

A CRÍTICA DA MODERNIDADE E CRISE DOS PARADIGMAS REVISITADAS: CONSTRUÇÃO COLETIVA COMO ALTERNATIVA DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Albino Alves Simione¹

RESUMO

O paradigma da ciência moderna se estabeleceu como hegemônico no processo de explicação dos problemas da sociedade e principal via de produção de conhecimento científico no século XVIII. No entanto, as diversas transformações no universo social e nas visões de mundo registradas, sobretudo a partir das últimas décadas do século XIX e vigentes até meados do século XX, geraram no campo da ciência o que se denominou de “crise do paradigma da modernidade”. À luz das contribuições teóricas de Boaventura de Souza Santos (1988; 2000), resgata-se neste trabalho os argumentos da crítica constituída à forma de produção de conhecimento modernista, a partir do delineamento das concepções que defendem a utilização de novas alternativas de pesquisa baseadas na abordagem da construção coletiva, considerada nominalista, antipositivista, voluntarista e ideográfica, que vê o mundo como um processo emergente que é criado pelos indivíduos. Adotou-se uma metodologia qualitativa e interpretativa, sustentada na revisão de literatura de estudos contemporâneos que abordam a temática.

Palavras-Chave: Conhecimento. Ciência moderna. Paradigmas. Construção coletiva.

ABSTRACT

The paradigm of modern science has established itself as hegemonic in the process of explaining the problems of society and main scientific knowledge production route in the eighteenth century. However, the various changes in the social universe and in recorded world views, especially from the last decades of the nineteenth century and in effect until mid-twentieth century, generated in the field of science which is called the “paradigm of the crisis of modernity”. In light of the theoretical contributions of Boaventura de Souza Santos (1988; 2000), rescues in this work the arguments of criticism made of the way of modern knowledge production, from the design of the conceptions that defend use of new research alternatives based on the collective construction approach, considered nominalist, anti-positivist, voluntarist and ideographic, which sees the world as an emerging process that is created by individuals. A qualitative and interpretative methodology, supported in contemporary literature review studies that address the theme was adopted.

Keywords: Knowledge. Modern science. Paradigms. Collective construction.

¹ Doutorando em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestre em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Possui experiência na área de Administração, com ênfase em Gestão Organizacional e Governança no Setor Público. Graduado em Administração Pública pelo Instituto Superior de Relações Internacionais (ISRI), Moçambique. E-mail: simialves@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Um desafio a que os cientistas têm sido submetidos é refletir sobre a ciência moderna desnudada de sua roupagem utópica de redenção da humanidade do caos, da barbárie, em direção a um futuro melhor e próspero. A ciência moderna possibilitou esclarecimentos e confortos sim, mas provocou, também, um grande abismo entre o saber comum e o saber científico, entre a cultura popular e a erudita, dentre outros, com o discurso de legitimidade de um saber baseado na razão e, supostamente superior, mas que na verdade não deixa de ser questionável em suas bases e em suas consequências.

Em *Discours sur les Sciences et les Arts* Jean-Jacques Rousseau (1971), questiona a existência de alguma relação entre a ciência e a virtude. Indo um pouco além, interroga-se como se constrói essa relação, tendo em vista que a ruptura epistemológica da ciência moderna surgida com a Revolução Galileana, no século XVII, foi divisora de águas, que até hoje se tem dificuldade em conciliar.

Silva (2007) aponta que a cratera remanescente dessa divisão assinala para caminhos que se deslizam em areia movediça. Fundamenta ainda, e concorda-se, que a aparência do belo apregoadado no discurso da modernidade não pode, entretanto, dissimular os destroços de sua construção.

Está claro que muitas transformações nos paradigmas de cada época ocorreram sem dúvida no ocidente, e que pouco a pouco, se disseminaram à escala planetária fazendo contemporaneamente com que estes fossem repensados, reavaliados e alterados. Contudo, é tarefa difícil tentar compreender as transformações ocorridas nos campos socioeconômico, político e cultural, nos códigos de referência, valores e atitudes da sociedade, dentre outros domínios, sobretudo, porque somos contemporâneos dessas mesmas transformações. A velocidade dessas mudanças ocorre na mesma proporção em que as nossas certezas e esperanças quanto ao futuro são colocadas em questão.

Trata-se, pois, de um “estado de crise” que se exprime, atualmente, através de uma multiplicidade de ordens e fatores. Não há outro motivo, até porque afirma Costa (1996) nas últimas décadas do século XIX começaram a ser registradas transformações cruciais nas visões de mundo vigentes até meados do século XX e é para caracterizar este momento que tem sido intensamente utilizada a expressão “crise de paradigmas” (COSTA, 1996, p. 08).

É convicção dos autores que épocas diferentes chamam diferentes problemas, formas diferenciadas de produzir, de abordar o conhecimento e de resolver os

problemas existentes. Nesta perspectiva, Kuhn (2000) considera que paradigmas são “as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KUHN, 2000, p. 13).

Assim sendo, analisa-se, neste artigo a ciência moderna, a crise dos paradigmas, que de alguma forma acabam apontando para um paradigma emergente, isto é, a transição ampla e complexa que está no mundo, fazendo despontar uma nova época: o período que se tem denominado de pós-moderno ou pós-modernidade. O trabalho está dividido em cinco partes além desta introdução. Na segunda realiza-se uma exposição sobre o panorama que norteou as discussões sobre a emergência da ciência positiva. Na terceira faz-se a caracterização das concepções difundidas pela ciência moderna e discute-se as bases sobre as quais se constituiu a crise do paradigma positivista. Na quarta delinea-se as ideias do paradigma emergente e os argumentos que apontam para o fazer científico ancorado nos pressupostos da construção coletiva como alternativa para a produção de conhecimento científico na contemporaneidade. Na última apresenta-se as considerações finais acerca da exposição realizada. Resulta de uma abordagem metodológica qualitativa na modalidade de ensaio teórico, embasado por uma revisão bibliográfica sobre a crítica à modernidade e a crise de paradigmas.

2. O PANORAMA DOS DEBATES SOBRE PARADIGMAS

Com a finalidade de construir um caminho, busca-se uma análise e uma reflexão sobre o percurso histórico empreendido pelo conhecimento humano, desde a modernidade até a “pós-modernidade”. Busca-se nesse processo “de construção teórica”, apoio nas análises de diversos autores (FERNANDES, 1993; LYOTARD, 2004; KUHN, 1994; SANTOS, 1988; 2000; CASANOVA, 2006).

Os últimos cinco séculos constituem o cenário de discussão dos paradigmas no ocidente, inclusive dos processos de emergência do paradigma científico moderno (dominante) do fazer científico. Porto-Gonçalves (2006) avança que as sociedades já passaram por diversos momentos da globalização.

O primeiro momento escreve Dias e Battestin (2009), teria despontado ainda antes do século XVIII. Esse momento antecederia o mundo moderno, que se tornou referência para todos nós e, fala majoritariamente o inglês, o francês e o alemão (o Ocidente). Estes autores explicam ainda que nesse período acreditava-se no progresso da humanidade baseado em um saber técnico-científico, que era tido como um saber

superior. Foi também nesse período que o capitalismo se efetivou, enquanto sistema hegemônico em grande parte do mundo (Ocidente).

Como os momentos não são cronológicos e separados, articulando-se no passado e no presente e, na medida em que, não articulamos o primeiro momento com o segundo e o atual, em suas múltiplas relações, fica-se com uma visão parcial do mundo. Isso levando-nos, muitas vezes, a reproduzir de forma fragmentada a visão hegemônica do segundo momento e das concepções subjacentes a ele sobre os demais.

O segundo momento teria iniciado em meados do século XVIII e, diferente do anterior que era regido por Deus, (autorizava o que quer que fosse) desvendava através das escrituras e de seus asseclas o conhecimento dos mistérios da natureza e “catequizava os bárbaros” (diga-se domínio e subjugação dos povos conquistados). É nessa altura que a ciência, que ao justificar a compreensão das coisas e de seu funcionamento, autorizaria a sua exploração e usufruto (PORTO-GONÇALVES, 2006).

Em razão desta concepção e da aceitação desses fundamentos paradigmáticos, esse processo se alargou a todos os espaços, na medida em que o sistema sócio-econômico-político que o subjaz, o capitalismo, se mundializa e ocupa todos os espaços. Até mesmo o tempo é reduzido a dinheiro e sua riqueza se esvai, quando reduzido a uma abstração matemática conforme lembra Harvey (2001).

O terceiro movimento, o da globalização, aconteceria por volta dos anos de 1930 a 1940 e é marcado pela racionalidade eurocêntrica e sua tecnociência. No entanto, os encaminhamentos depois de então, não avançaram muito na problematização dos fundamentos ou das raízes da própria crise que provocaria o que é o próprio sistema capitalista em que vivemos (PORTO-GONÇALVES, 2006, p 26).

Daí a necessidade de descolonizar o pensamento e, principalmente, se abrir para às múltiplas matrizes de racionalidade que o mundo comporta e que a ideologia do progresso e do desenvolvimento impede de dialogar por negá-los na sua autoridade. Nesse sentido, os marcos do pensamento eurocêntrico negam a autoridade tanto do outro absoluto – natureza – como dos outros povos com suas distintas matrizes de racionalidade (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 24).

Diante disso, pode-se dizer que em meio a esse contraditório turbilhão, e da crise do paradigma hegemônico, existem alternativas sendo construídas. Santos (1988) afirma, e compartilha-se da ideia, que a crise do paradigma científico dominante não tem volta e suas bases e seus fundamentos estão abalados e cria nesse processo as condições necessárias e apropriadas para uma epistemologia emergente, menos determinista, parcelar e ligada à quantificação.

O conhecimento do paradigma emergente tende assim a ser um conhecimento não-dualista, um conhecimento que se funda na superação das distinções tão familiares e óbvias que até há pouco considerávamos insubstituíveis, tais como natureza/ cultura, natural/artificial, vivo/inanimado, mente/matéria, observador/observado, subjetivo/objetivo, coletivo/individual, animal/pessoa (SANTOS, 1988, p. 61).

O universal abstrato é a colonialidade do poder através de um saber colonizador, que pretende forçar a ideia de um conhecimento superior e, por isso, naturalmente, deve se impor sobre tudo e todos. Um grande desafio, sobretudo por estarmos vivendo e enfrentado aquilo que Casanova (2006) denomina de “bifurcação” na qual o que fizermos hoje poderá definir nosso futuro e o da humanidade.

2.1 A CONCEPÇÃO MODERNA DE CIÊNCIA

Um olhar retrospectivo acerca da produção do conhecimento científico que percorre a história da ciência e do conhecimento permite-nos entender que esta transcorre os acirrados debates envolvendo os cientistas. Este revela-se numa interlocução infinita, mas que em seu percurso vai deixando suas marcas inertes, seja pela procura da distinção entre a considerada pseudociência, o senso comum e a ciência em si, seja pelo diálogo dentro do qual os cientistas assumem distintos posicionamentos sobre a forma de estar, de entendimento, de investigação, enfim, de encarar a realidade sobre o mundo e sobre o objeto que se procura melhor compreender, descrever, comparar ou até descobrir algo que nunca antes tivera sido desvendado.

A ciência moderna tida como a institucionalização de práticas e articulação de métodos é então tomada como o caminho a ser percorrido pelas sociedades modernistas, fruto do renascimento europeu que coloca o indivíduo livre e racional no centro da produção científica, relegando assim o pensamento das sociedades primitivas bem como a tradição grega vinculada à contemplação. De acordo com Santos (2000, p. 60) a partir da revolução científica do século XVI, o cenário de edificação da ciência passou a ser dominado pela corrente modernista de formação do pensamento científico nas ciências naturais e, no século XIX, se estendeu para as ciências sociais emergentes a partir do empirismo baconiano até condensar-se no positivismo oitocentista.

Também influenciada pelo projeto científico cartesiano sobre o exercício cognitivo da mente e da existência da verdade no mundo da natureza, esta postura científica erguida sobre os pilares do método que incorpora a crença na objetividade, no racionalismo e na verdade assentou na definição de critérios rígidos para a produção do

conhecimento científico. Era, assim, desenhada a forma principal que caracteriza o paradigma moderno de produção do conhecimento e que na visão de Plastino (2001) se dispõe a conhecer o real através da separação do objeto que é a natureza possuidora da essência organizada numa lógica racional e o ser humano dotado de racionalidade, consubstanciando, deste modo, a cisão entre a natureza e o ser humano que deverá constituir-se como neutro no processo de busca de conhecimento, denotando, assim, a sua característica determinista, totalitária e excludente. Arraigado na ideia de que somente o conhecimento objetivo e explicativo é o que melhor dá conta dos problemas, ele exclui o conhecimento intersubjetivo, descritivo e compreensivo buscando leis e regularidades, determinações na evolução e transformação dos indivíduos ou até das sociedades.

O fazer científico alinhado na perspectiva do paradigma moderno dominou a modernidade, quando as ciências naturais se mostravam protagonistas, de acordo com Santos (2000, p. 62) baseando-se no questionamento e na desconfiança sistemática da realidade descartando a ciência aristotélica baseada no empirismo e na repetição dos fatos e fenômenos. A ideia do mundo máquina evidencia-se e transforma-se na grande hipótese universal da época moderna, e o seu determinismo mecanicista é o horizonte certo da forma de conhecimento utilitário e funcional, trazendo consigo novas contribuições para a ciência, agora, tidas como as mais eficazes para justificar até os fenômenos sociais e humanos.

Santos (2000) descreve a ciência moderna como aquela que explica que

A natureza é tão só extensão e movimento; é passiva, eterna e reversível, mecanismo cujos elementos se podem desmontar e depois relacionar sob a forma de lei; não tem qualquer outra qualidade ou dignidade que nos impeça de desvendar os seus mistérios, desvendamento que não é contemplativo, mas antes ativo, já que visa conhecer a natureza para a dominar e controlar. A matemática fornece à ciência moderna, não só o instrumento privilegiado de análise, como também a lógica da investigação, como ainda o modelo de representação da própria estrutura da matéria. (...) Deste lugar central da matemática na ciência moderna derivam duas conseqüências principais. Em primeiro lugar, conhecer significa quantificar. O rigor científico afere-se pelo rigor das medições. (...) O que não é quantificável é cientificamente irrelevante. Em segundo lugar, o método científico assenta na redução da complexidade. (...) Conhecer significa dividir e classificar para depois poder determinar relações sistemáticas entre o que se separou. (...) As leis da ciência moderna são um tipo de causa formal que privilegia o como funciona das coisas em detrimento de qual o agente ou qual o fim das coisas. É por esta via que o conhecimento científico rompe com o conhecimento do senso comum (SANTOS, 2000, p. 62-64).

No século XIX, o contexto precursor e a intensa atividade intelectual criaram as condições para que o modelo científico modernista se estendesse para as ciências sociais emergentes. Articulado dentro de duas variantes distintas, Santos (2000) esclarece que a aplicação do modelo mecanicista nas ciências sociais consistiu no estudo da sociedade através do que designa – a primeira da física social – tendo como referência as ciências naturais e todos os seus princípios epistemológicos e metodológicos – a segunda que reivindica para as ciências sociais um estatuto epistemológico e metodológico próprio – baseado no ser humano e na sua especificidade em relação à natureza. O autor descreve estes estudos como os que

(...) tem de compreender os fenômenos sociais a partir das atitudes mentais e do sentido que os agentes conferem às suas ações, para o que é necessário utilizar métodos de investigação e mesmo critérios epistemológicos diferentes dos correntes nas ciências naturais, métodos qualitativos em vez de quantitativos, com vista à obtenção de um conhecimento intersubjetivo, descritivo e compreensível, em vez de um conhecimento objetivo, explicativo nomotético. Esta concepção de ciência social reconhece-se numa postura antipositivista e assenta na tradição filosófica da fenomenologia e nela convergem diferentes variantes (...). Contudo, numa reflexão mais aprofundada, esta concepção, (...) revela-se mais subsidiária do modelo de racionalidade das ciências naturais do que parece. Partilha com este modelo a distinção natureza/ser humano e tal como ele tem da natureza uma visão mecanicista à qual contrapõe, com evidência esperada, a especificidade do ser humano. (...) ambas as concepções de ciência social pertencem ao paradigma da ciência moderna, ainda que a concepção mencionada em segundo lugar represente, dentro deste paradigma, um sinal de crise e contenha alguns dos componentes da transição para outro paradigma científico (SANTOS, 2000, p. 65-67).

É dentro deste posicionamento do paradigma moderno que surge a grande questão. Até que ponto o modelo de racionalidade da ciência permite resolver os problemas da humanidade? Sobre esta questão, Santos (2000, p. 68) assevera uma transição irreversível do paradigma científico expresso na racionalidade dada à crise em que se mergulhou.

Para o efeito, o autor explicita as mudanças introduzidas no olhar científico, quer pela mecânica quântica no rombo do paradigma da ciência moderna, quer pela revolução imposta pelas noções de relatividade da simultaneidade apresentadas por Einstein, para explicar, por um lado, o desconhecimento do real e a distinção entre o sujeito do conhecimento e o objeto bem como sua complexidade. Por outro lado, o caráter não contraditório dos sistemas para questionar o rigor da matemática e a sua definição enquanto forma de rigor que se opõe a outras formas de rigor alternativo, uma

forma de rigor cujas condições de êxito na ciência moderna não podem continuar a ser concebidas como naturais e óbvias.

A visão acima apresentada demonstra a existência de várias propostas e maneiras de entender o conhecimento e a verdade e que as mesmas variam de época para época e, claro, considerando os instrumentos e métodos investigativos disponíveis. Em seu artigo denominado “*Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna*”, Boaventura de Sousa Santos (1988) discorre sobre uma visão que mostra a oposição à postura da ciência moderna e que trás consigo os argumentos de cientistas em favor da produção do conhecimento científico não mais ancorado, exclusivamente, no objetivismo, mas sim vinculado ao conhecimento científico desenvolvido por meio de um processo de construção coletiva.

Ora, é dentro desta nova manifestação do fazer científico que Santos (1988; 2000) traça o espectro de crise do modelo da ciência moderna influenciada pelos progressos da teoria das estruturas dissipativas que possibilitaram a apresentação de resultados da interação de processos microscópicos segundo uma lógica da auto-organização numa situação de não equilíbrio nos sistemas abertos.

Portanto, o autor focaliza o questionamento da lei da causalidade explicada pela ciência moderna com base em razões ontológicas e não pragmáticas. Torna-se claro que o conhecimento científico é de precisão limitada e que os objetos têm fronteiras cada vez menos definidas, são constituídos por anéis que se entrecruzam em teias complexas com os restantes objetos, a tal ponto que os objetos em si são menos reais que as relações entre eles.

3. BOAVENTURA DE SOUSA SANTOS: A CRÍTICA DA MODERNIDADE E A CRISE DOS PARADIGMAS

O paradigma na visão de Thomas Kuhn (1994) indica um conjunto de crenças e valores partilhados pelos membros de determinada comunidade, sendo vistos como realizações passadas com carácter exemplar, denotando, deste modo, uma função normativa. A teologia até o início do século XVII, ainda era vista como ciência sagrada que comandava a totalidade do saber.

Sua organização em estilo, diga-se, monárquica, estava sob o poder régio da teologia, que considerava qualquer questionamento a qualquer setor do conhecimento uma blasfema ou sacrilégio. O pensamento aristotélico valorizava a física qualitativa e a astronomia geocêntrica formulada no século II por Cláudio Ptolomeu, segundo a qual a Terra se encontra imóvel no lugar central do universo (SILVA, 2007). Kuhn (1994)

denomina de *ciência normal* o período de estabilidade de um paradigma, período esse em que não há preocupação com fatos novos, mas com o estudo de coisas relevantes sempre no âmbito do próprio paradigma.

O surgimento de algo diferente é visto como uma *anomalia*. Esta, por sua vez, rompe com a *ciência normal*, pois sempre que ocorre uma anomalia ocorre uma crise. As anomalias são as crises dos paradigmas, que podem ser resolvidos ou gerar uma ruptura. Quando ocorre a ruptura temos uma revolução. O termo revolução, na acepção de Kuhn (1994) indica que as antigas verdades científicas já não dão conta da explicação dos fatos da realidade. Então essas antigas verdades são substituídas por novas verdades e por novos caminhos que conduzem à realidade dos fatos. Isso significa que o paradigma anterior para de funcionar adequadamente na exploração de um certo aspecto da natureza, gerando o sentimento de funcionamento defeituoso. Esse sentimento defeituoso que pode levar à crise é um pré-requisito para a revolução (KUHN, 1994, p. 126).

Segundo Sousa Santos (2000), os valores que estruturaram a vida social e cultural no Ocidente, estariam perdendo sua vitalidade e aceitação atualmente, abrindo, assim, lacunas e descontinuidades. Portanto, segundo este autor é a própria modernidade enquanto projeto civilizatório que está em crise e,

[...] o que quer que falte concluir da modernidade não pode ser concluído em termos modernos sob pena de nos mantermos prisioneiros de mega armadilhas que a modernidade nos preparou: a transformação incessante das energias emancipatórias em energias regulatórias. Daí a necessidade de pensar em descontinuidade em mudanças paradigmáticas e não meramente sub paradigmáticas (SANTOS, 2000, p. 93).

Bourdieu (1983) lembrou que competência dentro do campo científico deveria ser compreendida enquanto capacidade de falar e de agir, a partir de uma posição socialmente autorizada e por um agente determinado. Essa visão traz implícita não somente a perspectiva da luta concorrencial intracampo, mas também o que pode denominar-se de luta intercampos.

Neste espaço de tensões entre disciplinas, o embate se estabelece simultaneamente a partir de pontos comuns entre elas e de códigos próprios a cada uma, representados por formas particulares de linguagem, de pressupostos teóricos e de linhas de pensamento que, embora não possam ser colocados como a base de conflitos epistemológicos, estão diretamente remetidos aos interesses intrínsecos e/ou extrínsecos de cada área, formando com ela o que poderíamos chamar de seu capital técnico.

Portanto, a Crise dos Paradigmas retrata uma questão epistemológica que se remete a Thomas Kuhn em seu livro *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1992) e às inúmeras ramificações teóricas que daí surgiram.

3.1 O PARADIGMA DOMINANTE

Thomas Kuhn (2000, p. 72) aponta que a “a estruturação de um paradigma é um processo complexo e multifacetado. Um paradigma ao surgir e antes de se tornar dominante, para por uma chamada de “pré-paradigmática”, quando são introduzidas mudanças na formulação dos problemas e suas resoluções, revogando-se o método e as crenças do modelo anterior.

Explica ainda que é no encontro de dois modelos distintos que se constitui o período “pré-paradigmático” em que um tomará, necessariamente, o lugar do outro. Entende-se que os séculos XIV e XV caracterizam-se, sobremaneira, como um período “pré-paradigmático”, em que o período da modernidade começou a ser gerado e junto com ela houve o surgimento da Ciência Moderna.

Um paradigma novo para tornar-se dominante confronta-se com o anterior, competindo com ele e negando - quase sempre - seus pressupostos, mudando a sua perspectiva histórica, suas crenças, concepções, formas de pensar, atuar e produzir conhecimentos (PEREIRA, 2002, p. 21).

Teatro de uma revolução científica sem par na história da humanidade, os tempos modernos são também a época em que se instala uma nova forma de conhecimento do homem, agora em torno da ciência e não mais da filosofia ou da teologia racional (DOMINGUES, 1991, p. 32).

Entretanto, a ordem científica constituída enquanto paradigma dominante, global e com certa racionalidade pretendeu-se único e como o mais verdadeiro por meados do século XIX,

“Sendo em modelo global, a nova racionalidade científica é também um modelo totalitário, na medida em que nega o caráter racional e todas as formas de conhecimento que se não pautarem pelos seus princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas” (SANTOS, 2006, p.21).

3.2 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PARADIGMA DOMINANTE

Opondo-se à visão Aristotélica da ciência e do mundo, o paradigma dominante possibilitou uma nova visão do mundo e da vida. A ciência moderna é contra todas as

formas de dogmatismo e de autoridade, se opõe ao conhecimento vulgar (senso comum), na medida em que a ciência desconfia das evidências da nossa experiência imediata.

O avanço do conhecimento científico se dá pela observação descomprometida e livre, sistemática e mais rigorosa possível dos fenômenos naturais.

A Matemática fornece à Ciência o instrumento privilegiado de análise, a lógica da investigação e o modelo de representação da própria estrutura da matéria. Na ciência, ao contrário do senso comum, a determinação da causa formal é alcançada banindo-se a intenção. O conhecimento nas palavras de Santos (1988, p. 51) seria “baseado na formulação de leis tem como pressuposto metateórico a ideia de ordem e de estabilidade do mundo, a ideia de que o passado se repete no futuro”.

Barros (2006) esclarece que sendo possível determinar as leis do comportamento e atuação dos fenômenos naturais através da matemática e pela divisão cartesiana, o mundo se encaixa dentro de uma ordem e estabilidade tais, que o conduzem ao mecanicismo e servem de base para a ação humana com vistas ao avanço técnico e tecnológico.

Portanto, este determinismo mecanicista, continua Barros (2006), volta-se para o desígnio de dominar e alterar o real, mais que de compreendê-lo em profundidade. Sua extensão para as ciências sociais, já no século XIX, de acordo com o mesmo autor é muito conveniente para o período anterior de ascensão burguesa ao poder político, e vai manifestar-se de duas principais maneiras:

Uma que se dedica a aplicar no estudo da sociedade os princípios metodológicos aplicados até então às ciências naturais [baseado em Comte; no positivismo], analisando os fatos sociais por suas características externas e possíveis de serem determinadas através da observação e medição [Durkheim]; a segunda busca formular sua própria metodologia, baseada no fato de que as ciências sociais, por serem subjetivas, não podem basear-se nos mesmos princípios das ciências naturais, exigindo métodos mais qualitativos que quantitativos [Weber] (BARROS, 2006, p.3).

3.3 A CRISE DO PARADIGMA DOMINANTE

A abordagem acerca da crise do pensamento filosófico científico da modernidade está relacionada às transformações quer do modo de produção, quer da forma de concepção do conhecimento e que marcaram o desenvolvimento da ciência, afetando o pensamento racionalista e o determinismo científico que lhe eram característicos. Tornava-se cada vez mais complexa a tarefa de construção de uma

ciência e de um pensamento filosófico sólido, completo e universal. Pode-se compreender aqui, a crescente dificuldade e impossibilidade para conceber, conhecer e explicar o mundo através da razão, expondo assim as limitações e as fragilidades da ciência e da razão humana mediante o despontar de acontecimentos e de eventos históricos que se mostram de difícil alcance científico e compreensão racional.

Kuhn (2000, p. 17) explica que a crise de paradigmas caracteriza-se assim como uma mudança conceitual, ou uma mudança de visão de mundo, consequência de uma insatisfação, com os modelos anteriores predominantes de explicação.

A fundamentação da crise do paradigma dominante é apresentada por Sousa Santos (1988, p. 48) como sendo resultado de duas condições: uma teórica e outra sociológica. O paradigma modernista descrito como modelo de racionalidade científica tornou-se abrangente e global, se desenvolveu afastando o saber aristotélico e o medieval ao que, considerava conhecimento não-científico - o senso comum e os estudos humanísticos. O autor explica que com o advento da concepção pós-moderna a crise do paradigma dominante se aprofundou tornando-se irreversível, pois o momento caracteriza-se por uma verdadeira revolução científica atinente ao aprofundamento do conhecimento que permitiu ver a fragilidade dos pilares em que se funda o modelo modernista da ciência.

Na explicitação sobre as condições teóricas assevera que a relatividade da simultaneidade de Einstein representa o marco inicial do rompimento àquele paradigma. A preocupação deste cientista é descrita por Santos (1988, p. 54-55) como a busca de uma solução relativa à problemática da simultaneidade de acontecimentos presentes no mesmo lugar, à existência de outros, entretanto astronomicamente separados. Portanto, estas visões sobre distância e a definição dos sistemas de medição revolucionaram as concepções de tempo e de espaço, colocando em cheque o pensamento de Newton sobre o tempo e espaços absolutos.

Fundamentado no contexto das mudanças trazidas pela mecânica quântica, no que Heisenberg e Bohr explicam ser a impossibilidade de observar ou medir um objeto sem interferir nele, sem o alterar; não conhecemos do real senão a nossa intervenção nele - princípio da incerteza de Heisenberg, que revela o princípio da interferência estrutural do sujeito no objeto observado, visualiza assim grandes transformações e implicações para o fazer científico dentro da corrente modernista, agora fortemente contestada e criticada pelo novo paradigma emergente. Só é possível aspirar a resultados aproximados dada a limitante estrutural do conhecimento humano, daí as leis da física serem tão só probabilísticas. A inviabilização do determinismo mecanicista é

demonstrada pela impossibilidade de a totalidade do real não se reduzir à soma das partes em que é dividida para ser observada e medida (SANTOS, 1988, p. 55).

Como defende Morin (1982, p. 176) a complexidade é vista como um aspecto essencial. A distinção do sujeito e objeto é assim considerada muito mais complexa do que pode parecer à primeira vista e a dicotomia passa a ser visualizada como parte de um *continuum*.

Santos (1998, p. 55-56) prossegue na explicação sobre o questionamento a fazer ao rigor da medição expresso pela matemática e, se apoia no teorema da incompletude e os teoremas sobre a impossibilidade de encontrar dentro de um dado sistema formal a prova da sua consistência – isto é, apoiado nas investigações de Gödel que segundo o autor vêm demonstrar que o rigor da matemática carece ele próprio de fundamento. Questiona-se assim o rigor da matemática e apela-se a sua redefinição enquanto forma de rigor que se mostra oposta as outras formas de rigor alternativo.

A argumentação da teoria das estruturas dissipativas e o princípio da ordem através de flutuações é apresentada por Santos (1988, p. 56) fundamentada nos avanços do conhecimento nos domínios da microfísica, da química e da biologia, a partir da década de 1960 e explica a lógica de auto-organização numa situação de não-equilíbrio de Prigogine; em vez da eternidade, a história; em vez do determinismo, a imprevisibilidade; em vez do mecanicismo, a interpenetração, a espontaneidade e a auto-organização; em vez da reversibilidade, a irreversibilidade e a evolução; em vez da ordem, a desordem; em vez da necessidade, a criatividade e o acidente.

Estudos desenvolvidos por diversos cientistas explicam que

[...] a importância maior desta teoria está em que ela não é um fenômeno isolado. Faz parte de um movimento convergente, pujante, sobretudo a partir da última década, que atravessa as várias ciências da natureza e até as ciências sociais, um movimento de vocação transdisciplinar que Jantsch designa por paradigma da auto-organização e que tem aflorações, entre outras, na teoria de Prigogine, na sinérgica de Haken, no conceito de hiperciclo e na teoria da origem da vida de Eigen, no conceito de autopoiesis de Maturana e Varela, na teoria das catástrofes de Thom, na teoria da evolução de Jantsch, na teoria da “ordem implicada” de David Bohm ou na teoria da matriz-S de Geoffrey Chew e na filosofia do *bootstrap* que lhe subjaz (SANTOS, 1988, p. 56-57).

Anteriormente relegadas ao esquecimento pelo positivismo, os aspectos relacionados à “análise das condições sociais, dos contextos culturais, dos modelos organizacionais da investigação científica passaram a ser amplamente considerados na reflexão epistemológica” (*Idem*, p. 57). Neste contexto, prossegue Santos (1988)

primeiro com a o questionamento dos conceitos de lei e de causalidade, e fundamenta o caráter independente dos fenômenos observados dentro de um conjunto de condições cuja interferência é observada e medida. Ele explica que esta visão motivou a separação entre os fenômenos “separações que se mostram sempre provisórias e precárias uma vez que a verificação da não interferência de certos fatos é sempre produto de conhecimento imperfeito, por mais perfeito que seja” (p. 57). Recorrendo a Popper, justifica seu argumento mediante a assunção de que as leis têm um caráter probabilístico, aproximativo e provisório, conforme este afirma no seu princípio da falseabilidade

A reflexão epistemológica sobre o conteúdo do conhecimento científico moderno é tratada por Santos (1988, p. 57) como aquele que exclui os outros saberes do mundo, pois se caracteriza como mínimo, dada a sua prepotência sobre a natureza, vinculado exclusivamente à quantificação, ao que ao fazê-lo desqualifica, a torna num objeto e degrada os fenômenos a partir do seu rigor e objetivação. Com esta argumentação o autor pretende evidenciar os limites do conhecimento modernista, e estes se situam no âmbito qualitativo e não são passíveis de superação mediante maiores quantidades de investigação ou maior precisão dos instrumentos.

Na explicitação sobre as condições sociais Santos (1988) se propõe a apresentar um conjunto de questões consideradas como os limites estruturais ligadas ao processo de produção de conhecimento científico, e colocam a ciência como tendo conseguido ganhar rigor, mas ter perdido em capacidade de auto regulação. O autor traça o cenário sobre o qual a ciência se desenvolveu ancorada na “ideologia da autonomia da ciência e do desinteresse do conhecimento científico, que durante muito tempo (...) “cientistas colapsaram perante o fenômeno global da industrialização da ciência a partir, sobretudo das décadas de trinta e quarenta” (SANTOS, 1988, p. 59).

Nas sociedades capitalistas, a ciência se industrializou. Os poderes econômico, social e político passaram a ter um papel fundamental na fixação das prioridades científicas, tanto para os campos de sua aplicação, como para a definição do tipo de investigação a ser realizada. De acordo com Santos (1998) uma crítica ao modelo vigente de produção científica voltado para interesses militares e econômicos altamente convergentes até quase sem distinção e cujo reflexo se verifica no nível da sociedade relaciona-se aos seus resultados provocados pela catástrofe ecológica e o holocausto nuclear tendo transformado acidentes em ocorrências sistemáticas.

Dois efeitos principais, no âmbito da organização do trabalho científico, são apresentados como produtos da industrialização da ciência. O primeiro refere-se à estratificação da comunidade científica; as relações de poder entre cientistas tornaram-

se mais autoritárias e desiguais; os cientistas foram proletarizados no interior de seus centros e laboratórios. O segundo refere-se à nova característica da ciência assente na impossibilidade do acesso para todos a, “investigação capital-intensiva tornou impossível o livre acesso aos equipamentos, resultando na desigualdade no desenvolvimento científico e tecnológico entre os países centrais e os países periféricos.

As condições teóricas e epistemológicas acima apresentadas representam o terreno sobre o qual foi erguido o novo paradigma de produção da ciência agora não exclusivamente assente no racionalismo e no determinismo, mas que permite uma maior construção e abre novas possibilidades para as formas de conhecimento. Santos (1988, p. 58) assegura que crise do paradigma possibilita uma “busca de uma vida melhor a caminho de outras paragens onde o otimismo seja mais fecundo e a racionalidade mais plural e onde finalmente o conhecimento volte a ser uma aventura encantada”.

4. O PARADIGMA EMERGENTE

As transformações capitalistas, sobretudo aquelas planejadas a partir da última década do século XX, visíveis, especialmente, no campo da economia, resultaram numa contrapartida das áreas do pensamento.

Desde essa época, as ponderações teóricas vêm marcando a história com o surgimento de novas formas de pensamento. Não há dúvidas que a atividade intelectual tenha sofrido uma grande reviravolta. A todo o momento surgem obras com abordagens que fazem referência aos tempos atuais como um novo tempo, uma nova era. Uns argumentam que não há mais história, outros decretam o fim da geografia, e há os que batizam os novos tempos como tempos da pós-modernidade.

A história mudou, disso não há dúvida, e é possível perceber que a mudança foi tão rápida e repentina que até o novo século parece ter chegado antecipadamente. O fenômeno chamado globalização e o grosso das mudanças no seio da indústria levam o mundo à convivência com um progresso ininterrupto que o “novo” parece já nascer velho. Esse tipo de progresso, segundo alguns teóricos, remete ao passado a filosofia da história, as metanarrativas, as ideologias, a utopia e a própria modernidade.

Em meio a esse cenário, assiste-se também a uma mutação ideológica do perfil intelectual. Faz-se presente na literatura e no seio da academia uma revisão de posturas teóricas e o nascimento de novas teorias.

4.1 CIÊNCIA NA PÓS-MODERNIDADE

Nesta secção pretende-se discorrer sobre os aspectos do pensamento pós-moderno, característico do que Santos (1998) designa uma “ciência nova” como fruto da crise do racionalismo baseado nos metarelatos. A proposta da chamada pós-modernidade coloca como prioridade uma nova racionalidade, portando atribuída à realidade da investigação científica. Conjetura-se uma ciência baseada nas ideias verificáveis e falíveis que se mostram incompletas, ou verdades provisórias. Conforme argumenta Fernandes

O pós-modernismo apresenta-se correntemente como superação da prática tradicional de investigação e como questionamento da ciência normal (...) como um pós-iluminismo apresentado sob a forma de anti-iluminismo. Enquanto pós-iluminismo não abandona a racionalidade iluminista, mas procura completá-la com elementos da proposta romântica. Nessa medida, associa racionalidade (pós-iluminismo) e sentimento (anti-iluminismo) no processo de conhecimento (FERNANDES, 1992, p. 22).

Uma questão fundamental para o entendimento do pensamento pós-moderno está relacionada à justificação apresentada pelos investigadores Santos (2000), Fernandes (1993), Lyotard (2004), e que perpassa a mera necessidade de mudança paradigmática fundamentada na incompletude da visão racionalista e determinista da produção científica defendida pelo paradigma dominante. Fernandes (1992, p. 18) explica que não está em causa a mudança dos procedimentos lógicos da produção científica, mas a própria configuração da experiência humana.

A proposta pós-modernista vem desafiar o cientificismo desenvolvido com base no positivismo e que chamou a si a responsabilidade de estudar o mundo e explorar a natureza tendo como padrão único de investigação a matriz quantitativa vinculada ao rigor epistemológico da racionalidade e do determinismo. Para o efeito inicia-se o movimento que denuncia a impossibilidade da verdade conforme propalado pela ciência moderna, provocando o desencanto sobre a razão e emergência da nova ciência assentada na relatividade da verdade e na consciência perdida, agora agregadora e encantadora.

Neste contexto, Santos (1988, p. 60) discorre sobre o que chama de revolução científica que ocorre numa sociedade ela própria revolucionária, onde o paradigma emergente se justifica por teses a favor da produção de um conhecimento prudente para uma vida decente. Para o autor, uma primeira tese é traçada a partir da defesa da quebra da distinção dicotômica entre ciências naturais e sociais e afirma, pois que, todo o

conhecimento científico-natural é científico-social, por isso pouco sentido faz evidenciar o princípio mecanicista da matéria e da natureza contraposto aos conceitos de ser humano, cultura e sociedade.

Fundamentado nas descobertas científicas imprimidas na física e na biologia, que questionam a distinção entre o orgânico e inorgânico, seres vivos e matéria inerte, humano e não humano bem como nos avanços trazidos pela mecânica quântica, Santos (1988) defende que a ciência pós-moderna veicula na “consciência no ato do conhecimento, deve-se hoje de a introduzir no próprio objeto do conhecimento, sabendo que, com isso, a distinção sujeito/objeto sofrerá uma transformação radical” (p. 61). O autor aponta para uma superação da distinção dicotômica entre ciências naturais e ciências sociais, urdida sob a égide das ciências sociais.

Santos (1988, p. 62) explica que as ciências sociais de “vocação antipositivista, caldeada numa tradição filosófica complexa, fenomenológica, interacionista, mito-simbólica, hermenêutica, existencialista, pragmática, reivindicando a especificidade do estudo da sociedade (...), constitui o modelo de ciências sociais que, numa época de revolução científica, transporta a marca pós-moderna do paradigma emergente (...), trata-se de um modelo de transição (...), que define a especificidade do humano por contraposição a uma concepção da natureza (...)”.

A concepção humanística das ciências sociais enquanto agente catalisador da progressiva fusão das ciências naturais e ciências sociais coloca a pessoa, enquanto autor e sujeito do mundo, no centro do conhecimento, mas, ao contrário das humanidades tradicionais, coloca o que hoje designamos por natureza no centro da pessoa. Não há natureza humana porque toda a natureza   humana (SANTOS, 1988, p. 63).

O paradigma emergente critica a especialização e a restrição do objeto, características do conhecimento científico modernista. A especialização   propulsora da segregação e da organização do saber tornando o conhecimento disciplinado e restringindo a possibilidade de criação, de transposição rigorosa do método e da realização de uma investigação desamarrada e condicionada pelo positivismo científico.

Porém, o novo paradigma pretende romper as barreiras epistemológicas impostas pelo reducionismo e parcialização, apresentando uma ideia de conhecimento que segundo Santos (1988, p. 64-65) constitui a segunda tese da sua justificação que advoga que todo o conhecimento é local e total,   total, pois tem como horizonte a totalidade universal.   local dado que reconstitui os projetos cognitivos locais, salientando a sua exemplaridade e transforma-os em pensamento total ilustrado.

O paradigma emergente constitui-se em redor de temas que em dado momento são adotados por comunidades interpretativas concretas como projetos de vida locais, sejam eles reconstituir a história de um lugar, manter um espaço verde, construir um computador adequado às necessidades locais, fazer baixar a taxa de mortalidade infantil, inventar um novo instrumento musical, erradicar uma doença (...). Essa nova ciência é tradutora, incentiva os conceitos e as teorias locais a emigrarem para outros lugares – conhecimento sobre as condições de possibilidade, pluralidade metodológica. O conhecimento pós-moderno, sendo total, não é determinístico, sendo local, não é descritivista. É um conhecimento sobre as condições de possibilidades. As condições de possibilidades da ação humana projetada no mundo a partir de um espaço-tempo local. Um conhecimento desse tipo é relativamente imetódico, constitui-se a partir de uma pluralidade metodológica. Cada método é uma linguagem e a realidade responde na língua em que é perguntada (SANTOS, 1988, p. 65-66).

Neste ponto de vista o enfoque apresentado pelo paradigma da ciência pós-moderna privilegia a produção do conhecimento científico baseado na exploração de estilos metodológicos e de interpretação dos fenómenos que agregam a criatividade do cientista no contexto da investigação científica. De acordo com Santos (1988, p. 67-68) esta postura científica permite, por um lado, afastar a distinção epistemológica entre o sujeito e objeto fruto de um conhecimento objetivo, factual e rigoroso tanto nas ciências naturais como nas ciências sociais.

Por outro lado, favorece o resgate do sujeito. Por esta razão a terceira tese afirma que todo o conhecimento é autoconhecimento, o ato de conhecimento e o produto do conhecimento passam a ser inseparáveis, sujeito passa a ser novamente objeto – “a ciência não descobre, cria, e o ato criativo protagonizado por cada cientista e pela comunidade científica no seu conjunto tem de se conhecer intimamente antes que conheça o que com ele se conhece do real”.

Alternativas da metafísica, da astrologia, da religião, da arte, da poesia também são explicações possíveis da realidade. Ciência autobiográfica e auto-referenciável. Ciência mais contemplativa que ativa, não só controla ou faz funcionar. A dimensão estética da ciência passa a ser reconhecida. A criação científica como uma criação artística (SANTOS, 1988, p. 68).

A quarta tese da justificação do paradigma pós-moderno apresenta uma crítica ao modo determinista através do qual se produz conhecimento científico, e afirma que ao mesmo tempo produz desconhecimento dado primar pela exclusão e o diálogo com as outras formas do saber. Neste sentido, Santos (1988, p. 70) afirma que todo o

conhecimento científico visa constituir-se em senso comum. Assim a ciência pós-moderna procura resgatar as virtualidades desta forma de conhecimento para enriquecer e relação dos seres humanos com o mundo massificando o autoconhecimento a par da ciência formal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crise dos paradigmas é necessária para a evolução da história, porém devemos atentar para que não se tornem pragmáticas verdades que servem para a dominação e exploração de uns humanos sobre outros e sobre a natureza(s).

Boaventura de Sousa Santos propõe estarmos vivenciando a crise do sistema de pensamento hegemônico (e de vida, diríamos) e a emergência de elementos de um Paradigma Emergente. Ao defender a construção social do conhecimento científico, o catedrático luso põe em causa a teoria representacional da verdade e a primazia das explicações causais. Vai mais longe e diz que o rigor do conhecimento científico tem limites inultrapassáveis e que a sua objetividade não implica a sua neutralidade.

A crise do paradigma dominante é descrita e são identificados os traços principais do que o professor Boaventura denomina como paradigma emergente, atribuindo às ciências sociais antipositivistas uma nova centralidade, e defende a transformação da ciência num novo e mais esclarecido senso comum. Este se mostra agora libertador, dentro do qual emerge uma visão do mundo cada vez mais pragmática e prática, vinculado às experiências de um conjunto social determinado e que serve para proporcionar a igualdade de acesso ao discurso, à competência cognitiva e linguística sem distinção nem privilégios, mas que se traduz no autoconhecimento e no desenvolvimento de uma ciência ao serviço da sabedoria de vida.

Partindo da ideia da necessidade de reflexões “cada vez mais aprofundadas sobre os limites do rigor científico”, que a nosso ver se constituiu nos últimos duzentos anos (com o Paradigma Hegemônico), mas também, decorrente dos "perigos cada vez mais verossímeis da catástrofe ecológica e da guerra nuclear" (SANTOS, 2006, p.14), percebe-se corroborando Santos (2006) que temos que perguntar pelo papel de todo o conhecimento científico acumulado no enriquecimento ou empobrecimento prático das nossas vidas, ou seja, pelo contributo positivo ou negativo da ciência pela nossa felicidade, diante do fim de um ciclo de hegemonia de certa ordem científica.

Assim, pode-se afirmar que, relativamente às ciências naturais há obstáculos a serem transpostos, e estes podem ser abreviados ou mesmo extinguidos com o passar do

tempo, do que se depreende que as ciências sociais vivem em constante atraso em relação às naturais. Assim como Sousa Santos (2000), também argumenta-se que estamos vivendo uma transição paradigmática, e que este novo tempo difere de todos os outros que o antecederam em termos de crise, pois, além da existência da crise de paradigmas, há possivelmente outra, que é a crise das sociedades. Pode-se então dizer que, além de ser a origem do novo e do desconhecido, o período que vivemos abre novas possibilidades e perspectivas. Rompe com alguns elementos daquilo que é estabelecido e vigente, tanto no que se refere à ciência quanto ao que diz respeito à sociedade.

Poderá dizer-se, igualmente que contemporaneamente o legado epistemológico e o manancial de ensinamentos da modernidade expõem a tarefa de produção de conhecimento científico perante uma situação que, de acordo com Fernandes (1993), lhe é normal. Porém, se conjectura como um desafio constante dado exigir mudanças e, entende-se que a crise em si expressa o despertar do papel do ser humano como instigador dessa mudança e concomitantemente das transformações em curso na forma de encarar a pesquisa científica. O paradigma pós-moderno é, por assim dizer, a crítica necessária para a prática científica, e que pode ajudar a investigação a construir abordagens metodológicas que permitam a aproximação da realidade em face da recorrente mutabilidade desta mesma realidade há muito estudada.

REFERÊNCIAS

BARROS, C. M. *Novo paradigma ou irracionalismo? Notas críticas a um discurso sobre as ciências*, de Boaventura Sousa Santos. In: X Seminário Estadual da Associação Nacional de Política e Administração de Educação, 2006, São Paulo. Anais. São Paulo: ANPAE, Jun. 2006.

CASANOVA, P. G. *As novas ciências e as humanidades: da academia à política*. São Paulo: Boitempo, 2006. COSTA, M. V. Novos olhares na pesquisa em educação. In: _____. (Org.) *Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação*. Porto Alegre: Editora Mediação, 1996.

DIAS, D. G.; BATTESTIN, C. *A natureza da/na crise dos paradigmas no século XXI*. Anais do GT Educação Ambiental da XXXII Reunião Anual da Anped, Caxambú, n. , p.1-16, out. 2009.

FERNANDES, A. T. *A sociologia e a modernidade*. In: *II Congresso Português de Sociologia*, 1993, Lisboa. Atas. Lisboa: Fragmentos, v. 1, p. 7-28, 1993.

FOUCAULT, M. *As palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humanas*. 9.ed. São Paulo: Martins Fontes. 2007.

- GEWANDSZNAJDER, F. O que é o método científico? São Paulo: Pioneira, 1989.
- HARVEY, D. *Condição Pós-Moderna*. Petrópolis: Loyola, 1991.
- KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectivas, 1994.
- _____. *A estrutura das revoluções científicas*. 5ª Ed.- Trad.- Beatriz V. Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva S.A., 2000. (Coleção debates, 115).
- LYOTARD, J-F. *A condição pós-moderna*. 5. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2004.
- MORIN, E. *Ciência com Consciência*. Lisboa: Publicações Europa-América, 1982.
- PEREIRA, R. A. *A ciência moderna, a crise dos paradigmas e sua relação com a escola e com o currículo*. P. 159, 2002. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Programa de Pós-graduação Em Educação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- PLASTINO, C. A. *O primado da afetividade: A crítica freudiana ao paradigma moderno*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001.
- POPPER, Karl. *A lógica da pesquisa científica*. 12.ed. São Paulo: Cultrix, 2006.
- PORTO-GONÇALVES, C. W. *A globalização da natureza e a natureza da globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- ROUSSEAU, Jean-Jacques, *Discours sur les Sciences et les Arts, in Oeuvres Completes*, v. 2, Paris, Seuil, 1971.
- SANTOS, B. S. *Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna*. *Estudos Avançados.*, São Paulo, v. 2, n. 2, Aug. 1988. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141988000200007&lng=en&nrm=iso. Acesso em 20 Jul. 2011.
- _____. *Introdução a uma ciência pós-moderna*. 4. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1989.
- _____. *Um discurso sobre as ciências*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- _____. *A crítica da razão indolente: contra o desperdício de experiência*. São Paulo: Cortez, 2000,
- SILVA, V. S. *Ciência moderna: quem vai pagar a conta? História, imagem e narrativas*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 4, p.17-31, abr. 2007.