma ferramenta para a construção de uma cartografia do conhecimento*. In: TORRES (org.) Complexidade. Redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: SENAR – PR, 2014.
- MORIN, E. *Os Sete Saberes necessários à educação do futuro*. Cortez, 2002.
- _____. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand, 2001.
- _____. *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. RJ: Bertrand Brasil, 2008.
- _____. *Complexidade e transdisciplinaridade: a reforma da universidade e do ensino fundamental*. Natal: Edufrn, 2000.
- MORIN, E.; LE MOGNÉ, J. L. *A Inteligência da Complexidade*. SP: Petrópolis, 2000.
- MORAES, M.C. *Transdisciplinaridade e educação*. In: Formação de professores: elos da dimensão complexa e transdisciplinar. Goiana: Ed. Da PU Goiás, 2012.
- _____. *Ecologia dos saberes*. Complexidade, transdisciplinaridade e educação. SP: Antakarana, 2008.

NICOLESCU, B. O manifesto da transdisciplinaridade. SP: Triom, 1999.

_____. *Fundamentos Metodológicos para o Estudo Transcultural e Transreligioso. Educação e Transdisciplinaridade*, II, pp.45-70. São Paulo, TRIOM, 2002.

NOVAK, J. D. *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. Technical Report IHMC CmapTools*. Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), 2008. Disponível em:

<<http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>>. Acesso em: 30/06/2014.

TORRES, Patrícia Lupion; MARRIOTT, Rita de Cássia V. Mapas Conceituais. In: TORRES, Patrícia Lupion (org.). *Algumas vias para entretecer o pensar e o agir*. Curitiba: Senar. Pr: 2007, p.155-188.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 2011.