

Princípios Orientadores para Reencantar a Educação

Akiko Santos (LEPTRANS/UFRRJ)

E-mail: akikosantos@yahoo.com.br

Resumo: *O presente texto recorre aos autores que elaboraram princípios fundamentais para alicerçar e justificar a proposta de uma nova postura no modo corrente de ensinar. Os princípios aqui considerados são Princípio Holográfico (David Bohm), Princípio da Complementaridade (Niels Bohr), Princípio da Incerteza (Werner Heisenberg), Princípio da Transdisciplinaridade (Basarab Nicolescu) e Princípio da Autopoiese (Humberto Maturana e Francisco Varela).*

Tais princípios sugerem a superação de conceitos seculares (desde Descartes) que conformam a mente dos professores, impregnando a estrutura de organização social e educacional com suas normas legais e determinam a condição de vida que em última instância condiciona o agir pedagógico.

(Palavras-chave: Educação, Transdisciplinaridade, Pensamento complexo)

Introdução

O alicerce teórico (em construção) que sustenta a análise esboçada no presente texto não apresenta uma denominação unânime. Para Gadotti (2003) trata-se de **Paradigmas holonômicos**, Aranha (1996) o classifica como **Paradigma emergente**. Entre as diversas correntes que compõem esse paradigma está o Pensamento Complexo, sistematizado por Edgar Morin juntamente com Basarab Nicolescu com o tema da transdisciplinaridade. Este novo olhar, longe de alcançar algum consenso quanto à delimitação de um quadro teórico único, tem contraposto princípios emergentes para aprofundar a análise das concepções tácitas na estrutura social, cultural e educacional da sociedade moderna.

Na prática do magistério, esse novo olhar representa um corte epistemológico, sugerindo novos princípios que exigem reconceitualizações de categorias de análise vistas até agora desde o ponto de vista objetivista, racionalizante e reducionista; como também aponta para a transformação do modo de pensar dualista, proveniente da visão disseminada por Descartes (1973), para um modo de pensar articulado.

Segundo Descartes, quando um fenômeno é complexo, para conhecê-lo, deve-se dividi-lo em tantas partes quanto for possível. Como consequência desse preceito, a prática pedagógica é vista sob a ótica da disjunção do simples/complexo, parte/todo, local/global, unidade/diversidade, particular/universal. Esta visão dualista, difundida pela Ciência Moderna, hegemônica ao longo dos últimos 400 anos, manteve latente a questão da complementaridade daquelas polaridades. No entanto, a partir das últimas décadas, o que estava implícito manifesta-se com força significativa, transformando-se em princípios científicos. Ainda que para alguns, esse novo olhar se vislumbre como algo exótico (CARVALHO, 2003), já não se pode mais ignorar a penetração desses princípios na vida acadêmica.

Não há dúvida de que o princípio de fragmentação aprofundou e acumulou conhecimentos, provocando um verdadeiro *boom* tecnológico, hoje altamente visível e vivenciado. Porém, no cerne desse progresso, vem se constituindo um movimento no sentido de se estabelecer relações entre os conhecimentos, apoiados em alguns princípios emergentes. Entre tais princípios aquele que tem tido uma larga aceitação é o Princípio Holográfico.

1. Princípio holográfico

Elaborado Por David Bohm (1992), este princípio afirma que a parte não somente está dentro do todo, senão que o próprio todo também está dentro das partes. Com isso ressalta-se o paradoxo do **uno** e do **múltiplo**, ou seja, da íntima relação e interdependência entre aqueles dois termos. Com a disjunção desses termos, como observou Petraglia (1995), corre-se o risco da perda de significação. Seguindo a orientação cartesiana e a estruturação disciplinar, o professor acredita que a soma das partes significa o todo do conhecimento atribuído a um determinado curso.

Para David Bohm, muitos dos nossos problemas devem-se à tendência em fragmentar o mundo, em ignorar a interligação dinâmica de todas as coisas e em desconhecer que o universo é constituído como um holograma. Ou seja, tudo no universo faz parte de um contínuo que o autor, por conta da sua natureza ativa e dinâmica, chama de holomovimento.

Karl Pribram (apud TALBOT, 1991), um neurofisiologista da Universidade de Stanford, estudando o cérebro, chegou às mesmas conclusões de David Bohm, um físico quântico, e declarou que o cérebro é um holograma envolto por um universo holográfico. Essa visão abre nova perspectiva aos pesquisadores. A partir dela, trata-se agora de integrar, ao contrário de desmontar conjuntos e de fragmentar totalidades. Trata-se de um movimento necessário para explicar que a realidade e as partes só podem ser compreendidas a partir de suas inter-relações com a dinâmica do todo, ressaltando-se a inter-relação e a interdependência dos múltiplos níveis da realidade.

De outra parte, há também pesquisas mostrando que o cérebro humano se apresenta como um sistema complexo adaptativo (ROSENFELD, 1994). Ou seja, o homem se organiza e reorganiza segundo mudam as circunstâncias. O seu cérebro funciona como uma rede de conexões em permanente processo adaptativo e reconstrutivo, articulando todos os seus conhecimentos em interação com o meio ambiente. Assim, a representação de conhecimento como uma árvore, consagrada por Descartes, torna-se inadequada por sua separação em ramos e pelas hierarquizações estanques que a imagem sugere. Hoje, propõe-se **rizoma** como a representação do conhecimento implicado.

Ante a nova metáfora de **conhecimento em rede**, representada por uma raiz, uma raiz rizomática (interconectada), o nosso modo de ensinar e a nossa atitude conceitual revelam-se desarticulados e insuficientes. As pesquisas das últimas décadas têm mostrado que a compreensão do significado de uma frase evoca, instantaneamente, imagens, sons, vivências, conhecimentos adquiridos em diversas disciplinas e instâncias da vida, intuições, sensações, humores, sentimento cooperativo ou de rejeição. Esta conjunção de ocorrências internas e externas toma forma no encontro com as condições de cada estrutura orgânica: pré-concepções, histórias de vida, expectativas ou utopias. Desse modo, as reações humanas dependem dos contextos individuais, sociais, éticos e utópicos, estabelecendo-se uma rede de articulações não muito visíveis para os observadores de fora.

A construção do conhecimento (aprendizagem) não se dá apenas pelos canais lingüísticos (Pedagogia Auditiva) através de uma estrutura organizacional disciplinar. Edgar Morin (1998) se refere a movimentos retroativos e recursivos nessa construção, atentando para o fato de que não há uma só maneira de aprender. O processo cognitivo é um processo complexo, uma vez que o sujeito vê o objeto em suas relações com outros objetos ou acontecimentos. As relações cerebrais que se estabelecem, entretende-se em teias, em redes. Como observou Machado (1999: 138) *a idéia de conhecer assemelha-se à de enredar*.

O **Princípio Holográfico** (a parte só pode ser entendida em função do todo) coloca os professores frente a um dilema, considerando as estruturas disciplinares e fragmentárias do ensino. Dilema que os obriga a exercitarem-se na **transdisciplinaridade**, termo cunhado por Piaget (1974) que inclusive chegou a afirmar que a **interdisciplinaridade** seria, um dia, superada por **transdisciplinaridade**, como hoje se reconhece amplamente.

2. Princípio da Transdisciplinaridade

A idéia inicial da transdisciplinaridade tem sua origem no teorema de Gödel que, em 1931, propôs vários níveis de realidade e não somente um como entende o dogma da lógica clássica (MELLO, 1999). Tal proposição, ao ser comprovada na física quântica, provocou um escândalo, ao demonstrar que o *quanton* é composto ao mesmo tempo de ondas e corpúsculos e que, no nível do *quanton*, a contradição entre onda e corpúsculo desaparece (IDEM, 1999).

A partir dessa descoberta, a lógica clássica binária ou dual, entra em crise abalada no seu fundamento da não-contradição. A transdisciplinaridade propõe transcender a lógica clássica, a lógica do “sim” ou “não”, do “é” ou “não é”, na qual não cabem definições como “mais ou menos” ou “aproximadamente”, expressões que ficam “entre linhas divisórias” e para “além das linhas divisórias” considerando que há um **terceiro termo** em que o “é” se une ao “não é” (*quanton*). E o que parecia contraditório num nível da realidade, no noutro, não é.

Portanto, a transdisciplinaridade é uma transgressão da dualidade que opõe os pares binários: sujeito/objeto, subjetividade/objetividade, matéria/consciência, natureza/divino, simplicidade/complexidade, reducionismo/holismo, diversidade/unidade (NICOLESCU, 1999). Ela não só é multidimensional, como também multirreferencial, levando a que a percepção dos diferentes níveis de realidade se abra conforme os tipos de observador, cujas percepções, quando aprofundadas, permitem uma visão cada vez mais ampliada e mais significativa.

O conhecimento transdisciplinar diz respeito à dinâmica dos diferentes níveis de realidade e se apóia no conhecimento disciplinar, o que quer dizer que a própria pesquisa transdisciplinar se apóia na pesquisa disciplinar, porém, enfocada a partir da unidade do conhecimento. Assim, os conhecimentos disciplinares e transdisciplinares não são antagonicos, mas complementares.

A pesquisa transdisciplinar, diferente do enfoque tradicional, traz à tona a multiplicidade fantástica dos modos de conhecimento por sua preocupação simultânea com os diversos níveis da realidade, superando um único nível da pesquisa disciplinar, equacionando-a em função da totalidade e aceitando a causalidade em circuito e multirreferencial ao invés de se prender a uma realidade unilinear e unidimensional (CONGRESSO DE LOCARNO, 1997).

A complexidade da natureza, para se revelar, exige, por sua vez, uma postura transdisciplinar do expectador, ou seja, para dar-se a conhecer em toda a sua dimensão conectiva, o objeto exige conhecimentos e observadores transdisciplinares.

Aplicada ao processo ensino/aprendizagem, a visão **holográfica** e **transdisciplinar** tornam o aprender uma atividade prazerosa à medida que resgata o sentido do conhecimento (perdido devido a sua fragmentação). Esse é o desafio na reconstrução da prática pedagógica. Modificar o conceito dicotômico (parte/todo, ser/saber) para um conceito articulado. Um pensar que considere o ser como sinônimo do saber, o saber como uma razão de ser, uma relação simbiótica e não-dicotômica como no entender da Pedagogia Tradicional, separando o subjetivo do objetivo e considerando o **saber** como algo objetivo e nobre; e o subjetivo, como disse Descartes, *fonte de idéias confusas*.

A mudança requerida por esses princípios quanto ao conceito de **conhecimento** consiste em não mais concebê-lo como algo estático, universal e imutável, adquirível mediante a memorização, mas concebê-lo como algo dinâmico e provisório. O conhecimento nunca é definitivo. Ele está ligado às circunstâncias históricas. .

Na prática, os professores desconsideram o **Princípio holográfico**, a contextualização do conhecimento, disjuntando a parte do todo, dando um tratamento mecânico; dedicando-se a explicações exaustivas em definições, conceitos, fórmulas e fazendo uso da linguagem voltada para a racionalidade tecnocientífica. Com esse tratamento o conhecimento em questão perde sentido por não trabalhar sua relação com o todo. Esse modo de ensinar ignora a dimensão poética, ética, utópica, filosófica, histórica, social e cultural do conhecimento. Seria muito mais produtivo e significativo trabalhar com imagens que requeiram mobilizar, conjuntamente, as dimensões mentais, emocionais e corporais; e tecer relações tanto horizontais como verticais, aplicando o **Princípio holográfico** e o conceito de **conhecimento como uma rede de conexões**, criando situações de maior envolvimento dos alunos com a construção de significados para si através dessa contextualização. Trabalhar a educação com esta visão revolucionária e supera a mesmice do quadro atual, reencanta o aprender e resgata o prazer da aventura no mundo das idéias.

3. Princípio da Complementaridade

Conceber o conhecimento desde a visão **holográfica**, através de um olhar **transdisciplinar**, leva ao entrelaçamento desses princípios com o **Princípio da Complementaridade** de Niels Bohr (1961). Este cientista, juntamente com um grupo de renomados físicos, ao desenvolver a teoria da relatividade e da mecânica quântica, propôs a noção de **complementaridade** para resolver impasses em torno da questão das unidades subatômicas, afirmando que onda e partícula são descrições complementares de uma mesma realidade. A partir desta mudança de percepção, o conceito de complementaridade passou a ser usado para descrever os fenômenos da natureza. Mas não foi fácil a passagem para os novos conceitos sugeridos pela teoria quântica. Houve muita relutância em abandonar velhos conceitos da física clássica (HEISENBERG, 1993).

Assim como não foi fácil a mudança conceitual para aqueles físicos, o homem moderno enfrenta também um ambiente que reproduz velhos conceitos. Educado nos moldes duais, ele ainda interpreta o mundo em termos polares e reducionistas. O **Princípio da Complementaridade** contrapõe um olhar distinto ao articular os opostos: razão/emoção, indivíduo/sociedade, subjetivo/objetivo, sapiens/demens, bem/mal, clausura/abertura das crenças ou das teorias. O dualismo e a exaltação de

apenas uma das características do homem – a racionalidade ou a objetividade – como base do ensino tem-se mostrado insuficiente na compreensão do processo ensino/aprendizagem. Nem apenas a razão, nem somente a emoção. O que está sendo proposto é a articulação dos pares binários.

Esse novo olhar ainda traz um desafio maior: conjugado ao Princípio da transdisciplinaridade, o de transitar pela diversidade de conhecimentos (biologia, antropologia, física, química, matemática, filosofia, economia, sociologia). Isto requer um espírito livre de preconceitos e de fronteiras epistemológicas rígidas. Daí a necessidade de se trabalhar com o que hoje se está chamando de **Pensamento Complexo**.

Segundo Morin (1983:131), a noção de complexidade não é quantitativa: *é uma noção lógica, é a autonomia que é ao mesmo tempo dependente sem deixar de ser autônomo, é, de certo modo, a necessidade de bastardizar os nossos instrumentos conceituais e renunciar a um princípio unificador mestre e supremo*. Morin diz que o homem tem uma existência polarizada, vivendo diversas dimensões. A unidade e a complexidade de cada indivíduo são descontínuas, passando frequentemente de uma dimensão a outra e o faz com grande facilidade. O homem é um ser egocêntrico e cosmocêntrico, vai e vem transitando do cotidiano às preocupações abstratas planetárias. Ele possui múltiplas personalidades que se manifestam conforme as circunstâncias. A continuidade do ser está na sua auto-referência. Ele é capaz de ir dos sentimentos mais nobres aos mais abjetos sem perder sua integridade. O bem e o mal estão articulados e convivem no interior de uma mesma pessoa. O homem é uma unidade múltipla e traz dentro de si as contradições e os antagonismos do mundo.

Assim, essa **nova visão de homem** e de mundo significa superar o condicionamento experimentado durante o processo de hominização sob o qual o dualismo é reforçado, ao longo da vida, desde o conto de Papai Noel que só traz brinquedos para as crianças bem-comportadas, as ameaças de bicho papão e do lobo mau; literaturas infantis, nas quais o bem está personificado num personagem (Cinderela) e o mal, no outro (madrasta). Essa percepção ainda se reforça por meio de filmes em geral e novelas da TV Globo. Esse dualismo também se expressa nos noticiários, como testemunhamos recentemente nos informativos sobre o conflito entre os EUA e o Iraque. O mal sempre está representado no outro e nunca convivem no mesmo sujeito. Cada um representa o mal no outro.

Outro conceito profundamente arraigado no imaginário social e repetidamente reforçado pelas novelas que sempre acabam em casamento é a certeza da felicidade na estabilidade matrimonial. Acredita-se que a felicidade está na estabilidade, na certeza e na ordem. Daí, a mensagem, implícita, “feliz para sempre” ao final de cada novela. Aliás, nada mais falso considerando-se a natureza instável do homem e da vida moderna. Então, há que se considerar o Princípio da Incerteza.

4. Princípio da Incerteza

Contrapondo a essas mensagens dualistas, reducionistas e deterministas tem-se, ao lado do **Princípio da Complementaridade**, o **Princípio da Incerteza** (HEISENBERG, 1962). Fundamentado na elaboração matemática, o **Princípio da Incerteza** demonstra que o comportamento das partículas é totalmente imprevisível. Com isso, Heisenberg também introduz o **Princípio da Indeterminação**, da impossibilidade da física quântica de elaborar uma descrição objetiva da natureza sem referir-se ao processo de observação.

Na ação pedagógica, o professor se apega demasiadamente à ordem, à certeza, às normas hierárquicas e trabalha com a disjunção do conhecimento. Com isso os objetivos educacionais costumam ir por água abaixo se à **certeza** não se integra o **Princípio da Incerteza**. Separar e distinguir não significa cortar. Do mesmo modo, unir e conjugar não significa totalizar. A realidade não é linear. Ao processo de disjunção deve-se também pressupor a conjunção. A globalidade está sujeita a uma infinidade de fatores tanto subjetivos como objetivos e a Incerteza é um princípio integrado à vida. Nesse sentido, Pedro Demo, no seu livro **Certeza da Incerteza** (2000), faz uma interessante interpretação acerca das ambigüidades do conhecimento e da vida. Segundo ele, não há nenhuma certeza de eternidade no casamento entre duas pessoas. A vida em geral é uma incerteza, a certeza é uma construção pessoal e social conquistada diariamente.

O **Princípio da Incerteza** legitima o que sempre vem acontecendo na vida cotidiana ao articular a certeza e a incerteza, o conservadorismo e a inovação, a ordem e a desordem e assim por diante. 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. Querer moldar os alunos através de punições utilizando o instrumento de avaliação é colocar em prática a filosofia da Pedagogia Tradicional, reafirmando uma sociedade classista, elitista e excludente. E ainda mais: a educação nos moldes tradicionais (rigidez conceitual e atitudinal) não concorda com o que, no mundo globalizado, se exige em relação ao perfil de flexibilidade e autonomia dos trabalhadores, colocado pelo mercado de trabalho.

A flexibilidade e a autonomia constituem objetivos educacionais, recomendados pela legislação educacional; no entanto, na prática, são instrumentalizadas em prol da produção e não em prol da cidadania, mesmo porque o emaranhado da subjetividade humana não se revela para o educador que age dentro dos princípios racionalistas, dualistas, reducionistas, compartimentados e determinados, próprios da visão modernista. É preciso uma outra postura, um outro olhar, um outro paradigma para articular os saberes acumulados em diversas instâncias. E a incerteza é sempre uma premissa flutuante.

A interação professor/aluno apesar de envolver a totalidade da natureza humana, os professores, devido aos princípios da Pedagogia Tradicional, implícitos nas estruturas do sistema, tendem a ignorar o processo de construção do conhecimento, as características paradoxais, incertas e complexas; abstraem a subjetividade; despersonalizam os alunos, atribuindo-lhes apenas a função assimiladora do saber que lhes é transmitido e cobrado através da memorização. Dá-se, então, a reprodução do sistema, um sistema educacional com orientações objetivistas, racionalistas, uniformizantes, burocratizantes, economicistas e excludentes por meio da avaliação classificatória.

5. Princípio da Autopoiése

Além dos quatro princípios já citados (Holográfico, Transdisciplinaridade, Complementaridade e Incerteza), há ainda um outro de suma importância para os professores e que também faz repensar a metodologia de ensino. É o **Princípio da Autopoiése**, termo empregado por Maturana e Varela (1995). O termo significa **auto-fazer-se**. Em suas pesquisas, esses pesquisadores concluíram que todo o ser vivo é um sistema autopoiético, ou seja, que se auto-organiza e autoconstrói. A idéia de autopoiése remete, imediatamente, à proposição de Paulo Freire (1997) de que o *conhecimento não se transmite, se constrói*.

Na prática, tal conceito significa aplicar uma metodologia que leve os alunos a produzirem seu próprio conhecimento e a **função do docente passa a ser a de um facilitador de diálogo com os saberes**, respeitando-se a diversidade e a peculiaridade de cada um dos participantes do processo educativo, aceitando que cada aluno é um ser indiviso com estilos peculiares de aprendizagem e diferentes formas de resolver problemas.

O conhecimento é resultante do enredamento dos aspectos do físico, do biológico e do social, considerados inseparáveis e simultâneos. Tudo aquilo que existe no ambiente influencia o ser que o capta, integrando-o no processo de interação e construção através dos órgãos sensoriais. Aqui, também haverá que se ressignificar o conceito de **Percepção**. Deve-se considerar a Percepção como um fenômeno de duas vias simultâneas e interagentes: de fora para dentro e de dentro para fora. Como já foi dito por Assmann (1998: 38): *Qualquer organismo vivo está continuamente “presumindo coisas” acerca do seu meio ambiente, ou seja, o organismo exerce, a todo momento, uma complexa atividade eferente (i.e. que conduz de “dentro” para “fora”)*. Cada estrutura cerebral “negocia”, “adapta” e integra no sistema neuronal a forma de compreender os fenômenos que a afeta, equacionando segundo suas características.

Na concepção tradicional, o entendimento é dualístico: emissor/receptor. Este é o conceito de Percepção que fundamenta a Pedagogia de Transmissão de conhecimentos. Percepção é entendida como um fenômeno de uma só via: de fora para dentro. O conhecimento situa-se fora do sujeito que precisa memorizá-lo para dele apropriar-se. Parte-se do princípio de que o conhecimento repassado é uma verdade indiscutível, restando aos alunos memorizá-la. Essa prática educacional tem retirado o encanto e o prazer de aprender ao separar ser e saber. O saber é objetivado, coisificado e cobrado através das provas. Essa prática, ainda é hegemônica, principalmente nas universidades. Pois, os professores não costumam estar em dia com as construções na área pedagógica, devido à estrutura fragmentária de Institutos como ilhas de saberes específicos e fechados em si. E praticam conceitos e respostas ultrapassadas às perguntas fundamentais para a ação docente: **O que é o homem? O que é o aprender? O que é o conhecimento?**

Aqueles que praticam a Pedagogia Tradicional acreditam (e esperam comprovar por meio das provas) que as informações repassadas nas salas de aula são assimiladas integralmente pelos bons alunos (Pedagogia bancária ou da domesticação). Na apropriação do conhecimento, o sujeito, ao mobilizar suas características pessoais, não mantém a fidedignidade da informação. Por isso se diz que **todo o conhecimento é uma reconstrução do conhecimento**. Trata-se de uma atividade auto-organizativa que produz diferenças devido à diversidade do meio, das relações humanas, da carga genética de cada indivíduo e da história de vida. O ser humano aprende não apenas usando a razão e o intelecto, mas também mobilizando sensações, emoções e intuições. A aprendizagem emerge de dentro do sujeito cognoscente. Como indica o termo **autopoiese** (autoconstrução), estabelece relações com o novo na produção da vida, reestruturando o seu próprio organismo.

O ser humano é uma organização viva, contextualizado, um sistema aberto que possui uma estrutura própria de auto-regulação e dispõe de um modo particular de construção, sempre inserido no meio ecológico dentro do qual vive e com o qual interage e assume compromissos e responsabilidades. Reconhecer tal particularidade no processo de aprendizagem torna-se essencial para a intervenção educativa.

Aprendizagem é um processo em anel retroativo-recursivo que transgride a lógica clássica, em direção a um nível cada vez mais integrado ao todo. Esse conceito de aprendizagem não visa a acumulação de conhecimentos pelos alunos, mas pretende que estes dialoguem com os conhecimentos, reestruturando-se e retendo o que é significativo. Portanto, **educar é fazer com que os jovens dialoguem com o conhecimento**. Cuidar da autorreferencialidade através da multirreferencialidade. Cuidar da unidade através da diversidade. É um paradoxo? Certamente é um paradoxo.

A união do **Uno** e do **Múltiplo** não é um mero amálgama; é um processo ativo de interação cognitiva e sensitiva, potencialmente invisível e incerto, no qual a cada instante integra-se ocorrências não-previstas ou não-programadas.

Conclusões.

Dualidades, oposições, simplificações e descontextualizações são os fundamentos da Ciência Moderna, são construções teóricas para explicar a complexidade da vida e dos fenômenos sociais e naturais. Visto historicamente, esse paradigma foi de grande utilidade, no entanto, hoje, com os avanços do conhecimento e o uso intensivo dele na estruturação econômico-social, configura um quadro lamentável da humanidade e sua educação, interferindo também no equilíbrio ecológico e cósmico do universo.

Os princípios emergentes aqui resenhados oferecem um panorama que evidencia a insuficiência de um único paradigma epistemológico/metodológico e não tem como intenção unificar os paradigmas das diversas áreas de conhecimento. Mais que uma epistemologia pronta e acabada, aqueles princípios abrem um **cenário epistemológico** (ABREU, 1996) para se trabalhar a educação. Como diz Morin (1991), **Pensar Complexo** é pensar em movimento, ou seja, em processo. Dialogar com as diversas visões e, através do olhar holográfico, pensar transdisciplinar, complementando as diversas dimensões do homem e do conhecimento, chegar a um macroconceito. Mas o macroconceito não é ponto de chegada no sentido das tábuas de Moisés. Ele se situa num terreno movediço, sempre sujeito a incertezas e transformações. Não há chegada, senão abstrata e momentaneamente. A desagregação, o religar outra vez e o contextualizar novamente são incessantes. Enquanto houver vida no homem, este processo é interminável. A sobrevivência do homem depende desse eterno movimento recursivo, reorganizativo. A mesmice aborrece ao homem, mas estar inovando a toda hora leva-o à neurose. O segredo está na articulação dos opostos, no equilíbrio e gestão da autorreferencialidade. Assim, o homem não é somente *sapiens*, ele também é o seu oposto *demens*. Designar o homem apenas por um desses aspectos é faltar para com sua totalidade. Edgar Morin (1991) o concebe como **um sistema auto-eco-organizador**, tentando captar a totalidade da condição humana.

Referências bibliográficas

- ABREU, L., *O Conhecimento transdisciplinar. O cenário epistemológico da complexidade.*, Piracicaba-SP: UNIMEP, 1996.
- ARANHA, M.L.A., *História da Educação*, São Paulo: ed. Moderna, 1996.
- ASSMANN, H., *Reencantar a Educação – rumo à sociedade aprendente*, Petrópolis:

RJ, Vozes, 1998.

BOHM, D., *A totalidade e a ordem implicada: uma nova percepção da realidade*,

São Paulo: Cultrix, 1992.

BOHR, N., *Atomic physics and human knowledge*, New York: Science Editions Inc, 1961.

CARVALHO, E.A., Prefácio. In GALENO, A. & CASTRO, G. & COSTA DA SILVA, J. (orgs), *Complexidade à Flor da Pele*, São Paulo: Cortez, 2003.

CONGRESSO DE LOCARNO, Que Universidade para o amanhã? Em busca de uma evolução transdisciplinar da Universidade. Disponível na Internet: <http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret/locarno/locapor4.htm>, Locarno, Suíça, 30/04 a 02/05 de 1997.

DEMO, P., *Certeza da Incerteza: ambivalências do conhecimento e da vida*, Brasília: ed. Plano, 2000.

DESCARTES, R., Discurso do Método, in: *Coleção Os Pensadores*, São Paulo: Ed. Abril Cultural, 1973.

FREIRE, P., *A educação do futuro*, Caderno Prosa & Verso, Jornal O Globo, 24/05/97.

GADOTTI, M., *História das Idéias Pedagógicas*, São Paulo: Ática, 2003.

HEISENBERG, W., *Physics and philosophy: the revolution in modern science*, New York: Harper Torcbooks, 1962.

_____, Teoria, crítica e uma filosofia. In: SALAN, A. & HEISENBERG, W. & DIRAC, P., *A unificação das forças fundamentais: o desafio da física contemporânea*, Rio de Janeiro: Zahar, 1993.

MACHADO, N.J., *Epistemologia e Didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente*, São Paulo: Cortez, 1999.

MATURANA, H. e VARELA, F., *A árvore do conhecimento*, Campinas, SP: Ed. Psy II, 1995.

MELLO, M. F., Transdisciplinaridade, uma visão emergente. Um projeto transdisciplinar. Disponível na Internet: <http://WWW.cetrans.futuro.usp.br/gödelianos.htm>, 11/06/99.

MORIN, E., *O Método 4. As idéias*, Porto Alegre: Sulina, 1998.

_____, *Problema Epistemológico da complexidade*, Portugal: Europa-América, s/d (1983).

_____, *Introdução ao pensamento complexo*, Lisboa: Instituto Piaget, 1991

NICOLESCU, B., *O Manifesto da transdisciplinaridade*, São Paulo: TRION, 1999.

PIAGET, J., Aprendizagem e conhecimento, in: Hans G. Furth, *Piaget e o conhecimento: Fundamentos teóricos*, Rio de Janeiro: Forense-universitária, 197.

PETRAGLIA, I. C., *Edgar Morin: a educação e a complexidade do ser e do saber*. Petrópolis: Vozes, 1995.

TALBOT, M., *O universo holográfico*, São Paulo: Best Seller, 1991.

ROSENFELD, I., *A invenção da memória: uma nova visão de cérebro*, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994.