

O conflito entre políticos e cientistas face a votação do Novo Código Florestal Brasileiro: um alerta acerca da necessidade de implantação de uma Concepção Epistemológica Sistêmica

The Conflict between politicians and scientists face a vote of the New Brazilian Forest Code: a warning about the need to implement a Systemic Epistemology Conception

Claudia Gimenes¹

Laércio Ferracioli²

¹Universidade Federal do Espírito Santo/Programa Pós-Graduação Educação, claudiocgimenes@yahoo.com.br

² Universidade Federal do Espírito Santo/Programa de Pós-Graduação em Educação/Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, laercio.ufes@gmail.com

Resumo

A fragmentação epistemológica e a hegemonia do conhecimento científico são alvo de intensas críticas e discussões entre os pensadores da atualidade. Os efeitos do monopólio científico que se refletiram na atualidade abateram-se sobre a credibilidade da comunidade científica em diversos aspectos, dentre eles, sua reiterada exclusão das decisões legislativas. Prova disso é o impasse que se instaurou face a elaboração e votação do Novo Código Florestal Brasileiro, episódio em que a comunidade científica pátria, colocada à parte das discussões, passou a reivindicar a participação de seus representantes no processo. Com base nesse acontecimento e tomando como problema central os danos ocasionados pela compartimentalização do conhecimento, o presente trabalho tem como objetivo investigar possíveis iniciativas e estratégias que vêm sendo estabelecidas por pensadores da atualidade em busca de percorrer o caminho inverso para reaproximar as áreas do saber através da educação e da implantação de uma concepção epistemológica sistêmica.

Palavras-chave: desfragmentação; conhecimento científico; epistemologia sistêmica

Abstract

The fragmentation and epistemological hegemony of scientific knowledge are the target of intense criticism and discussions among the thinkers of today. The harmful effects of scientific monopoly is reflected in current swept over the credibility of the scientific community in many ways, among them his repeated exclusion of legislative decisions. Proof this is the impasse that has developed over the drafting and voting of the New Brazilian Forest Code, the episode in which the scientific community home, set aside the discussions, began to demand the participation of their representatives in the process. Based on this event and taking as a central problem for the damages caused by the compartmentalization of knowledge, this study aims to investigate possible initiatives and strategies that have been established by thinkers of our time looking to go the opposite way to reconnect areas of knowledge through education and the establishment of a systemic epistemological conception.

Keywords: defragmentation, scientific knowledge, systemic epistemology

² Apoio: CNPq; CAPES; FAPES; FACITEC-PMV-ES

Introdução e Referencial Teórico

O advento da votação do Novo Código Florestal Brasileiro, documento de inquestionável importância para a recuperação e preservação ambiental do país, além dos trâmites legislativos de praxe, causou grande polêmica entre legisladores e a comunidade científica pátria, deixando transparecer o aterrador abismo existente entre os diversos segmentos da sociedade mesmo em questões relacionadas ao bem estar social onde o bom senso sugere que haja a participação coletiva. Tal episódio configura um indício dos efeitos nocivos trazidos pela compartimentalização das áreas do conhecimento.

Houve um tempo em que os conhecimentos sobre o mundo construídos pelo homem não estavam dissociados (GALLO, 2000, p.2). Nesse tempo, todo conhecimento produzido configurava um avanço para a humanidade, fruto da pesquisa de estudiosos comumente envolvidos em um processo de busca por novas descobertas.

No entanto, com o surgimento de áreas específicas de pesquisa, com enfoque em objetos específicos do mundo e do universo, como por exemplo a astronomia que acabou por impulsionar a matemática e a geometria (GALLO, 2000, p.2), iniciou-se um processo de fragmentação epistemológica crescente, de modo que uma área dava origem a outra mais específica e assim sucessivamente até chegarmos às incontáveis especialidades da atualidade, bem como a supremacia das ciências naturais em detrimento das sociais. Segundo Ramos *et al* (2009):

O positivismo da ciência se consolida no século XIX com o francês Auguste Comte (1798-1857) ao defender a substituição de uma especulação racional da filosofia pelos dados positivos da ciência. Em suas idéias Comte salienta uma postura científica baseada na exaltação da observação dos dados reais. (Ramos et al, 2009, p. 02)

De acordo com o autor: *numa visão reducionista, a ciência torna-se a única forma de conhecimento válida*. Nesse contexto, é inegável a parcela contributiva das especializações em razão do nível de aprofundamento ao se isolar um objeto ou tema, do mesmo modo que é preciso ressaltar a importância fundamental das descobertas científicas e tecnológicas para o avanço da humanidade. Porém, a exaltação exacerbada da ciência e tecnologia face às demais ciências humanas e sociais não trouxe somente benefícios e suas consequências negativas são avaliadas na pós-modernidade pela própria comunidade científica. Na concepção de Sagan (1998):

A tribo dos cientistas tem desempenhado um papel central. Muitos de nós nem sequer nos damos ao trabalho de pensar sobre as consequências a longo prazo de nossas invenções. Temos nos apressado a colocar poderes devastadores nas mãos das autoridades da nação que por acaso habitamos. Em muitos casos, tem nos faltado a bússola moral. (SAGAN, 1998, p. 151)

E mais adiante enfatiza o autor no tocante aos benefícios e às mazelas científicas:

O século XX será lembrado por três grandes inovações: meios sem precedentes de salvar, prolongar e intensificar a vida; meios sem precedentes de destruir a vida, inclusive pondo a nossa civilização global pela primeira vez em perigo; e percepções sem precedentes da natureza de nós mesmos e do universo. Todos esses três desenvolvimentos foram realizados pela ciência e tecnologia, uma espada de dois gumes afiados (SAGAN, 1998, p. 222)

Dessa forma, é possível observar que o fato de se elevar uma ciência ao nível de emissora única e absoluta da verdade, desconsiderando a importância do envolvimento de outras áreas, principalmente do campo da ética, constitui um investimento arriscado ao ponto de interferir negativamente na ordem global, podendo conduzir ao caos. *A tendência da especialização é conhecer cada vez mais de cada vez menos*. (ALVES, 2010, p.12)

Em 1959, C. P. Snow, através da palestra Rede realizada em Cambridge, discursou sobre o fosso existente entre cientistas e literatos, causando reações e discussões que perduram até os tempos atuais. Desde então as reflexões acerca das especializações são crescentes. Em versão ampliada de sua obra o autor afirma que *os humanistas não conhecem conceitos básicos da ciência e os cientistas não tomam conhecimento das dimensões psicológicas, sociais e éticas dos problemas científicos* (SNOW, 1963, p.10).

O autor tece ainda uma crítica acerca da dicotomia presente dentro da própria ciência que separa a ciência pura da ciência aplicada na medida em que uma se sobrepõe a outra e diz que esse antagonismo só termina face ao início das atividades da usina nuclear de Chicago em 1942. Sobre o pensamento que precede esse evento, ele o define: *“Tínhamos orgulho de saber que a ciência que fazíamos não poderia, em nenhuma circunstância possível, ter alguma utilidade prática. Quanto mais firmemente declarávamos isso, mais superiores nos sentíamos.”* (SNOW, 1963, p.52)

A velocidade da expansão da produção científica e tecnológica, principalmente no último século, em um viés desordenado de autonomia injustificada, gerou consequências muitas vezes irreparáveis para a sociedade hodierna. Tais consequências levaram inúmeros pensadores da educação a tecer críticas severas a esse modelo pluripartido, ao mesmo tempo em que passaram a buscar saídas que proporcionem percorrer o caminho inverso em busca da aproximação entre as disciplinas. Segundo Santos (2010):

Na ciência moderna o conhecimento avança pela especialização. O conhecimento é tanto mais rigoroso quanto mais restrito é o objecto sobre que incide. Nisso reside, aliás, o que hoje se reconhece ser o dilema básico da ciência moderna: o seu rigor aumenta na proporção directa da arbitrariedade com que espartilha o real. (SANTOS, 2010, p.73)

A ausência de uma orientação pedagógica que contemple a crítica dessa compartimentalização arbitrária do conhecimento pode estar concretizando, sob a configuração sutil de um currículo oculto, visões fragmentárias da realidade (SILVA, 1999). Dessa forma, os resultados dessa concepção excludente e hegemônica vêm refletir na pós-modernidade conflitos sociais, políticos e até mesmo acadêmicos, onde se depara com um panorama de autonomia, independência e desarmonia injustificadas, contrastando assim com o propósito e a essência da sociedade da informação, qual seja, a socialização do conhecimento como um todo e o respeito à diversidade de toda ordem.

A situação caótica que se instaurou mediante a elaboração e atual votação do substitutivo do Código Florestal representa um exemplar fidedigno da compartimentalização das áreas. O episódio que supostamente deveria configurar a infusão entre conhecimento e legislação, em uma realidade em que o legislador deveria fazer uso de todo o aporte científico e tecnológico recentemente produzido dentro da temática ambiental, para alicerçar o texto legal e promover a efetividade da futura lei, tornou-se palco de rupturas, reivindicações, descaso e desentendimentos. Segundo Santos (2007):

O conhecimento e o direito modernos representam as manifestações mais bem conseguidas do pensamento abissal. Dão-nos conta das duas principais linhas abissais globais dos tempos modernos, as quais, embora distintas e operando de forma diferenciada, são mutuamente interdependentes. (SANTOS, 2007, p.5)

Dessa forma, essa interdependência nem sempre é observada por ambos os lados. Por vezes o conhecimento científico abdicou dos padrões sociais e éticos do direito, ao passo que o direito declinou da objetividade e determinismo do conhecimento científico. E tal conduta se repete em inúmeras outras situações sob a autoria de inúmeras outras áreas que se repelem quando deveriam se unir. *Pode-se, agora, perceber que as várias separações marcadas na linha de tempo foram propostas com a pretensão de preservar o rigor e a precisão do*

conhecimento científico, mas que o preço que se paga é o das rupturas, o da fragmentação do saber. (VASCONCELOS, 2002, p.65)

É nessa perspectiva de reflexão acerca da necessidade de desfragmentação das áreas do conhecimento em um panorama de busca para que todas as ciências se tornem equivalentes e harmônicas em favor do bem estar social que o presente trabalho está pautado: perfazendo um estudo exploratório teórico em educação em ciências, tomando como ponto de partida o conflito que se estabeleceu entre a comunidade científica e o poder legislativo acerca da votação do novo Código Florestal Brasileiro, bem como buscando sustentação e respostas na literatura pertinente.

O Novo Código Florestal e a Comunidade Científica

Não se pretende com o presente trabalho discutir o mérito do substitutivo do Código Florestal, mas a extensão dos danos ocasionados pela fragmentação das áreas do conhecimento, tomando como exemplo a polêmica que se formou no entorno da votação do referido documento. É alarmante que uma questão de relevância inquestionável como a atualização de uma lei de recuperação e proteção do meio ambiente que vem tratar de temas privilegiados como sustentabilidade ambiental e desenvolvimento sócio-econômico, para o qual espera-se pacificamente a adesão e análise de todos os segmentos da sociedade, possa desaguar em uma rivalidade passível de ocasionar prejuízos de ordem global. Conforme os ensinamentos de Schnitman (1996):

É absolutamente necessário elaborar um pensamento complexo capaz de compreender que a política se tornou multidimensional. E isto ocorre, justamente, quando mais e mais adentramos na era planetária; ou seja, no momento em que se produzem inumeráveis interconexões entre os diferentes segmentos do planeta. (SCHNITMAN, 1996, p.283)

Desse modo, é preciso que os segmentos sociais se articulem e se tornem harmônicos e interdependentes em favor de um progresso organizado e sustentável. A política por sua vez, precisa, em tempos de crise ambiental global, romper as limitações estabelecidas por anos de fragmentação e restabelecer o contato e a aproximação com os demais ramos do conhecimento, deixando de lado a resistência ignorante em busca de assumir o papel fundamental que passou a exercer no âmbito mundial.

O cenário com o qual se depara é desanimador: de um lado os representantes políticos do povo, de outro a comunidade científica pátria representada pela SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) e a ABC (Academia Brasileira de Ciências) que reivindicam sua inclusão no âmbito das discussões acerca do Novo Código Florestal Brasileiro. Em nota divulgada em seu site oficial a comunidade científica alega:

Nunca houve convite oficial por parte do Parlamento Nacional para que a ABC e SBPC entidades representantes da comunidade científica brasileira participassem das discussões sobre o substitutivo do código florestal. A participação ocorreu em função de uma demanda da própria comunidade científica que resultou na formação de um grupo de trabalho (GT) composto por cientistas das diferentes áreas abrangidas no código florestal. Os trabalhos foram iniciados no dia 07 de julho de 2010, e resultaram na publicação do livro "**O CÓDIGO FLORESTAL E A CIÊNCIA. CONTRIBUIÇÕES PARA O DIÁLOGO**" que foi lançado em Brasília, no dia 25 de março."(http://www.sbpnet.org.br/site/arquivos/arquivo_307.pdf Em 14/06/2011)

A comunidade científica propõe a unificação das discussões em prol de um meio ambiente equilibrado e protegido através do emprego de novas tecnologias. O grupo defende que o Projeto não poderia estar sendo votado nesse momento, que precisariam de mais tempo

para proceder a uma análise mais aprofundada que melhor sustentasse o texto legal, de modo que em no máximo dois anos já se poderia produzir uma legislação moderna e sustentável, e não um documento falho como o que está em votação no momento. A discussão ganhou repercussão internacional. Segundo a revista Nature:

Many scientists fear that the new law will cause further backsliding. For now, all landowners in the Amazon must maintain forest on 80% of their land, and those who had cleared illegally must reforest to that level. The House bill, however, would create exemptions for small landowners, and allow state governments to adjust the 80% rule. (<http://www.nature.com/news/2011/110817/full/476259a.html> Em 28/10/2011)

As argumentações da comunidade científica parecem legítimas, tendo em vista que uma lei ambiental mal elaborada poderia abrir precedentes para situações desastrosas e irreversíveis para a humanidade, no entanto, ao presente trabalho cabe refletir sobre as razões desse diálogo não existir desde a elaboração do texto legislativo. Uma das razões intrínsecas da exclusão a qual ficou submetido o campo científico pode ser encontrada no passado, no isolamento do objeto de estudo proposto por Descartes e na proporção que tal teoria tomou desde então, representando o *núcleo de onde se irradiam os males do conhecimento científico* (VEIGA-NETO, 1999).

Essa situação de exclusão não é novidade para a ciência, a diferença está na mudança de polaridade. Esse caráter excludente, conforme os estudiosos supramencionados preconizaram, já é um velho conhecido da comunidade científica, porém na ordem inversa. No caso em tela, tamanha divergência face um tema que notoriamente é de interesse comum da nação, figura como estigma da fragmentação anteriormente proposta e tão bem aceita, principalmente no meio científico e na educação.

Quando a objetividade, o determinismo e as leis universais começam a ser questionadas, a idéia de unidade da ciência perde a legitimidade, a força política que tivera até então (VAITSMAN, 1995, p.3). Nesse contexto, percebe-se que a ciência distanciou-se gradativamente das demais áreas do conhecimento em um grau de isolamento tamanho que hoje, em situações como a que objetivou o presente estudo, reconhece a si mesma como excluída do contexto sócio-político e reivindica uma atuação participativa de todos os setores da sociedade. Senão vejamos o que diz a SBPC:

No tempo gasto na intensa discussão do Código Florestal, faltou um aporte coordenado e qualificado de ciência e tecnologia. Por isso, a SBPC e a ABC propõem dois anos de investimento em inteligência para modernizar o Código Florestal brasileiro. A utilização do saber científico na construção de um novo pacto social de harmonização em torno do Código Florestal deve fomentar um amplo processo de participação dos vários setores da sociedade. (http://www.sbpnet.org.br/site/arquivos/perguntas_e_respostas.pdf Em 28/05/2011)

Esse distanciamento trás a tona uma questão que tem sido muito discutida por teóricos tanto da educação quanto do próprio meio científico: a ciência vem perdendo sua credibilidade enquanto válvula propulsora do bem estar sócio-econômico, e as críticas são severas nesse sentido. Para Veiga-Neto (1999):

Principalmente depois dos horrores da Segunda Guerra Mundial e especialmente a partir dos massacres de Hiroxima e Nagasáqui, tornou-se bastante difundido um tipo de crítica à Ciência: passou-se a atribuir ao conhecimento científico uma boa parte dos males da modernidade, senão mesmo a possibilidade do extermínio da vida no planeta. A esses problemas, somam-se hoje os desequilíbrios ambientais, o esgotamento de reservas naturais (de origem tanto biológica quanto mineral) e as contaminações e agressões que o mundo civilizado impõe à Terra. (Veiga-Neto, 1999, p.106)

Porém, partindo-se do pressuposto de que a ciência exerce, apesar de suas mazelas do passado, um papel fundamental para o desenvolvimento da sociedade humana e que sua colaboração com outros ramos do conhecimento podem gerar benefícios para o globo, incluindo as questões ambientais, torna-se necessária uma análise mais aprofundada em busca de meios de reverter essa situação tão gravosa de afastamento para a qual, segundo Veiga-Neto (1999) existe um remédio:

É nessa vertente que se situa GUSDORF, para quem existe um remédio capaz de corrigir a Ciência e, assim, restaurar a aliança perdida a partir de DESCARTES. A essa altura, é fácil adivinhar que remédio é esse: a desfragmentação, isto é, a fusão dos conhecimentos. (Veiga-Neto, 1999, p.108)

Assim, fica claro que há um forte clamor pós-moderno pela ruptura com o paradigma fragmentário e simplificador, a sociedade já dá os primeiros passos rumo a complexificação e auto-organização. Testemunha-se, dessa forma, o nascimento de uma concepção epistemológica sistêmica onde todas as áreas do conhecimento se inter-relacionam harmonicamente.

Por uma Concepção Epistemológica Sistêmica

A idéia de uma concepção sistêmica já está enraizada em alguns segmentos da sociedade, a exemplo da Gestão Empresarial onde está pacificado que uma organização constitui em si uma rede sistêmica na qual seus setores estão interligados e trabalham juntos em favor do todo. Até mesmo na formação de um Estado como o Brasil que consolidou a teoria dos Três Poderes de Montesquieu onde o Legislativo, o Executivo e o Judiciário são harmônicos e interdependentes entre si, é possível perceber a presença de redes sistêmicas.

Segundo Griffith (2008) a trajetória do pensamento sistêmico pela história recente iniciou-se a partir da *Teoria Geral dos Sistemas* que teve origem no Instituto de Pesquisa de Saúde Mental (MHRI) em meados de 1950, por intermédio de estudiosos como James G. Miller, Kenneth Boulding e Anatol Rapoport, teoria esta ratificada e ampliada pelo alemão Ludwig Von Bertalanffy. Na Universidade da Pensilvânia foi desenvolvida a *Abordagem Sistêmica*, construída por E. A. Singer, C. West Churchman e Russel Ackoff. Já no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) teve origem, a partir do trabalho de Jay Forrester, a *Dinâmica de Sistemas*. Posteriormente, Peter Senge, aluno de Forrester, publicou o livro **A Quinta Disciplina**, que popularizou o pensamento sistêmico no mundo inteiro.

Desse modo, a teoria dos sistemas vem se fortalecendo desde meados do século XX, e pode ser compreendida como a *reorientação do pensamento e da visão do mundo à partir da introdução dos sistemas como novo paradigma científico* (BERTALANFFY, 1968), que passa a contrastar com o positivismo da ciência clássica, um paradigma da complexidade. Para Capra (1996):

A ênfase nas partes tem sido chamada de mecanicista, reducionista ou atomística; a ênfase no todo, de holística, organísmica ou ecológica. Na ciência do século XX, a perspectiva holística tornou-se conhecida como "sistêmica", e a maneira de pensar que ela implica passou a ser conhecida como "pensamento sistêmico". (CAPRA, 1996, p.33)

Em uma análise mais profunda da concepção sistêmica, é possível proclamar uma afirmação passível de confrontar concepções reducionistas e simplificadoras: o fato de que o todo possui uma parcela de características específicas que as partes separadas jamais possuirão. Assim, *como cada saber só existe nessa pluralidade infinita de saberes, nenhum deles pode compreender-se a si próprio sem se referir aos outros saberes* (SANTOS, 2008, p.27).

Segundo Francelin (2004, p.56), a partir do pensamento complexo, a ciência se relaciona a fatores sociais, antropossociais, sociobiológicos, geopolíticos, psicológicos, políticos, religiosos, tecnológicos e cosmológicos. Assim, *a emergência do paradigma da complexidade vai praticar esse arrombamento ao abordar a realidade de forma profundamente imbricada e dinâmica* (PELLANDA, 2009, p.15), promovendo a aproximação entre os campos do saber e a transposição de limites fronteiros anteriormente estabelecidos.

A partir de uma concepção epistemológica sistêmica, compreende-se que a produção de novos saberes sem a consideração da contribuição de outros igualmente importantes ignora a complexidade da realidade, e configura um enorme prejuízo para a sociedade da informação. Como ensina Santos (2008):

É sobretudo a diversidade epistemológica do mundo que causa incerteza no tempo actual. O saber que ignora é o saber que ignora os outros saberes que com ele partilham a tarefa infinita de dar conta das experiências do mundo...Aliás, mais do que não conhecer os outros saberes, recusa reconhecer sequer que eles existam. (SANTOS, 2008, p.27)

Dessa forma, a produção do conhecimento na atualidade requer um trabalho conjunto e harmônico entre as áreas do saber. No caso do avanço tecnológico, por exemplo, *uma inovação tecnológica resulta, normalmente, do esforço integrado de uma equipe transdisciplinar disposta a transitar por espaços de idéias não exclusivas de uma única ciência* (PAIS, 2010, p.100). Isso possibilita, segundo o autor, um novo conceito de especialização onde há uma postura de receptividade por noções transdisciplinares.

Nessa perspectiva, o que vem sendo estirpado do processo de reforma do Código Florestal brasileiro é exatamente o “*esforço integrado de uma equipe transdisciplinar*”, uma vez que o substitutivo trata de direito indisponível e inalienável, torna-se inaceitável que haja a primazia de interesses particulares em detrimento de interesses coletivos. A votação isolada de um documento legislativo de tamanha importância mutila o próprio fim social a que se destina a futura lei, comprometendo sua eficácia e ratificando a concepção fragmentária na qual se encontra a sociedade hodierna.

Segundo Capra (1996), enquanto mais se estuda os problemas da atualidade mais percebe-se que se tratam de problemas sistêmicos, que são interligados e interdependentes e por essa razão não deveriam ser entendidos de forma isolada. Não há, obviamente, a pretensão de erradicação da busca pelo conhecimento das frações de um todo, apenas prima-se pela compreensão de que conhecer somente as partes produz a mutilação e a simplificação de uma realidade que é complexa, e isso acaba gerando um efeito *erga omnes* sobre o contexto social e político do país que passa a reproduzir o isolacionismo com naturalidade.

Por outro lado, a ciência começa a transitar no caminho inverso do isolacionismo, passa a oferecer propostas fundadas na reaproximação dos campos do conhecimento. A produção teórica de alguns cientistas da atualidade passa a sugerir o diálogo com outras áreas quando da produção do conhecimento ou da resolução de problemas sociais, como é o caso da votação no Novo Código Florestal onde a comunidade científica propõe que todas as áreas participem das discussões.

É possível observar, portanto, que o fenômeno da complexificação que vem se manifestando dentro da ciência, principalmente, com o surgimento da física quântica que revolucionou o universo da ciência, introduzindo a incerteza no conhecimento científico, vem sendo articulando no campo político pela própria comunidade acadêmica. Trata-se de uma reavaliação do positivismo científico através da própria ciência. Conforme Gilmore (1998):

Na primeira metade do século XX, nossa compreensão do Universo foi virada de pernas para o ar. As antigas teorias clássicas da física foram substituídas por uma

nova maneira de olhar o mundo – a mecânica quântica. Esta estava em desacordo, sob vários aspectos, com as idéias da antiga mecânica newtoniana; na verdade, sob vários aspectos, estava em desacordo com nosso senso comum. (GILMORE, 1998, p.7)

Desse modo, a proposta sobre a qual os estudiosos refletem na atualidade, está fundada em pressupostos de flexibilização do positivismo científico e reversão da fragmentação das áreas do saber, através da reforma do pensamento, em busca de um trabalho conjunto quando da produção e popularização do próprio conhecimento. Seria uma releitura do mundo epistemológico considerando aspectos de reaproximação tanto entre as áreas do saber como das partes de um objeto de estudo com o todo complexo do qual faz parte. *A essência do raciocínio sistêmico está na mudança de mentalidade, o que significa: ver inter-relações, ao invés de cadeias lineares de causa-efeito, e ver processos de mudança ao invés de instantâneos* (SENGE, 1990, p.11).

Ainda nesse sentido muitos autores tem se pronunciado e buscado saídas de reversão do abismo epistemológico, sendo que grande parte desses estudiosos apontam uma saída por intermédio da educação. Segundo Crema (1988):

A ciência moderna se caracteriza pelo enfoque disciplinar. As universidades dividiram a unidade do conhecimento em três grandes fragmentos: ciências físicas, biológicas e humanas, sendo que cada um destes ramos subdividiram-se em centenas de sub-ramos: as especializações. E desse contexto surgiu esse familiar profissional que denominamos especialista, o perito na parte, o que se dedica a um fragmento do saber e do fazer, caracterizado pela unilateralidade de visão.(CREMA, 1988, p.92)

O fato é que se tais consequências negativas foram deflagradas com o auxílio da educação através do afastamento das disciplinas, das infinitas especializações e da objetividade científica, a reversão desse quadro também precisa depender da educação. Com isso, novas estratégias vêm sendo propostas, muitas já em fase de execução, a exemplo da interdisciplinaridade que em nosso país é determinada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Segundo os PCN's *a compreensão do que é Ciência por meio desta perspectiva enciclopédica livresca e fragmentada não reflete sua natureza dinâmica, articulada, histórica e não neutra, conforme é colocada atualmente* (BRASIL, 1998)

O pensamento sistêmico vem se manifestando em diversas vertentes da educação, como por exemplo as propostas interdisciplinares no contexto escolar e até mesmo a infusão entre ciência, cultura e arte no âmbito da educação não formal. Inúmeras iniciativas em busca de restabelecer a relação da ciência com as demais áreas do conhecimento, até como forma de divulgar e popularizar o saber científico. Isso porque, conforme ensina Ferracioli (2010):

Apesar de todo o avanço científico e tecnológico da atualidade, predominante parcela da população não faz a menor idéia de processos e explicações científicas associados ao arsenal tecnológico incorporado a nossa vida cotidiana: somos consumidores natos de **caixas pretas**. (FERRACIOLI, 2010, p.4)

As articulações entre a ciência, a cultura e a arte em espaços não formais de educação, por exemplo, constituem alternativas inovadoras que: *podem proporcionar avanços consideráveis na difusão e popularização de todos esses campos de conhecimento, ao mesmo tempo em que permite aos visitantes usufruir dos benefícios cognitivos de todas essas áreas em um mesmo ambiente* (GIMENES et al, 2010).

No que concerne a grupos de aprendizado, *precisamos resgatar a nossa capacidade de ver o mundo como um sistema de forças entrelaçadas e relacionadas entre si* (SENGE, 1990). Para o autor, somente assim seria possível colocar objetivos mais altos, aprender a criar os resultados desejados e usar novos e elevados padrões de raciocínio em organizações de aprendizado.

Acerca das concepções que podem ser adotadas ao se discutir as questões inerentes à educação e seus respectivos desafios provenientes da pós-modernidade, assim se posiciona Paviani (2008):

...um dos desafios da educação consiste em poder entendê-la e considerá-la além da perspectiva de âmbito educacional. A educação precisa ser examinada a partir de perspectivas internas e externas, da diversidade dos saberes e das teorias da ação, além das disciplinas, num real esforço inter e transdisciplinar. (PAVIANI, 2008, p.108)

É possível perceber, portanto, que esse desnivelamento entre áreas do conhecimento leva à reflexão muitos estudiosos acerca da necessidade de se estabelecer estratégias de desfragmentação, principalmente no campo da educação, de modo que as próximas gerações comecem a romper com essa individualidade epistemológica nociva que se instaurou e passem a receptionar o pensamento sistêmico. Segundo Snow (1963):

O principal meio que se abre para nós é a educação; principalmente nas escolas primárias e secundárias, mas também nas universidades. Não há desculpas para deixar que mais uma geração seja tão profundamente ignorante, ou tão desprovida de compreensão e simpatia, como é a nossa” (SNOW, 1963, p.85)

Assim, resta claro, que os benefícios oferecidos pelo pensamento sistêmico podem alcançar todas as áreas do conhecimento e todos os seguimentos da sociedade humana, favorecendo a interação entre as áreas e o reagrupamento das disciplinas. Trata-se de uma forma de pensar que não mutila a realidade multidimensional do mundo, uma Concepção Epistemológica Sistêmica que poderá reverter a fragmentação que chegou tão longe ao ponto de se manifestar nas mais altas instâncias legislativas de um país que formalmente se encontra instituído como Estado Democrático de Direito.

O Pensamento Sistêmico e a Pesquisa em Educação em Ciências

A Pesquisa em Educação em Ciências compreendida como a produção de conhecimentos sobre educação em ciências (MOREIRA, 1998, p.2), representa um espaço fértil de promoção e popularização do Pensamento Sistêmico, uma vez que oportuniza a professores e pesquisadores estabelecerem estratégias eficazes de modo que os conhecimentos de ciências sejam transmitidos ao aluno em um enfoque não somente científico, mas considerando também sua inter-relação com os demais conhecimentos inerentes a outras áreas do saber. *Es probablemente cierto, de un modo general, que en la historia del pensamiento humano los progresos más fructíferos tienen frecuentemente lugar en aquellos puntos donde convergen dos líneas diferentes del pensamiento* (HEISENBERG, 1959, p.158).

Para Moreira (1998), a pesquisa em educação em ciências tem muito a ganhar com a participação de físicos, químicos, biólogos e educadores, para o autor, *buscar identidade não significa isolacionismo. Ao contrário, é importante, por exemplo, o diálogo e o trabalho conjunto com pesquisadores em educação e em ciências. Ao se referir às estratégias para superar as debilidades que prejudicam o desenvolvimento da pesquisa em educação em ciências o autor, recomenda, dentre outras sugestões, a ampliação do diálogo com outras áreas (científicas, sociais e humanas).*

Ao se buscar respostas para temas como ensino, aprendizagem, currículo e formação de professores em ciências, é preciso compreender que tal ramo do conhecimento encontra-se imerso em um mundo epistemológico complexo, interligado com inúmeras outras áreas, e que o enriquecimento dos conteúdos ou mesmo das respostas aos problemas propostos nesse contexto depende fundamentalmente de um diálogo harmônico entre as ramificações do saber. É preciso compreender a ciência não somente em seus aspectos produtivos, mas, também, considerar sua trajetória histórica e sua relação com as demais áreas do conhecimento de tal modo que se possa promover uma aprendizagem significativa por parte do educando,

possibilitando assim a implementação de uma cultura integradora na educação em ciências. Segundo Mortimer (2002):

Se conseguirmos esboçar consensos mínimos sobre o que sabemos, o que não sabemos e o que deveríamos saber para melhor desenvolver a área, teremos melhores condições de realizar nossos projetos individuais de pesquisa, certos de que seus resultados irão contribuir para o avanço do conhecimento coletivo sobre o aprender e ensinar ciências. (MORTIMER, 2002. p.10)

Mais adiante o autor enfatiza a necessidade de integração entre os diferentes programas de pesquisa em Educação em Ciências, e esclarece que atitudes assim possuem uma finalidade privilegiada de trabalho coletivo para o avanço da área. Vejamos:

Certamente que a discussão de uma agenda de pesquisa não deve implicar na superação da diversidade de interesses e visões teóricas que orientam os diferentes programas de pesquisa na nossa área. A idéia é que possamos abrir um diálogo entre diferentes tradições de pesquisa para articular minimamente os diferentes programas e concretizar um esforço coletivo para fazer avançar a pesquisa em educação em ciências. (MORTIMER, 2002. p.34)

Desse modo, é possível observar que o pensamento sistêmico é de fundamental importância inclusive na formação de professores, de forma que tais sujeitos possam, em sala de aula, inculcar no educando a habilidade de se relacionar com as diversas áreas do conhecimento quando da resolução de problemas educacionais ou mesmo da vida cotidiana. Segundo Moraes (1996):

Através desta percepção ecológica, podemos reconhecer a existência de uma consciência da unidade da vida, a interdependência de suas múltiplas manifestações, seus ciclos de mudanças e transformações. Enfatiza a consciência do estado de inter-relação e a interdependência essencial de todos os fenômenos físicos, biológicos, psicológicos, sociais, culturais. E, desta forma, também os educacionais, transcendendo fronteiras disciplinares e conceituais. (MORAES, 1996, p.6)

Dessa forma, as pesquisas em Educação em Ciências perfazem uma fonte fundamental de promoção e efetivação do Pensamento Sistêmico, na medida em que passam a apoiar-se em uma perspectiva integradora tornam-se parte integrante no processo de reaproximação das áreas do conhecimento ao mesmo tempo em que enriquecem o ensinar e o aprender em ciências.

Considerações Finais

Por fim é possível concluir que uma concepção epistemológica sistêmica, onde a ciência possa se relacionar harmonicamente com outras áreas em benefício do desenvolvimento social sustentável perfaz um dos projetos da pós-modernidade. Pretende-se, portanto, a implementação de estratégias desfragmentadoras que permitam romper com esse paradigma de compartimentalização do conhecimento para benefício da própria sociedade que, por assim dizer, é destinatária legítima do saber que se produz.

Há, portanto, a necessidade de ressaltar que a consolidação de uma concepção epistemológica sistêmica pode manifestar-se de diversas maneiras, como: participação de diversos ramos do saber na produção de uma nova tecnologia, elaboração de um Projeto Político Pedagógico escolar que privilegie a inter e a transdisciplinaridade, a infusão entre ciência, cultura e arte e, por que não dizer, a participação coletiva das muitas ciências em decisões sócio-políticas.

Assim, em uma geração que possui a responsabilidade do título de sociedade da informação, permeada pelo multiculturalismo e pelo respeito às diversidades, é preciso atentar para a necessidade de se promover o reconhecimento da diversidade e pluralidade

epistemológicas de maneira equitativa, possibilitando uma releitura da realidade atual e incentivando a congruência que deve haver entre essas ramificações do conhecimento, no sentido de que, em situações como esta da votação do Novo Código Florestal, não haja qualquer dúvida acerca das contribuições que cada área pode oferecer na estruturação e votação de um documento de tamanha importância. Em outras palavras, as partes trabalhando juntas em benefício do todo.

Acontecimentos como este sinalizam para a urgência em se reformar o pensamento, promovendo a transição para uma concepção integradora, para um novo paradigma de reaproximação, onde as frações de uma nação possam, em momentos como este, trabalhar juntas em busca de consolidar uma norma de eficácia plena. Assim, a implantação de uma concepção epistemológica sistêmica que possa permear a educação com estratégias inovadoras provenientes, inclusive, das pesquisas em Educação em Ciências, seria um importante passo para a ruptura com o paradigma da epistemologia hegemônica, em uma proposta inovadora de se estabelecer equivalência entre todas as áreas do conhecimento humano, estimulando assim a construção de uma sociedade fundada na cooperação recíproca de todos os campos do saber.

Referências

- ALVES, R. *Filosofia da Ciência: Introdução ao Jogo e suas Regras*. São Paulo: Loyola, 2010.
- BERTALANFFY, L.V. *General System Theory*. New York: George Braziller, 1968.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MC/SEF, 1998
- CAPRA, F. A *Teia da Vida*. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CREMA, R. *Introdução à Visão Holística: breve relato de viagem do velho ao novo paradigma*. São Paulo: Summus Editorial, 1988.
- FERRACIOLI, L. *Albert Einstein: Ciência, Cultura e Arte*. In KNOBEL, M. & SCHULZ, P. (Org.) Einstein: Muito Além da Relatividade. São Paulo: Instituto Sangari, 2010.
- FRANCELIN, M.M. *Configuração Epistemológica da Ciência da Informação no Brasil e uma Perspectiva Pós-moderna: Análise de Periódicos da Área*. In Ci. Inf., Brasília, v 33, p 49-66, 2004.
- GALLO, S. *Transversalidade e Educação: Pensando uma Educação Não-disciplinar*. In ALVES, N.; GARCIA, R. L. (orgs.) O Sentido da Escola. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- GILMORE, R. *Alice no País do Quantum: uma alegoria da física quântica*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 1998.
- GIMENES, C., et al. *Análise do Perfil do Público Visitante da Exposição Einstein Espírito Santo: sinais do surgimento de uma Terceira Cultura*. XII Reunião Bianual da RedPOP, Campinas, Brasil, 2011.
- GRIFFITH, J.J. *A Disciplina do Pensamento Sistêmico*. MG: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, 2008.
- HEISENBERG, W. *Física y Filosofía*. Trad. F. T. Pinto. La Isla: Buenos Aires, 1959.
- MORAES, M. C. *O Paradigma Educacional Emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas*. In Em Aberto, Brasília, ano 16. n.70, abr./jun. 1996.
- MOREIRA, M. A. *Pesquisa básica em educação em ciências: uma visão pessoal*. In: I Congresso Ibero-Americano de Educação em Ciências Experimentais, Chile: 1998.

- MORTIMER, E.F. *Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências*. In Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p.36-59, SP: 2002.
- NATURE. <http://www.nature.com/news/2011/110817/full/476259a.html>. Em 28/10/2011
- PAIS, L.C. *Educação Escolar e Tecnologias da Informática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- PAVIANI, J. *Interdisciplinaridade: conceitos e distinções*. Caxias do Sul, RS: Educus, 2008.
- PELLANDA, N. M. C. *Maturana & a Educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- RAMOS, F. P. et al. *O Paradigma da Ciência Moderna e Pós-moderna e as Concepções de Professores-pesquisadores*. VII Enpec. Florianópolis. SC. 2009.
- SAGAN, C. *Bilhões e Bilhões: Reflexões sobre Vida e Morte na Virada do Milênio*. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.
- SANTOS, B. S. *Um Discurso sobre as Ciências*. 7ª Ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- _____. *A Filosofia à Venda, a Doutra Ignorância e a Aposta de Pascal*. In Revista Crítica de Ciências Sociais. v 80, p. 11-43, 2008.
- _____. *Para Além do Pensamento Abissal: Das Linhas Globais a uma Ecologia de Saberes*. In Revista Crítica de Ciências Sociais, v 78, p. 3-46, 2007.
- SBPC. http://www.sbpcnet.org.br/site/arquivos/arquivo_307.pdf. Em 14/06/2011.
- SBPC. http://www.sbpcnet.org.br/site/arquivos/perguntas_e_respostas.pdf Em 28/05/2011.
- SCHNITMAN, D.F. (Org.). *Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade*. Artes Médicas, Porto Alegre, 1996.
- SENGE, P. *The Fifth Discipline*. New York, Doubleday, 1990.
- SILVA, Élcio O. *Restrição e Extensão do Conhecimento nas Disciplinas Científicas do Ensino Médio: Nuances de uma “Epistemologia de Fronteiras”*. In Investigações em Ensino de Ciências, Vol. 4, p.51-72. Santa Catarina. 1999.
- SNOW, C. P. *As Duas Culturas e Uma Segunda Leitura*. Trad. de Geraldo Gerson de Souza. Ed. Da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1995.
- VAITSMAN, J. *Subjetividade e Paradigma de Conhecimento*. Boletim Técnico do Senac, v.21, n.2, 1995.
- VASCONCELOS, M.J.E. *Pensamento Sistêmico: O novo paradigma da ciência*. São Paulo: Papirus, 2002.
- VEIGA-NETO, A. J. *Currículo, disciplina e interdisciplinaridade*. Idéias, São Paulo, n. 26, p.105-119, 1995.