



QUESTÕES EPISTEMOLÓGICAS: *A CIÊNCIA FEITA E A CIÊNCIA QUE SE FAZ*

EPISTEMOLOGICAL ISSUES: THE SCIENCE MADE AND THE SCIENCE THAT MAKES

Marina Patrício de Arruda¹
Izabel Cristina Feijó de Andrade²

Resumo: As contribuições de Bruno Latour permitem-nos dialogar com duas noções fundamentais para a consolidação histórica da ciência; a ciência feita e a ciência que se faz. A primeira diz respeito à fórmula pronta e acabada herdada do pensamento cartesiano, a segunda nos leva a pensar na dinâmica desencadeada pela “ciência em ato”, esta cada vez mais tensionada pelas demandas sociais emergentes. Considerando a importância desta reflexão, esse artigo tem por objetivo problematizar essas noções considerando que nossa concepção acerca da ciência tem a ver com a dinâmica histórica dos paradigmas científicos. Neste sentido, reconhecendo as diferenças fundamentais entre o racionalismo clássico e o racionalismo atual, vislumbramos não uma intransponível oposição mas uma complementaridade entre duas formas de se perceber o mundo: a verdade absoluta e a dúvida radical.

Palavras-chave: história da ciência – ciência feita – ciência que se faz - transição paradigmática – verdade absoluta- dúvida radical.

Abstract: Bruno Latour's contributions allow us to dialogue with two fundamental notions for the consolidation of science history; the science made and the science that makes. The first concerns the ready-made formula inherited from the Cartesian thought, the second leads us to think about dynamic triggered by the "science in action", which is more and more strained by emerging social demands. Considering the importance of this reflection, this article aims to problematize such notions considering that our conception of science has to do with the historical dynamics of scientific paradigms. In this sense, recognizing the fundamental differences between the classical rationalism and current rationalism, we do not see an unbridgeable opposition but a complementarity between two ways of looking at the world: the absolute truth and radical doubt.

¹ Licenciada em Ciências Sociais, mestre e doutora em Serviço Social (PUCRS) com pós-doutorado em Educação junto ao LEduC (Laboratório Aberto de Educação em Ciências), da Universidade de Aveiro Portugal 2019-2020. Editora responsável pela Revista Gepesvida. E-mail: profmarininh@gmail.com

² Pedagoga em Educação Especial. Mestre em Educação (UFSC) e Dra em Educação (PUCRS). Editora responsável pela Revista Gepesvida. E-mail: izabelfeijo.icep@gmail.com

INTRODUZINDO A DISCUSSÃO

Bruno Latour (2000) apresentou-nos duas noções para refletirmos a construção do conhecimento no século XXI; “*a ciência feita e a ciência que se faz*”. A primeira diz respeito à fórmula pronta e acabada herdada do pensamento cartesiano, a segunda nos leva a pensar na dinâmica desencadeada pela “*ciência em ato*”, esta cada vez mais tensionada pelas demandas sociais emergentes. Considerando a importância desta reflexão, esse artigo tem por objetivo refletir problematizar essas noções considerando que nossa concepção acerca do fazer ciência tem a ver com a dinâmica histórica dos paradigmas científicos.

Contestando noções consagradas pelo tempo, espaço, velocidade e gravidade assegurados por Isaac Newton, Einstein derrubou a crença em verdades absolutas acatando a ideia sobre a infalibilidade da ciência. Essa é a dinâmica da construção do conhecimento em meio a qual vamos adquirindo outros saberes e determinando, transitoriamente, a forma de fazer ciência. Esse movimento denuncia uma nova perspectiva para a Ciência colocando em xeque a ideia eternizada pelo pensamento moderno da ciência pronta e irretocável.

A ciência que se faz coloca em evidência o contexto do pesquisador, sua formação, seus grupos de referência, seu paradigma e suas relações com seus objetos existenciais tendo a subjetividade como “um dos elementos mais pertinentes em qualquer pesquisa” (BORBA, 1997, p. 69). A problemática do observador é fundamental em todas as ciências avançadas, pois não há um ponto de vista privilegiado no universo, as observações são sempre relativas e “um observador é um ser capaz de cogitar e de conhecer” (MORIN, 1984, p.11) por isso é necessário assinalar a inexistência de uma observação pura. O observador percebe e concebe para conduzir uma revolução epistemológica, na qual se toma consciência de que uma teoria científica não é reflexo do real, mas uma construção de ideias sobre os dados objetivos que o real fornece, uma ideologia no sentido literal do termo (MORIN, 1984, p.12).

A ciência que se faz reconhece a instabilidade dos sistemas e não assume uma narrativa única, pois considera que o mundo se tornou extremamente complexo. Com base no paradigma da complexidade³ somos instigados a desenvolver a capacidade de religar o que foi, por um longo tempo, considerado disjunto. Para entender o inacabado e a ideia de que “tudo está sendo” é preciso tomar por princípio que o pensamento contemporâneo é problematizante. Essa argumentação se firma em dois grandes pilares da existência humana “o do conhecer e do agir”. Ambos começam a se destacar quando o pesquisador, instigado por algum fenômeno, se descobre formulando um problema típico e genuíno para seguir seu processo de problematização. Mas conhecer o quê? Como agir problematizando?

Touraine (1997) já destacou que o método não tem força por si mesmo até porque não

3 Segundo Morin (2000) há uma inadequação grave entre os saberes fragmentados, compartimentados entre disciplinas, de um lado e, de outro, realidades e problemas cada vez mais transversais, multidimensionais, globais e planetários. A fragmentação dos saberes dilui o real e torna impossível apreender "o que é tecido junto", isto é, o complexo, segundo o sentido original do termo.

Revista Gepesvida

existe e só começa a existir no processo de conhecer. Explicação que sinaliza a nulidade de qualquer esforço quando se procura um método “pronto” para pesquisar. Mas não se pode negar aqui o conhecimento construído sob a ótica da *Ciência feita*, pois foi justamente essa forma de pensar que me permitiu definir, demonstrar e a começar estabelecer relações ainda na graduação das Ciências Sociais. Hoje num outro momento de nossa caminhada acadêmica, no qual propomos mudanças para pensar “o fazer ciência” consideramos que alguns ensinamentos insistem num ponto fundamental; a complementaridade. Nessa perspectiva, retomamos Bachelard;

O valor de uma lei empírica prova-se fazendo dela a base do raciocínio. Legitima-se um raciocínio fazendo dele a base de uma experiência. A ciência soma de provas e de experiências, soma de regras e de leis...tem pois, necessidade de uma filosofia com dois pólos. (...) ela tem necessidade de um desenvolvimento dialético, porqcada noção se esclarece de uma forma complementar seguindo pontos de vista filosóficos diferentes (1972, p. 11).

Para tanto, ao fazer ciência é preciso ter cuidado para não se entregar ao compasso de uma construção do conhecimento cuja perspectiva reducionista siga aprisionando os sentidos como no momento em que a “emoção genuína perdeu espaço no gelo cirúrgico da lógica e a apreensão intuitiva definhou-se diante da impotência totalitária do raciocínio linear” (LIMA, 1994, p. 191).

Para sensibilizar a ciência é preciso considerar a sutil dimensão do universo de significação dos sujeitos. Então podemos fazer ciência sem que seja preciso excluir os ditos “ruídos” dos sentidos, da intuição, do mítico, do empírico e do observacional. Uma postura científica capaz de permitir romper com a idéia de oposição entre a razão dedutiva e razão indutiva, e buscar na proposta de “*dialógica*” a relativa autonomia da evolução do conhecimento.

Acontece que o caráter dialógico da atividade científica e intelectual também comporta a conflitualidade, ou seja, “a concorrência e o antagonismo de teses para explicar o mesmo fenômeno” (MORIN, 1984, p. 29). Só pelo diálogo estimularemos o desenvolvimento das idéias e a evolução do conhecimento. Uma livre discussão das múltiplas influências pode favorecer a aceitação das transgressões através do diálogo permitindo a descoberta e a inovação. O princípio dialógico “assume racionalmente a associação de noções contraditórias para conceber um mesmo fenômeno complexo porque o antagonismo não é somente desintegrador” (MORIN, 2001, p.122).

Essa atitude diz respeito a uma outra lógica, na qual os pesquisadores assumem o controle e a diligência de suas pesquisas. Este avanço na produção científica inclui um discurso científico não mais prescritivo, pois apoia-se no princípio da *autonomia* já defendido por Kaplan (1969, p. 5). Nesse sentido, as ciências não podem ser submetidas ao controle da lógica, da metodologia, da filosofia ou de qualquer outra disciplina. Controlar a produção científica é negar autoridade à prática científica, é nessa perspectiva que a *Ciência feita* nega a *Ciência que se faz*.

Sendo assim, não há mais sentido em estabelecer para a ciência critérios de verdade, a interdisciplinaridade desponta como característica do pensamento contemporâneo é

Revista Gepesvida

necessário abrir-se a várias referências. A Abordagem Multirreferencial⁴ foi apresentada como uma forma de tornar mais legíveis os fenômenos complexos e multidimensionais. Essa ideia é sintetizada por Salomon (2000, p.43): “conhecer e produzir conhecimento através da pesquisa e da reflexão é trabalhar e não demonstrar sabedoria”. Seria essa uma tarefa de complexidade⁵?

Ao construir conhecimento, trabalhamos também nosso *habitus*⁶;

[...] um sistema de disposições duráveis e transponíveis que, integrando todas as experiências passadas, funciona a cada momento como uma matriz de percepções, de apreciações e de ações – e torna possível a realização de tarefas infinitamente diferenciadas, graças às transferências analógicas de esquemas [...] (BOURDIEU, 1983b, p. 65).

Não por acaso, descobrimos que a noção de *habitus* pode ser vista não só na perspectiva de limites, mas também na perspectiva de possibilidades. Essa é a condição dada pelo pensamento complexo que coloca no âmbito da discussão o contraditório e o complementar permitindo reflexões na perspectiva da ambivalência. Dessa forma, ser fiel a Bourdieu não implica extrair de sua obra conceitos para aplicá-los mecanicamente. Cada pesquisador possui o seu “modus operandi” que lhe permite o ato de problematizar e de fazer pesquisa. Nesta perspectiva, vale problematizar a ideia de *habitus* não como um destino (BOURDIEU, 1992, p. 108) mas como possibilidade de ação pois o “*habitus* é durável, mas não imutável”. É “necessário concebê-lo como uma espécie de mola que espera ser acionada, e, conforme os estímulos e a estrutura do campo, o mesmo *habitus* pode engendrar práticas diferentes, e mesmo opostas” (BOURDIEU, 1992, p. 109). Estaria aqui a possibilidade de desconstrução e de transformação de um conceito?

Ao fazer ciência mudanças ocorreram em “nossas predisposições duráveis”. Desafiadas a evitar as tramas da ciência feita, resistimos e desconfiamos, mas aprendemos num verdadeiro processo de autoconstrução e de *poiésis*. Maturana (2000) ao se referir a inexistência de uma realidade independente do observador mostrou que não há separação entre produtor e produto, sujeito e objeto. Assim, a unidade autopoietica⁷ contém o ser e o fazer, esse é seu modo específico de organização. Nessa nova condição a ciência nos convida a uma transformação paradigmática para a percepção das relações e dos sentidos do mundo. Realizar um estudo em nível de pós-doutorado partiu de um reconhecimento e de uma

⁴ Esse conceito foi cunhado por Jacques Ardoino (1998), e diz respeito a elaboração de uma abordagem aberta à complexidade da realidade e à visão de mundo do sujeito observador. O olhar plural proposto por esse autor permite que os objetos sejam questionados e representados a partir de perspectivas múltiplas.

⁵ Tenho usado estas palavras para explicar a dificuldade do trabalho artesanal que implica a articulação de diferentes teorias para a compreensão do real. Esta noção relaciona-se à feitura complexa do conhecimento na era digital.

⁶ Termo é utilizado por Pierre Bourdieu que diz respeito aos hábitos precocemente transmitidos pela educação, principalmente a familiar, os quais constituem condutas profundamente arraigadas através da repetição, capaz de engendrar ações previsíveis. Entretanto, o *habitus* em sendo construído de forma relacional à medida em que o indivíduo estabelece suas relações pode também sofrer alterações.

⁷ Essa palavra surgiu pela primeira vez na literatura internacional em 1974, num artigo publicado por Varela, Maturana e Uribe, para definir os seres vivos como sistemas que produzem continuamente a si mesmos. Esses sistemas são autopoieticos por definição, porque recompõem continuamente os seus componentes desgastados. Pode-se concluir, portanto, que um sistema autopoietico é ao mesmo tempo produtor e produto.

Revista Gepesvida

preocupação com a prática profissional e com a configuração de um habitus. Hoje ao substituir a visão fragmentária por uma concepção mais integradora deflagramos a busca pela ciência que se faz.

Recontando a história da Ciência

A ciência que fazemos e a nossa interpretação sobre o que seja o mundo são resultantes de nossa própria ação e relação com o mundo que nos cerca e com as crenças e ideias que adotamos.

No processo de desenvolvimento do conhecimento científico humano, nossos atos sempre seguem em harmonia com uma concepção de mundo. Igualmente, por ser constituída por homens, a ciência, em todas as suas fases de desenvolvimento, nos mostra que a teoria e a prática científicas são baseadas em uma visão de mundo implícita que também vai se modificando.

O Racionalismo do século XVI teve sua origem no desafio de novas descobertas e os grandes cientistas daquela época buscavam se apropriar de novos métodos de forma a romper com a concepção geocêntrica que naquele momento explicava o mundo. Com Descartes inaugurou-se o “Racionalismo clássico” capaz de assegurar uma razão absoluta e de prescrever verdades eternas. Estas pressuposições básicas foram formadoras do pensamento coletivo e constituíram um conjunto de referências que fundamentam, ainda hoje, uma forma de pensar. O paradigma da ciência moderna foi capaz de constituir um conhecimento hegemônico e único e, nesta perspectiva tratou de enquadrar como vulgar as outras formas de conhecimento. Esta radicalidade garantiu à ciência clássica a razão absoluta, status construído ao longo do século XVII e do século XVIII em meio a mistura “- de uma ciência aristotélica com uma ciência newtoniana, tentando várias formas de compatibilização, como de resto já tinha ocorrido antes no domínio da astronomia...” (SANTOS, 2000, p. 16).

A partir do século XVIII percebe-se que o desenvolvimento da pesquisa e da ciência se dá numa perspectiva de superação deste pensamento. Com o surgimento do método dialético, o conhecimento passou a ser visto como um processo contínuo e progressivo, como se o conhecimento fosse cumulativo e continuísta. O desenvolvimento científico visto como um processo linear e acumulativo (RODRIGUES, 1998, p. 247-250) que se desenvolveria sempre na mesma direção, “para a frente,” estabelecendo de uma vez por todas a verdade no seu aspecto de “absoluta”.

No século XX, já se discute a proposta de “uma razão aberta” capaz de permitir a inteligibilidade do universo a partir da desordem, do caos e do imprevisto. MORIN (1998) apresentou a teoria da complexidade, cujo princípio está na incompletude e na incerteza. Permitiu-se então a ruptura com o racionalismo clássico ou paradigma da simplificação, possibilitando a instauração de pressupostos dinâmicos (multiplicidade, diferenças, antagonismos concorrentes e complementares) para a explicação de uma realidade complexa.

Ao recontar a história da ciência retomamos ainda o conceito de auto-organização (MATURANA E VARELA, 1997) e os novos balizamentos que propõem pensar o fenômeno como uma teia de relações. Esta teoria considera o “caótico” como complexo, ou seja, aquilo que temos dificuldade de explicar e que tem sua gênese na evolução do racionalismo

Revista Gepesvida

científico. Do Racionalismo ao Caos (SILVA, 2000, p. 53-67) interessa-nos não apenas a evolução da ciência, mas, principalmente, a compreensão do seu movimento de complexificação que instiga-nos reformular nossa própria atuação científica.

Nesse esforço de síntese, observamos que o conhecimento científico, pelo seu próprio movimento interno, alcançou um limite que lhe permite começar um diálogo com as diferentes formas de conhecimento. Neste sentido, e reconhecendo as diferenças fundamentais entre o racionalismo clássico e o racionalismo atual, vislumbramos não uma intransponível oposição mas uma complementaridade entre duas formas de se perceber o mundo. Este seria um encontro enriquecedor entre o paradigma clássico e o paradigma da complexidade. Um ponto capaz de permitir a composição de uma nova visão, quem sabe mais equilibrada para um novo racionalismo no qual a emoção possa ter o mesmo peso que até então se atribuiu à razão.

A construção do conhecimento e a transição paradigmática

A construção do conhecimento e as transformações sociais ocorrem sempre por processos de continuidade e rupturas. Nosso momento histórico começa a nos mostrar que a perspectiva aberta pelo paradigma clássico também fechou alternativas (SANTOS, 2000), outras possibilidades de conhecer. Essa consciência propicia o início de um processo de *transição paradigmática*, ou seja - o trânsito de um paradigma para outro - que pode levar muitos anos, até séculos.

Essa questão vem sendo trabalhada por vários pesquisadores que além de Latour apoiam a *ciência que se faz*, como Edgar Morin(1998) e Boaventura Santos(2000). De fato, o paradigma da ciência moderna passou a ser questionado pelas promessas de racionalização tecnicista que garantiu sua hegemonia. Ao buscar resolver seus problemas as sociedades também criaram outros. Os avanços tecnológicos trouxeram várias consequências sociais; as bombas atômicas sobre Hiroshima e Nagasaki, são clássicos e tristes exemplos disso. Essa impossibilidade de resolver nossos problemas pelas técnicas gerou uma crise social e epistemológica. Para Santos (2000) esta seria então, a chamada segunda ruptura epistemológica, já que a primeira se deu com o surgimento do racionalismo e da busca de novos métodos capazes de explicar o mundo.

Na articulação destas ideias interessa-nos compreender a legitimação do conhecimento sob um novo paradigma que problematiza o rigor que a ciência moderna instaurou,

quer pelas condições e consequências sociais da sua aplicação, quer pela sua própria estrutura interna, pela sua constituição epistemológica, pode pensar-se que o que nós precisamos é um outra ruptura desse conhecimento face a um outro conhecimento e que, portanto, nós vamos de ruptura em ruptura em busca de novas epistemologias e de novos conhecimentos (SANTOS, 1997, p.3).

Esse movimento estimula a reflexão sobre a transição paradigmática e novas possibilidades abertas para a ciência. Uma ruptura não é feita de forma radical, a transição paradigmática exige que se coloque uma significativa produção numa condição de *teste*

Revista Gepesvida

radical de modo a enxergá-la num contexto de argumentação de validade. Os argumentos são constituídos por *comunidades argumentativas*, noção que nos permite refletir também sobre a fase de transição institucional. A universidade do século passado, baseada na transmissão do conhecimento nada tem a ver com a universidade que hoje se delineia. Conforme destaca Santos (1997, p.9):

A transição paradigmática é uma transição provavelmente de mais de cem anos, de 150 anos, ou eventualmente de 200 anos. Ora, eu penso que a universidade já hoje começa a demonstrar alguns sinais de crise. Porquê? Porque, de um lado todas essas discussões epistemológicas são um apelo à democracia, são um apelo à democratização do conhecimento.

Neste sentido, torna-se mais democrático considerar a validade de outros saberes, e esse é o apelo forte de nosso tempo. A universidade apresenta-se como um espaço de excelência no qual diferentes posturas epistemológicas podem dialogar umas com as outras. Entretanto, para não se constituir um diálogo ineficaz tendo em vista os antagonismos, é necessário compreender que

O novo só se constitui a partir do velho. Eu não sou capaz de pensar o novo senão a partir do velho, nomeadamente a partir da linguagem que eu uso. Falar é envelhecer, portanto, escrever é envelhecer por escrito. As culturas envelhecem por escrito tal e qual como as pessoas envelhecem falando - e silenciando. Portanto, não tenho possibilidades de me colocar totalmente fora para fazer uma crítica à modernidade (SANTOS, 1997, p.6).

A crise paradigmática possibilita exatamente a busca de outros olhares de forma a identificar determinadas posturas que já não fazem sentido hoje. Todo conhecimento é cotidiano portanto, dependente de um contexto social, histórico e cultural. Mas as Ciências Sociais ainda oscilam entre o otimismo de alguns cientistas e o determinismo rígido de outros que ainda produzem na perspectiva da reprodução (MORIN, 1998, p.18). Vale então lembrar que o determinismo é grosseiro e insuficiente porque sofre de uma debilidade teórica imposta por dogmas que caracterizam a *ciência feita*, pronta para durar sem ser questionada.

Convém sinalizar que a noção de paradigma é emprestada de Thomas Kuhn (2000) e indica o conjunto de valores e crenças que norteia o fazer científico do pesquisador/observador de uma proposta de construção de conhecimento⁸. De um modo geral o comportamento humano é influenciado pelos modelos mentais construídos ao longo da vida. Estes modelos, chamados de paradigmas, acabam por definir certas afirmações como verdades absolutas raramente questionadas. Estes paradigmas assumem forma padrão e são capazes de influenciar todo o comportamento de uma sociedade e até mesmo da humanidade. Um dos maiores paradigmas que influenciou toda a formação do conhecimento intelectual e cultural no mundo ocidental nos últimos cinco séculos; o modelo mecanicista trouxe consequências desastrosas para todo o planeta e também para a sociedade que hoje vive uma era de mudança.

No paradigma cosmológico também conhecido como paradigma da Antiguidade, o

⁸ Paradigma é toda teoria associada a certas aplicações padrão e que se torna consenso para uma determinada comunidade científica. Conforme o dicionário Aurélio: modelo, padrão, estalão, protótipo.

Revista Gepesvida

homem buscava a explicação para todos os acontecimentos no mundo. O excesso de umidade na pedra, pela experiência acumulada em interação com a natureza, indicava a proximidade de chuva.

No paradigma Antropológico – Idade Média, as explicações para os acontecimentos eram buscadas na consciência do próprio homem. O homem passava a ser o centro de tudo e por sua curiosidade inata desencadeou experiências que possibilitaram a descoberta do fogo o que melhorou a vida dos demais⁹.

No paradigma da Modernidade – Idade Moderna, todas as explicações passaram a ser buscadas na razão. A racionalidade como fonte de certeza. Esse paradigma começa a entrar em crise com a crítica a razão absoluta frente às incertezas e angústias do mundo. A ciência moderna passa a ser questionada pelas consequências sociais desencadeadas (SANTOS, 1997). Chegamos à pós-modernidade¹⁰ presenciando o desmoronamento de verdades absolutas e sem ter conseguido alcançar o progresso prometido. Fomos aprendendo que a verdade é relativa e, em meio a esse movimento, nos deparamos com a necessidade de se respeitar as diferenças e as subjetividades. Não que a humanidade tenha de abandonar a racionalidade alcançada mas, aprender a conviver com as diversas formas de manifestar a razão.

Enfim, vivemos um tempo de incertezas, insatisfações e desejos que se articulam numa força capaz de corroer a base do conhecimento estabelecido ou mesmo de paradigmas ocultos que governam a organização das idéias. Esta crise de reflexividade é a própria crise das ideias, no campo científico o especialista recusa as idéias generalizantes por considerá-las vazias (MORIN, 1998, p.91).

No bojo dessas mudanças destaca-se o surgimento de uma ciência nova; a **ciência que se faz** que, diferente da **ciência feita**, mostra que tudo está sendo feito por meio da construção de verdades provisórias partilhadas pelo anseio de produzir novas possibilidades para a ciência do século XXI.

PROVISÓRIAS CONCLUSÕES

Vivemos numa sociedade em que a informação circula em maior quantidade e velocidade em decorrência dos avanços tecnológicos que provocou mudanças na vida dos homens e no modo de fazer ciência.

A obra de Edgar Morin propõe romper com oposição assinalando a necessidade de religação dos saberes e, em consequência, o fim do pensamento disjuntivo. Trata-se de uma

⁹ O modelo antropológico concebe a possibilidade de interiorização de motivos que não são pessoais e sim organizacionais. Esta capacidade de interiorizar motivos organizacionais concede consistência à organização (PÉREZ LÓPEZ, 1997, p. 85-87).

¹⁰ O pós-moderno é o rompimento com a forma de ler e explicar o mundo referenciada no conceito de totalidade. O mundo deixa de ser o universal metafísico da unidade, constância, regularidade, para tornar-se a diversidade, a fragmentaridade, o efêmero. Tempo propício de conceber e de se praticar a filosofia: a habilidade de buscar um outro modo de ver e de pensar as realidades em suas múltiplas dimensões, entre as quais as novas teorias da linguagem provenientes das tecnologias da inteligência. (JAPIASSU, H. Um desafio à Filosofia: pensar-se nos dias de hoje. São Paulo: Letras & Letras, 1997.)

Revista Gepesvida

busca sensível de grandes articulações, na qual a proposta é a renovação da razão para que esta seja capaz de considerar a complexidade do mundo atual.

Michel Serres¹¹ (1977) ao escrever sobre ciência destacou a necessidade de se construir formas, lançar pontes entre conjuntos que anteriormente não tinham ligações. Isso porque nem sempre um único método é suficiente para transformar o simples em complexo. A proposta de Serres considera o fato de o observador e o objeto serem ambos misturas de ordem e desordem. Convém, portanto, valorizar a mudança, a transformação e a construção social. O pluralismo proposto por esse autor inclui pensar que o entrecruzamento das idéias ganha coerência. Seus textos filosófico-literários propõem conhecer "com". Ele trama linhas misturando o lógico e o mitológico. Enfim, Serres faz da impureza um eixo de conhecimento.

Humberto Maturana, é outro estudioso que influenciou, nas últimas décadas, o pensamento científico do mundo inteiro ao repensar a teoria da Auto-Organização (FLICKINGER e NAUSER, 1994, p.16)¹². A validade da explicação científica não está na referência de uma realidade independente passível de controle, mas na construção de um mundo de ações, de forma contínua no compasso do nosso viver. Para ele; “*O que explicamos é sempre uma experiência...*” (MATURANA, 1998, p.55), é assim que seguimos construindo formas e explicando o mundo a partir de nós mesmos.

Juntando esses argumentos pudemos compreender o racional segue produzindo a ciência, entretanto o racional não é mais uma razão pura. A razão que hoje se constitui tem uma epistemologia que não mais se funda nela mesma. O ponto de partida da razão desloca-se dela própria para dentro de cada um de nós. Este deslocamento da razão mostra-nos a produção de múltiplas razões que podem e devem ser articuladas. Para tanto, há pertinência em reconhecer a complexidade do real, sua natureza homogênea e heterogênea, sua opacidade, sua multidimensionalidade que provoca a complexificação de nossa racionalidade. Pareceu-nos cada vez mais necessário a construção de pontes capazes de ligar as diferentes referências. Sendo assim, esta reflexão constituiu-se num esforço eficaz. Na tentativa de problematizar a *ciência feita* e a *ciência que se faz* caminhamos ao encontro de um paradigma novo cujo horizonte epistemológico inovador amplia nosso olhar, mas ao mesmo tempo, nos desafia a elaborar regras próprias para a construção de um conhecimento provisório. Nesse sentido, convém não deixar de lado o dilema proposto por Bachelard (1984) “*o exercício da dúvida radical*”. Seria esse o fundamento da *ciência que se faz*?

REFERÊNCIAS

ARDOINO, Jacques. **Education et relations**. Paris: Gauthier-villars, 1980.

ARDOINO, J.(1998) **Abordagem multirreferencial (plural) das situações educativas e formativas**. In J. G. Barbosa (coord.), *Multirreferencialidade nas ciências e na educação*

¹¹ Para Serres não haveria uma ciência e sim muitas, com diversos procedimentos, teorias, hipóteses, caminhos inexplorados, ciências humanas e necessariamente inexatas, conforme desenhou no seu interessante Atlas in Hérmes III.

¹² Um dos três pilares do modo de pensar complexo, a teoria da auto-organização, desenvolve-se a partir do avanço das ciências contemporâneas e considera os seres vivos como auto-organizadores.

Revista Gepesvida

(pp. 24-41). São Carlos: Editora da UFSCar.

BACHELARD, Gaston. **O Novo Espírito Científico**. São Paulo: Edições 70, 1984. Pela

BAPTISTA, Maria Luiza Cardinale. **emoção e subjetividade na paixão-pesquisa em comunicação. desafios e perspectivas metodológicas**. Ciberlegenda . Número 4, 2001. Disponível em www.uff.br/mestcii/marialuiza.htm

BORBA, Sérgio da Costa. **MULTIRREFERENCIALIDADE**- Na formação do “professor-pesquisador” – da conformidade à complexidade-1ª. edição – Gráfica PSE - Maceió AL, 1997, p. 69.

Boaventura de Sousa Santos. *Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade* /. -- 7 ed. -- Sao Paulo: Cortez, 2000. 348 p.

BOURDIEU, p. Sociologia. (organizado por Renato Ortiz). São Paulo: Ática 1983.

CASTELLS, Manuel. **Fluxos, Redes e Identidades: Uma Teoria Crítica da Sociedade Informacional**. In. CASTELLS, Manuel (Coord.) – *Novas Perspectivas Críticas em Educação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.p.3-32

CAPRA, F. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1947.

CREMA, Roberto, WEIL, Pierre e D’AMBROSIO Ubirathan. **Rumo à nova Interdisciplinaridade**. São Paulo: Summus Ed.,1994 Centro de Educação Transdisciplinar (CETRANS) - Escola do Futuro (Universidade de São Paulo)
<http://www.cetrans.futuro.usp.br/>

D’AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo:Palas Athena, 1997.

DEMO, Pedro. *Metodologia Científica em Ciências Sociais*. 2a edição rev. e ampl. São Paulo, Atlas, 1989.

FAZENDA, Ivani C.A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas, SP: Papirus, 1994.

FRANCO, Marcelo Araújo. **Ensaio sobre as tecnologias digitais da inteligência**. SP:Campinas, Papirus, 1997.

FLICKINGER e NAUSER. **A teoria de auto-organização. As raízes da interpretação construtivista do conhecimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994, p. 16.

FRÓES BURNHAM, Teresinha. Aula proferida na FACED-UFBA. **Sociedade da Aprendizagem e Espaços da Aprendizagem**. Salvador, 1997.

Revista Gepesvida

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio. **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KUHN, T. S. A estrutura das revoluções científicas. 3.^a edição. São Paulo: Perspectiva, 2000.

LIMA, Edvaldo Pereira. “Da Vigília ao Sonho Lúcido”. In MEDINA, Cremilda e

GRECO, Milton. Saber Plural. Novo Pacto da Ciência 3. São Paulo,

ECA:USP:CNPq, 1994, p.p. 189-201.

LÉVY, Perre. **As tecnologias da Inteligência. O futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

_____ **O que é o virtual ?** Trad. De Paulo Neves- SP: Ed. 34, 1995.

_____ **A emergência do ciberespace e as mutações culturais In Ciberespaço um HIPERTEXTO**. Org. Nize M. Campos Pellanda e Eduardo Campos Pellanda. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2000.

_____ **Cibercultura/** trad. De Carlos Irineu da Costa – São Paulo, Ed. 34, 1999.

_____ **O fogo liberador**. SP: Ed. Iluminuras, 2000.

MATURANA, Humberto. **Emoções e Linguagem na Educação e na política**. Trad.: José Fernando Campos Fortes. Ed. UFMG- BH, 1998, pg 55.

MATURANA, Humberto e GARCIA, Francisco J. Varela. **De máquinas e seres vivos: autopoiese – a organização do vivo** . 3^a. Ed.; trad. Juan Acuña Llorens – Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MORIN, Edgar. **SOCIOLOGIA** Trad. de Maria Gabriela de Bragança, PUBLICAÇÕES EUROPA-AMÉRICA, LDA, Portugal, 1984.

MORIN, Edgar. **O Método II: a vida da vida**. Porto Alegre: Sulina, 2001.

MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

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

_____. **Ciência com consciência**. Editora Bertrand Brasil, 1996.

Revista Gepesvida

MORIN, Edgar. **Por uma Reforma do Pensamento**. Tradução: Marcia Cavalcanti Ribas. In.: *O Pensar Complexo – Edgar Morin e a crise da modernidade*. Orgs. Alfredo Pena-Vega e Elimar Pinheiro do Nascimento. Rio de Janeiro: Garamond. 1999, pp. 21-34

_____. **Para sair do século XX**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1986.

_____. **Para Navegar no Século XXI – Tecnologias do Imaginário e Ciberultura**. Porto Alegre, RS: Editora Sulina/Edipucrs, 2000, 2 ed., pp. 195-216.

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

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

PADILHA, Tarcísio. **DA DISCIPLINARIDADE PARA A TRANSDISCIPLINARIDADE: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA** Ver <http://www.academia.org.br/2000/artigo13.htm>

-SILVA, Daniel J. **Uma abordagem cognitiva ao planejamento estratégico do desenvolvimento sustentável**. Florianópolis, 1988. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC.

WEIL, Pierre; D'AMBROSIO, Ubiratan; CREMA, Roberto. **Rumo à nova transdisciplinaridade**. São Paulo: Summus, 1993.

SANTOS, Boaventura de Souza. *A Crítica da Razão Indolente. Contra o Desperdício da Experiência*. 2ª ed. São Paulo: Editora Cortez, 2000. 414 p (p 16)

RODRIGUES, Luís - *Introdução à Filosofia: 11º ano*. Lisboa: Plátano Editora, 1998; p. 247-250

SILVA, Vini Rabassa da. **As concepções de Pesquisa do Racionalismo ao Caos: Alguns Momentos Fundamentais**, in Fenômeno uma teia complexa de relações, EDIPUCRS, Porto Alegre, 2000, p.53-67.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **As contribuições de Bourdieu para a análise do campo educacional** in Revista Veritas, v. 41, nº 162, jun/1996, 243-247. EDIPUCRS; Porto Alegre, RS.

_____. **A construção do Fenômeno pela (Re)Construção do Pensamento: Uma Relação de Complexidade**. In Fenômeno uma teia complexa de relações, EDIPUCRS, Porto Alegre, 2000, p.69-85.

PAPPERT, Seymour. **A Máquina das crianças**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

PÉREZ LÓPEZ, J. A. 1997. Liderazgo. Barcelona: Folio. POLO BARRENA, L. 1993. Presente y futuro del hombre. Madrid: Rialp.

Revista Gepesvida

SERRES, Michel. Hermès III. Paris, Minuit, 1977

TOURAINÉ, Alain; ARAÚJO, Brás; CARDOSO, F. H. et alli. **Classes médias e políticas no Brasil**. Rio de Janeiro, Ed. : Paz e terra, 1977, p. 56.