

FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS E EPISTEMOLÓGICOS DA INTERDISCIPLINARIDADE

Sandro Alves CORRÊA¹

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo discutir o desenvolvimento da ciência e suas práticas em diferentes visões filosóficas, passando por uma abordagem indutivista, como a prática mais comum de ciência, os pressupostos do falsificacionismo, com a submissão de teorias a testes na tentativa de refutá-las, e ainda pelas abordagens racionalistas e relativistas que propõem, respectivamente, a universalidade e não universalidade na avaliação das teorias científicas. Além destas perspectivas, a prática da ciência ainda pode ser analisada quanto a suas estruturas associadas a contextos históricos e pauta em programas de pesquisa e paradigmas, com ênfase a visão de Imre Lakatos e Tomas Kuhn. A nítida transposição da estrutura da ciência ao ensino, influenciada pelos modelos Tayloristas e Fordistas, foi responsável pela fragmentação e perda da capacidade de análise crítica do conhecimento, desembocando na unilateralidade. Na busca da reunificação surge a proposta interdisciplinar, que embora em construção, emerge como uma alternativa aos modelos atuais de ensino; esta proposta passa por duas linhas extremadas de pensamento: uma pautada na filosofia de sujeito e outra na exploração máxima das áreas da ciência. Já que se trata de uma proposta de integração e/ou inter relação, esta deve ter início no rompimento dessa dicotomia.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade.
Contemporaneidade. Fragmentação do conhecimento.

ABSTRACT

This work aims to discuss the development of science and its practices in different philosophical views through an inductive approach, as the most common practice of science, the assumptions of falsification, with the submission to testing theories in an attempt to refute them, and also by the rationalist and relativist approaches that offer, respectively, universality and non-universality in the evaluation of scientific theories. In addition to these perspectives, the practice of science can still be analyzed for their structures associated with

historical contexts and staff in research programs and paradigms, with emphasis on the vision of Imre Lakatos and Thomas Kuhn. The clear structure of the implementation of science education, influenced by the models Taylorism and Fordism, was responsible for fragmentation and loss of capacity for critical analysis of knowledge, resulting in the one-sidedness. In pursuit of reunification comes the interdisciplinary approach, which although under construction, is emerging as an alternative to current models of education. This proposal goes through two extreme lines of thought: one based on the subject philosophy and another in maximum exploitation of the areas of science. Since this is a proposal to integrate and / or inter-relationship, this should begin with the rupture of this dichotomy.

Keywords: Interdisciplinarity. Contemporaneity. Fragmentation of knowledge.

INTRODUÇÃO

As concepções acerca da ciência divergiram ao longo do desenvolvimento do pensamento filosófico e até o momento não existe uma concepção única acerca do assunto, provavelmente, porque não exista tal concepção.

De maneira geral, pode-se dizer que a constituição do conhecimento científico parte da observação e da experiência procurando atingir a concretude dos fatos. Estes são os pressupostos da ciência indutivista, que se tornou a concepção mais popular de conhecimento científico após o século XVII influenciada pela revolução científica e por grandes cientistas como Galileu e Newton. Chalmers (1993, p.23), ao se referir ao indutivismo, coloca os seguintes pressupostos desta linha filosófica da ciência.

Conhecimento científico é conhecimento provado. As teorias científicas são derivadas de maneira rigorosa da obtenção dos dados da experiência adquiridos por observação e experimentação. A ciência é baseada no que podemos ver, ouvir, tocar, etc. Opiniões ou preferências pessoais não tem lugar na ciência.

Para o indutivismo, a base do conhecimento científico está na observação e registro dos fatos por parte do cientista que deve ter seus sentidos normais e inalterados. Os resultados das observações, denominados *proposições de observação* ou *informações singulares* - através das quais se atinge (deduz) as informações universais - formam a base para a construção de leis e teorias

¹ Doutor em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás – GO e Professor Titular das Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul – SP (FUNEC)

que constituem o conhecimento científico. Esta generalização, partindo das observações é a base da ciência indutivista, entretanto existem questionamentos sobre a legitimidade da generalização de tais afirmações singulares.

Segundo o indutivista, para que tais afirmações sejam legítimas devem satisfazer alguns pressupostos: o número de observações singulares deve ser amplo, repetido em uma ampla variedade de condições e nenhuma informação deve conflitar com a lei universal derivada. A generalização a partir de informações singulares levando a uma informação universal, isto é, *o raciocínio indutivo* ou *processo de indução*, é onde a ciência se apóia segundo a visão indutivista. Neste contexto Chalmers (1993) coloca em questão o seguinte fato: Como é possível extrair de afirmações singulares resultantes da observação as afirmações universais que constituem o conhecimento científico?

O indutivista poderia responder esse questionamento por duas vias: uma através da lógica e outra pela experiência. As bases lógicas partem do princípio que, se as premissas ou observações singulares são verdadeiras, as conclusões devem ser verdadeiras. Portanto, Chalmers (1993, p.37) coloca que “é possível a conclusão de um argumento indutivo ser falsa embora as premissas sejam verdadeiras, e, ainda assim, não haver contradição envolvida” desta forma,... “a indução não pode ser justificada puramente em bases lógicas”. Ao apelar para a experiência, o indutivista propõe que se o princípio da Indução foi bem sucedido em um grande número de casos então este será sempre bem sucedido. Neste contexto o argumento de Chalmers – citando David Hume – é que “não se pode explicar o princípio da indução pela indução”.

Ao direcionar a discussão aos problemas relativos à observação Chalmers coloca dois pontos importantes: o acesso do pesquisador às propriedades do mundo e estas registradas pelo cérebro no ato da visão; e que dois observadores normais vendo objetos ou cenas no mesmo lugar verão a mesma coisa. A refutação desses dois pontos passa pela experiência de cada observador. A percepção de um indivíduo em relação a um objeto é apoiada na concepção que este criou sobre tal objeto a partir de sua experiência, cultura, formação, etc. Como relata Chalmers (1993, p.53); “o que um observador vê, isto é, a experiência visual que um observador tem ao ver um objeto, depende em parte de sua experiência passada, de seu conhecimento e das suas expectativas”.

Embora tenha sido um norteador da ciência por muito tempo, devemos admitir que existem falhas no indutivismo. Não se pode negar sua importância para o desenvolvimento e, muitas vezes, as críticas são extremamente duras.

Outra visão acerca do assunto diz que a observação é orientada pela teoria e a pressupõe. Essa visão denominada Falsificacionismo, segundo Chalmers (1993, p.64) interpreta as teorias como “conjecturas especulativas ou suposições criadas livremente pelo intelecto humano”, as quais devem ser testadas por observação e experimento e, se não resistirem aos testes experimentais, devem ser eliminadas.

Aparentemente, as teorias são criadas e seu desenvolvimento se dá pelo modelo indutivista através da observação e pelo falsificacionismo que a testa. Entretanto, não se cria uma teoria do nada, partindo apenas de conjecturas especulativas e sim através de uma observação – ou soma de observações – que embasam tal teoria. A queda da maçã de Newton pode ser considerada como uma proposição de observação?

Uma assertiva falsificacionista diz respeito à submissão de uma determinada teoria a testes que podem refutá-la, mas nunca aprová-la. “De acordo com o falsificacionismo algumas teorias podem se revelar falsas por um apelo aos resultados da observação e do experimento”. Parece que nos direcionamos ao tão criticado indutivismo. Supondo que uma teoria tenha sido testada dentro de uma concepção falsificacionista e o teste realizado não falsificou a teoria e agregou uma nova informação, esta nova informação agregada não pode ser considerada uma proposição de observação indutivista?

Ao discutir grau de falsificabilidade, Chalmers (1993, p.71) coloca que uma hipótese deve ser falsificável e quanto mais o for, melhor:

Especulações precipitadas devem ser encorajadas, desde que sejam falsificáveis e desde que sejam rejeitadas quando falsificadas. Essa atitude de tudo-ou-nada conflitua com a cautela advogada pelo indutivista ingênuo. De acordo com este último, apenas aquelas teorias que podem se revelar verdadeiras ou provavelmente verdadeiras devem ser admitidas na ciência.

A base do falsificacionismo está em proposições de observação que podem refutar uma teoria, porém o fato destas proposições de observação serem falíveis coloca em dúvida o falsificacionismo, de acordo com Chalmers, (1993,

p.90) “todas as proposições de observação são falíveis”. Mesquita Filho (2000), também direcionando uma crítica a essa linha filosófica, propõe que “o falseamento pode ou não ser convincente e pode ou não ganhar consenso. Não é sempre que a experiência, por melhor que tenha sido sistematizada, nos dá o controle absoluto da totalidade dos fatos intervenientes”. Parece claro que a falsificação transcorre de acordo com a evolução das metodologias. O que é verdadeiro hoje pode ser falso amanhã com a utilização de uma nova técnica mais sofisticada e refinada.

Aparentemente, as discussões sobre o falsificacionismo dizem respeito a grandes teorias. Entretanto, quando falamos em progresso da ciência discutido na atualidade com seus pormenores e detalhes que somados ditam seu avanço, é impossível negar que foram atingidos através do indutivismo e suas proposições de observação. Para se chegar a uma engenharia genética passou-se obrigatoriamente por uma biologia, fisiologia, bioquímica, histologia, citologia e genética com todas as suas teorias e proposições. Segundo Mesquita Filho (2000, não paginado),

Popper dissecou o método científico propriamente dito, estabelece uma regra metodológica associada a seu método dedutivo de prova, combate o indutivismo com paixão, a ponto mesmo de ignorar a via indutiva...e propõe a falseabilidade como critério a ser adotado pelos cientistas para o teste de suas teorias.

Por outro lado, considerar a evolução das teorias científicas apoiadas em proposições de observação que as constroem ou as falseiam é reduzir por demais a estrutura da ciência. As discussões da ciência nos modelos apresentados não se encaixam em todas as áreas de estudo. Chalmers (1993), ao dizer que “o conceito de massa tem um sentido mais preciso que o de democracia”, não leva em consideração que, ao se tratar de conceitos que envolvem seres humanos e sociedade, as bases científicas são incompletas. Neste contexto, um bom exemplo seria a discussão que envolve as ciências sociais, Santos (1987, p18) coloca duas vertentes, uma seria que: “para conceber os fatos naturais como coisas, como pretendia Durkheim, o fundador da sociologia acadêmica, é necessário reduzir os fatos sociais às suas dimensões externas, observáveis e mensuráveis”, entretanto, o autor discute a dificuldade e quase impossibilidade desse

reducionismo. E outra ressalta que “a ação humana é sempre subjetiva”. E para entender essa subjetividade é necessário que se utilize métodos de investigação e critérios diferenciados. Neste contexto, podemos dizer que a prática da ciência não é universal e deve ser ajustada a cada área de estudo.

Analisando, imerso em um contexto histórico, as teorias apresentam-se como estruturas. Chalmers (1993) ressalta que a abordagem histórica, associada ao fato da dependência que as proposições de observação têm da teoria, justificam a abordagem em tal contexto. O estudo histórico revela que a evolução e o progresso das principais ciências mostram uma estrutura que não é captada pelos relatos indutivistas e falsificacionistas, como ressaltado por Chalmers (1993, p.109) “as proposições de observação devem ser formuladas na linguagem de alguma teoria”.

Thomas Kuhn em seu livro “A estrutura das revoluções científicas” coloca seu ponto de vista analisando a ciência num contexto histórico e chega à conclusão de que os relatos falsificacionistas e indutivistas não suportavam uma comparação histórica. Segundo Mesquita Filho, (2000, não paginado),

Kuhn aborda essencialmente o macrométodo científico e constrói as suas idéias tomando por base argumentos históricos. Em linhas gerais, ele traça um perfil da evolução das ciências, estabelecendo a partir daí uma espécie de comportamento padrão a ser observado pelos cientistas. Kuhn enxerga a evolução da ciência como constituída pelo que chama “períodos de ciência normal”, nos quais os cientistas limitam-se a se orientar pelos paradigmas vigentes; e “períodos revolucionários”, desencadeados pela falácia dos paradigmas até então aceitos como verdadeiros.

Embora as colocações na teoria de Kuhn sejam evidenciadas na ciência praticada atualmente como, por exemplo, o fato de cientistas serem moldados através de sua educação por orientadores ou supervisores imersos e orientados por um paradigma, o que é muito comum, não se pode negar que esses fatos são entraves na evolução científica. Vê-se que, desta forma, o cientista limita suas descobertas a partir do momento em que passa a defender com unhas e dentes os pressupostos de um paradigma que este não é capaz de questionar. Um dos pontos-chaves da teoria de Kuhn diz respeito ao abandono e substituição de paradigmas vigentes e desenvolvimento de novas teorias. Esse

processo se dá com a falência do paradigma através da identificação de um certo número de anomalias que colocam em dúvida a confiança deste. Esquemáticamente o autor define estas fases como: *pré-ciência – ciência normal – crise/revolução*.

Existem, em princípio, somente três tipos de fenômenos a propósito dos quais pode ser desenvolvida uma nova teoria. O primeiro tipo compreende os fenômenos já bem explicados pelos paradigmas existentes. Tais fenômenos raramente fornecem motivos ou um ponto de partida para a construção de uma teoria. Quando o fazem, as teorias resultantes raramente são aceitas, visto que a natureza não proporciona nenhuma base para uma discriminação entre as alternativas. Uma segunda classe de fenômenos compreende aqueles cuja natureza é indicada pelos paradigmas existentes, mas cujos detalhes somente podem ser entendidos após uma maior articulação da teoria. Os cientistas dirigem a maior parte de sua pesquisa a esses fenômenos, mas tal pesquisa visa antes à articulação dos paradigmas existentes do que à invenção de novos. Somente quando esses esforços de articulação fracassam é que os cientistas encontram o terceiro tipo de fenômeno: as anomalias reconhecidas, cujo traço característico é a sua recusa obstinada a serem assimiladas aos paradigmas existentes. Apenas esse último tipo de fenômeno faz surgir novas teorias (KUHN, 1962).

Outro aspecto importante está relacionado à necessidade que a ciência tem de crescer e isso só ocorre eficientemente se as teorias forem estruturadas contendo implícitas informações de como elas devem ser entendidas e desenvolvidas.

Como adepto aos programas de pesquisa, Imre Lakatos desenvolveu sua descrição da ciência que está centrada em um “núcleo irreduzível” que é uma hipótese teórica geral em torno da qual um programa deve se desenvolver e ao redor da qual existe um cinturão protetor de hipóteses auxiliares que o protege de falsificações. As suposições básicas desse programa não devem ser rejeitadas ou modificadas (heurística negativa) e suposições adicionais devem suplementar esse núcleo para tentar explicar fenômenos conhecidos e prever novos (heurística positiva). Chalmers coloca que as teorias de Lakatos são uma resposta ao falsificacionismo de Popper na tentativa de complementá-lo.

A visão de Lakatos de que a ciência é um todo estruturado e complexo vem de encontro com a visão de Thomas Kuhn na qual “uma ciência

madura é governada por um único paradigma ou matriz disciplinar”. O paradigma inclui em sua estrutura suposições teóricas que nada mais são que o cinturão protetor do núcleo irreduzível de Lakatos.

Independente, e além, da classificação - indutivista ou falsificacionista - a prática da ciência ainda pode tomar uma posição Racionalista ou Relativista.

O Racionalismo propõe um *critério universal* pelo qual pode se avaliar os méritos relativos a teorias, independente da posição. Segundo o racionalista apenas aquelas teorias capazes de ser claramente avaliadas em termos de critério universal e que sobrevivam a testes devem ser aceitas científicas (CAHLMERS, 1993). Bachelard (1978, p5) defende a posição racionalista colocando que “a realização de um programa racional de experiência determina uma realidade experimental sem irracionalidade. Teremos ocasião de provar que o fenômeno ordenado é mais rico que o fenômeno natural”.

Já o Relativista não acredita haver um critério universal e que a avaliação de teorias científicas terá o seu foco no indivíduo ou na comunidade científica em questão, na qual o conhecimento é um conjunto de idéias pré-concebidas que reside nos cérebros dos cientistas, como observado na colocação de Kuhn, - apesar de negar sua posição relativista - : “não há padrão mais alto que o assentimento da comunidade relevante”. Um relativista nega a superioridade da ciência sobre as outras formas de conhecimento e propõe que se a ciência é um produto do intelecto humano e este é um ser social, então, não se pode limitar a ciência por uma posição racionalista e sim considerando os fatores sociológicos envolvidos.

O desenvolvimento da ciência em suas diferentes áreas nos direcionou a uma prática que se enquadra na posição objetivista de ciência com ênfase nas propriedades das proposições. Um indivíduo ao ingressar em uma área de conhecimento se depara com uma gama de informações já estruturadas e para que este busque dar sua contribuição deve obter essas informações. Este fato apresenta uma grande vantagem ao objetivismo através da possibilidade de evolução e aprimoramento do conhecimento e agregação de novos conhecimentos a antigas teorias o que, normalmente, é feito pela aplicação de novas técnicas.

O desenvolvimento da ciência moderna admite uma variedade interna por atender as ciências sociais emergentes, entretanto Santos

(1987, p10) coloca que “a nova racionalidade científica é também um modelo totalitário, na medida em que nega o caráter racional a todas as formas de conhecimento que não se pautarem pelos princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas.

O que é a ciência? Este questionamento ainda se mantém aceso. A formação do conhecimento científico, que nada mais é que conhecer a natureza em todas as suas expressões, deve seguir um método ou programa pré definido? Feyerabend acredita que não e sua posição foi colocada por Chalmers como vale-tudo. Segundo Feyerabend a idéia de que a ciência pode e deve ser governada de acordo com regras fixas e universais é simultaneamente não realista e perniciososa, tornando a ciência menos adaptável e mais dogmática.

Entretanto, a posição de Feyerabend não é irresponsável no que diz respeito ao vale-tudo. Ao fazer uma distinção entre cientista e charlatão o autor coloca que:

“O charlatão contenta-se, geralmente, em defender o ponto de vista em sua forma original, não desenvolvida, metafísica, e não está de forma alguma preparado para testar sua utilidade em todos aqueles casos que aparecem favorecer o oponente, ou mesmo a admitir que o problema existe. É esta investigação adicional, seus detalhes, o conhecimento das dificuldades do estado geral do conhecimento, o reconhecimento de objeções que distingue o pensador respeitável do charlatão (FEYERABEND, 1964, p.305 *apud* CHALMERS, 1993)”.

Uma prática humana para atingir o conhecimento e a compreensão dos fatos naturais para empregá-los ao bem estar humano este parece ser o pressuposto básico da ciência e que direciona sua evolução. Os defensores da ciência a julgam superior a outras formas de conhecimento sem investigar de forma adequada estas outras formas e classificando-as em uma escala hierárquica. Feyerabend ao discutir essa questão direciona sua crítica a Imre Lakatos:

Tendo terminado sua reconstrução da ciência moderna, ele (Lakatos) a dirige contra outros campos *como se já houvesse sido estabelecido* que a ciência é superior a mágica ou a ciência aristotélica e que não possui resultados ilusórios. Não há, contudo, sequer uma sobra deste tipo de argumento. Reconstruções racionais *tomam com dado* a

sabedoria científica básica, elas não demonstram que isto é melhor que a sabedoria básica os bruxos e feiticeiras (FEYERABEND, 1964, p.205 *apud* CHALMERS, 1993).”

Como se pode notar, Feyerabend busca discutir a ciência e o conhecimento num sentido mais amplo, confrontando as diversas formas de conhecimento e levantando a questão relativa à conexão existente entre a ciência e o ensino, em que coloca que “não se pode escolher o que nossos filhos aprenderão na escola, o ensino é direcionado pela ciência”. Neste contexto, podemos levantar as seguintes questões: Que tipo de conhecimento deve nortear o ensino? A universalização do ensino atende às necessidades individuais e/ou sociais?

Até o momento foram colocadas as diferentes visões filosóficas do conhecimento científico, mas estes não são os únicos conhecimentos que fazemos uso, aliás, esses conhecimentos são restritos a um pequeno grupo de indivíduos que atuam na área científico/acadêmica. Nos direcionamos assim a uma discussão sobre os tipos de conhecimento que fazem parte da vida do indivíduo.

O *conhecimento cotidiano* é aquele no qual todos nós estamos imersos, dependemos e fazemos uso de uma maneira necessariamente irrefletida e automatizada. Esse conhecimento é, necessariamente, superficial; não somos capazes de refletir com uma certa profundidade sobre todos os assuntos do nosso dia-dia.

Já o conhecimento científico, segundo Lopes, (1999, p.141) se constitui ao “romper com o conhecimento cotidiano”. Aparentemente, a autora atribui a diferença entre os diferentes tipos de conhecimento à profundidade das reflexões que se faz sobre um determinado assunto. Por outro lado, Agnes Heller (1989 *apud* LOPES, 1999), afirma que a diferença entre esses dois tipos de conhecimento está entre a permanência do cotidiano e o caráter provisório do científico.

Entretanto, parece difícil estabelecer um limiar entre esses dois tipos de conhecimento já que ambos fazem parte do nosso cotidiano. Cada indivíduo permeia pela ciência na área em que atua, embora nem sempre conheça os pressupostos básicos da ciência em questão, ou seja, seu núcleo e suas teorias. Um ordenhador sabe que, ao massagear o úbere de uma vaca, o animal libera mais leite, mas desconhece o fato de que esse ato estimula um sistema neuro

endócrino de liberação do hormônio ocitocina pela neuro hipófise responsável pela ejeção do leite.

Assim, o conhecimento cotidiano é a aplicação prática do conhecimento científico sem conhecer o funcionamento de um determinado sistema. Como colocado por Lopes (1999, p138) “um dos obstáculos a ser suplantado pelo conhecimento científico em seu processo de desenvolvimento e construção é o conhecimento cotidiano”.

O conhecimento cotidiano ainda pode ser dividido em senso comum e conhecimento popular. Senso comum é definido, segundo Lopes (1999) como:

[...] forma de expressão do saber popular, maneira de conceber e interpretar o mundo pelas camadas populares. Dessa forma, rejeitar ou criticar o senso comum passa a ser encarado como menosprezo ao saber popular e a qualquer forma de saber não científico.

Hierarquizar o conhecimento, enaltecendo o conhecimento científico em detrimento das demais formas parece um equívoco. Existe uma interdependência entre os saberes uma conexão impossível de ser rompida como citado no exemplo do ordenhador. Além disso, como colocado por Lopes (1999, p149) “as ciências, muito menos as ciências físicas, não têm como dar conta de todo o universo de significados culturais”. Neste contexto, Reigota (1994) coloca que a educação não deve hierarquizar o saber científico e o conhecimento popular e étnico, separar razão e subjetividade, quantificar o conhecimento aprendido ou separar a arte da ciência.

Os saberes populares podem ser diferenciados do saber cotidiano pelo fato de que os primeiros foram desenvolvidos em grupos específicos enquanto o senso comum é universalizado. “Enquanto o senso comum aponta para a universalidade e para a uniformidade, os saberes populares apontam para a especificidade e para a diversidade (Lopes, 1999, p151). Santos (1987) coloca que: “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 essa via que o conhecimento científico rompe com o senso comum”.

Ao analisar as ciências com o conhecimento escolar, vemos uma estreita conexão entre essas duas práticas. Richard S Peters e Paul Hirst (1972) desenvolveram um conceito de formas de conhecimento: “articulações básicas por meio das quais o conjunto da experiência humana torna-se inteligível”, colocando ainda que são elementos objetivos pelos quais se dá o desenvolvimento da mente.

O currículo fragmentado das matérias escolares tem por base as grandes áreas da ciência e um enorme distanciamento da realidade social com toda a sua subjetividade implícita, cultura, valores e costumes. A constituição curricular demonstra a preconização de uma formação científica, como era denominada há cerca de 20 anos.

O que provocou esse distanciamento foi, em parte, a disciplinarização do conhecimento, ou melhor, a aplicação das áreas fragmentárias da ciência na esfera escolar com o objetivo de organizar e delimitar um território de trabalho e concentrar a pesquisa e as experiências dentro de um determinado ângulo de visão. A criação das disciplinas, e a conseqüente fragmentação, não surgiu do nada, mas sim de uma minoria dominante guiada pelo capitalismo.

A formação de indivíduos em determinadas áreas é condicionada pela necessidade de mão de obra em setores específicos de produção. Essa relação entre a política de fragmentação dos processos de produção e a fragmentação escolar data do século XVII concomitantemente com a revolução industrial. A introdução dos modelos Tayloristas e Fordistas nas palavras de Santomé (1998, p10):

[...] impediam que os trabalhadores participassem dos processo de tomada de decisões e de controle empresarial. Esta filosofia organizativa que acentuava a divisão social e técnica de trabalho, aumentava ainda mais a separação entre o trabalho manual e trabalho intelectual”.

Segundo Leff (2002):

As transformações produtivas a partir da Revolução Industrial até a atual cientificação da produção desencadearam um vasto potencial de aplicações práticas das ciências, gerando um processo de planejamento das atividades de pesquisa dentro das empresas, bem como dentro dos macroprojetos das grandes potências: de seus programas bélicos, de seus projetos espaciais.

Os modelos de produção em série fizeram com que a necessidade de funcionários que compreendessem o processo como um todo se extinguisse provocando a institucionalização e dependência comercial da educação. A mediocridade instalada reforçou as pirâmides hierárquicas e o modelo de domínio econômico e cultural.

A educação institucionalizada parece ter se reduzido exclusivamente a *tarefas de custódia* das gerações mais jovens. A análise dos currículos ocultos evidenciam que o que realmente se aprende nas salas de aula são habilidades relacionadas com a obediência e a submissão à autoridade (JACKSON, 1991; *apud* SANTOMÉ, 1998).

Dessa forma, segundo Santomé (1998, p.14):

[...] as disciplinas escolares eram trabalhadas de forma isolada e, assim, não se propiciava a construção e a compreensão de nexos que permitissem sua estruturação com base na realidade....Desta maneira, a instituição escolar traía sua autêntica razão de ser: preparar cidadãos e cidadãs para compreender, julgar e intervir em sua comunidade, de uma forma responsável, justa, solidária e democrática.

Com base na última afirmação vemos que a objetivo maior da educação perdeu seu foco e o direcionamento do ensino continua voltado às necessidades comerciais. “A liberdade de mercado do mundo econômico está sendo transferida para a Educação” (SANTOMÉ, 1998, p.21).

Em busca do rompimento desta conexão entre mercado e educação e com a necessidade iminente da compreensão do todo e o resgate do verdadeiro significado de educação citado acima surgem novas propostas curriculares.

Embora se afirme que os currículos sejam planejados com “conteúdos apoiados em uma coerência” dificilmente isto seja percebido pelos alunos e professores, segundo Santomé (1998, p.25)

Tanto na educação infantil e no ensino fundamental como na universidade, o princípio que rege a seleção dos diferentes conteúdos, assim como sua forma de organização em área de conhecimento e disciplinas, não costuma ser objeto de

reflexão e discussão coletiva; é aceito como algo *a priori* e provoca um notável silêncio na comunidade escolar, científica e trabalhadora”....O currículo pode ser organizado não só em torno de disciplinas, como costuma ser feito, mas de núcleos que ultrapassam os limites das disciplinas, espaços geográficos, grupos humanos, idéias, etc.

A ciência se dividiu em disciplinas causando a quebra e a fragmentação do conhecimento e um afunilamento na especificidade e no unicismo na busca de resolver questões relativas à produção, especialidades médicas e avanços científicos em áreas específicas nas quais foi bastante promissora. Porém, no mundo contemporâneo começam a surgir questões que não podem ser respondidas e problemas que não podem ser solucionados com base nas especialidades. Isso levou a uma crise da ciência como crise de teorias, de modelos ou de paradigmas.

Nos direcionamos desta maneira à tão discutida interdisciplinaridade. Este movimento pode ser dividido didaticamente em três décadas, 1970, 1980 e 1990. Segundo Fazenda (2001), pode-se dizer que em 1970 procurávamos uma definição de interdisciplinaridade, em 1980 tentávamos explicitar um método para tal conceito, e em 1990 partimos para a construção de uma teoria. Mas, de acordo com os discursos atuais acerca do tema nos parece que ainda não saímos do lugar.

A discussão acerca da interdisciplinaridade surge na Europa, na década de 60, época em que os movimentos estudantis reivindicam um novo modelo de ensino e uma reformulação dos estatutos universitários. Era uma tentativa de elucidação e de renovação das propostas educacionais, baseado em um discurso que considerava a ciência multipartida no caminho da falência, levando a um distanciamento do conhecimento do todo - ou holístico.

A questão da interdisciplinaridade tem encontrado muitas divergências, e sua definição ainda não é um consenso entre os pesquisadores que se debruçam sobre o tema. Segundo Fazenda (2001),

[...] é impossível a construção de uma única, absoluta e geral teoria da interdisciplinaridade, mas é necessário a busca de um desvelamento do percurso teórico pessoal de cada pesquisador que se aventurou a tratar as questões desse tema.

Algo que pode ser facilmente observado nos trabalhos e discursos sobre interdisciplinaridade é a pouca clareza deste conceito. Uma gama de interpretações é possível, para alguns a interdisciplinaridade tem sua razão de ser na busca de uma grande teoria, uma nova etapa de desenvolvimento da ciência caracterizado pela reunificação do saber em suas amplas áreas de conhecimento.

Essa dificuldade de compreensão e de aplicação deste novo olhar para a ciência e educação, que muitas vezes é tido como um 'paradigma' atual, deve-se em grande parte por ter como foco central o desenvolvimento da ciência e o rompimento dos limites de suas especificidades.

No Brasil, o tema interdisciplinaridade é abordado por autores como Ivani Fazenda, a qual centraliza a interdisciplinaridade no papel do sujeito, buscando em Sócrates o início de sua explanação. "Conhece-te a ti mesmo. Conhecer a si mesmo é conhecer na totalidade, interdisciplinarmente [...] em Sócrates a totalidade só é possível pela busca da interioridade" (FAZENDA, 2001, p15). A autora ainda coloca que:

[...] o professor interdisciplinar traz em si um gosto especial por conhecer e pesquisar, possui um grau de comprometimento diferenciado para com seus alunos, ousa novas técnicas e procedimento de ensino, porém, antes, analisa-os e dosa-os convenientemente. ...competência, envolvimento, compromisso marcam o itinerário desse profissional que luta por uma educação melhor.

Fica claro no discurso da autora que a sua concepção sobre a prática da interdisciplinaridade parte do sujeito que a pratica, nas suas lutas contra a acomodação e tem como marca maior a resistência.

Fazenda (2001) acredita que o enfrentamento desta crise instalada pode ser facilitado com o exercício da interdisciplinaridade, focando essa participação na busca da subjetividade que não é alcançada pelo pragmatismo científico atual, "a ciência questionada em suas objetividades não encontra pátria nas atuais subjetividades" (FAZENDA, 2001, p15).

Por outro lado Etges (1993, p18 *apud* Jantsch e Bianchetti, 2001, p14) coloca que:

[...] a interdisciplinaridade, enquanto princípio mediador entre as diferentes

disciplinas, não pode jamais ser elemento de redução a um denominador comum, mas elemento teórico-metodológico da diferença e da criatividade. A interdisciplinaridade é o princípio da máxima exploração das potencialidades de cada ciência, da compreensão de seus limites, mas, acima de tudo, é o princípio da diversidade e da criatividade.

Embora com grandes contribuições, as teorias de Ivani Fazenda encontram contradições com outros autores como Jantsch e Bianchetti. Segundo os autores uma acepção subjetivista não pode ser aceita e fazem essa colocação citando Protágoras "O homem é a medida de todas as coisas". Também negam uma posição iluminista, que coloca a interdisciplinaridade como a cura das crises da ciência, assim como, a derivação dessa posição de que os trabalhos em equipe ou em grupo podem cumprir esse papel remediador. Embora com uma variedade de abordagens críticas, o direcionamento é o rompimento da simplicidade do trabalho em equipe ou em parceira na tentativa de superar a redução subjetivista da filosofia do sujeito.

[...] a fórmula simples do somatório de individualidades ou de "sujeitos" pensantes (indivíduos) – que não apreendem a complexidade do problema/objeto – não é milagrosa nem redentora. Muito menos será o ato de vontade que leva um sujeito pensante a aderir a um projeto em parceria" (JANTSCH; BIANCHETTI, p.12, 1993).

Dentre os pressupostos sobre interdisciplinaridade com base na filosofia do sujeito, Jantsch e Bianchetti fazem as seguintes colocações: a perda do domínio sobre o conhecimento produzido provocado pela fragmentação, a consideração da fragmentação como um câncer, a pressuposição que a soma de sujeitos pode romper com a fragmentação, a produção do conhecimento em parceria independente do caráter histórico.

Ao se oporem a estes pressupostos, Jantsch e Bianchetti defendem uma posição baseando a constituição da interdisciplinaridade com a manutenção das disciplinas – a primeira é dependente da existência da segunda. Essa posição fica explicitada quando os autores dizem o seguinte:

Tentamos mostrar que tanto a disciplinaridade quanto a

interdisciplinaridade se impõem historicamente: ambas sendo portanto filhas do tempo (uma construção humana necessária). Não procederiam por isso, as análises que captam a disciplinaridade como uma patologia e/ou cancerização. Vemos na disciplinaridade o “não-objeto” da interdisciplinaridade, isto é, é impensável a interdisciplinaridade sem a base que a possibilita, ou seja, as disciplinas (1993, p.21).

Uma outra posição defendida pelos autores acima citados é a independência da prática interdisciplinar dos sujeitos, neste contexto os autores colocam que:

[...] em nossa reflexão colocamos em questão a filosofia do sujeito, uma vez que para nós: 1. nem todos os objetos exigem (necessariamente) tratamento interdisciplinar; 2. os objetos que exigem tratamento interdisciplinar não demandam o ato da vontade de um sujeito (pensante) individual ou coletivo (de indivíduos). (1993, p.21).

O fato da aplicação da interdisciplinaridade na ciência coloca em choque o ego dos pesquisadores e cientistas que acreditam que sua área de conhecimento pode explicar e resolver os problemas da atualidade. Dessa forma, uma aplicação efetiva deste novo conceito deve ter seu início no diálogo entre as diferentes áreas, romper os egos individuais buscando uma consciência, por parte dos profissionais, de que as respostas estão na inter-relação ou, como querem os mais holísticos, na integração e não na separatividade.

Este choque de egos pode ser visto também nos profissionais que “pensam” a interdisciplinaridade que é forjada sobre uma filosofia. Na literatura podemos distinguir diversos discursos acerca do assunto. Muitos destes colocam formulas mágicas pelas quais todos os problemas da fragmentação seriam resolvidos.

Neste contexto de complexidade e na dificuldade de se implantar modelos que rompam com a fragmentação, Fazenda e Japiassu, dois grandes autores que enriquecem o debate sobre a interdisciplinaridade no Brasil, citam três categorias diferentes propostas por Jean Piaget: multi, inter e trans disciplinaridade. A *Multidisciplinaridade* teria como foco prático a abordagens em diferentes áreas do conhecimento sem a necessidade de comunicação entre as áreas. Já *Interdisciplinaridade* teria a mesma abordagem,

porém com essa comunicação e discussão acerca do assunto em questão, e a *transdisciplinaridade* teria a exigência de permeabilidade da questão. Podemos verificar que a ‘multi’ acaba dentro de um reducionismo em que cada área de estudo continuaria isolada, fechada dentro das concepções unilaterais da ciência. No que diz respeito à ‘inter’, é uma opção plausível e interessante, porém como já discutido, tem implícita a necessidade do rompimento das fronteiras impostas por egos individuais da ciência, e a ‘trans’ é colocada como uma utopia, uma impossibilidade que, para transcender as disciplinas, exigiria uma autoridade imposta negando o diálogo.

Independente do termo utilizado – multi, inter ou trans – existem atualmente questões sobre as quais se faz necessário uma visão mais ampla para a solução dos problemas, como as questões ambientais e sociais. O principal elemento que insere nestas questões a complexidade é a participação do ser humano como integrante dos focos de discussão, rompendo a dicotomia sujeito/objeto na qual se desenvolveu a ciência. As subjetividades inerentes ao ser humano induzem à complexidade.

No século XVII vimos o início do processo de fragmentação do conhecimento baseado nos princípios cartesianos colocando a razão e o intelecto como os principais critérios de conhecimento em detrimento do espiritual, das subjetividades inerentes aos seres humanos. Não se pode negar os avanços tecnológicos que nos beneficiaram, porém, temos na atualidade problemas novos, desconhecidos desta interpretação objetivista.

No mundo contemporâneo surgem algumas ciências que tentam despertar a subjetividade – tais como a psicologia – e esbarram em dificuldades pelo fato de serem construídas a partir dos critérios do objetivismo. Apesar de encontrarem dificuldades, essas ciências prosperaram e nos últimos 50 anos começam a surgir nossas epistemologias, denominadas por Fazenda (2001) como “epistemologia da alteridade” na qual há uma interconexão entre razão e sentimento, corpo e intelecto e a objetividade e a subjetividade sejam complementares. Os avanços dessas epistemologias deixam mais próximo o alcance da interdisciplinaridade.

O processo interdisciplinar deve ser: *dialético*, pois surge do esforço da integração dos saberes, *sistêmico*, porque exige uma análise das dinâmicas das estruturas dos saberes, *seletivo*, para cada

problema exige a busca de categorias críticas, *iterativo*, porque é um processo de aproximação sucessiva, e *aberto*, porque busca um aperfeiçoamento mútuo entre os saberes (LEFF, 2002).

Durante o desenvolvimento da história da ciência, pode se notar um direcionamento à elevação de eficiência dos processos produtivos. Os conhecimentos científicos não surgem apenas para o conhecimento do real, mas também como fornecedor de tecnologias para a aplicação à produção de mercadorias e projetos de grande interesse.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

As discussões acerca do tema são amplas e variadas, diversas posições foram colocadas e defendidas até o momento, porém esbarramos num antigo e difícil problema “como praticar a interdisciplinaridade?”.

Nota-se a necessidade de uma convergência das áreas da ciência na busca de soluções para problemas atuais. Quem pratica ciência e busca essa convergência são seres humanos (sujeitos) com as subjetividades inerentes. Mas, quem dita a ciência e seus caminhos é quem a pratica, os “cientistas”, que querem, a todo custo, impor sua maneira de ver e pensar. Fala-se em romper dicotomias na busca da realidade, mas vemos que a ciência e seus praticantes nada mais fazem que defender seus núcleos irredutíveis e, por vezes, os egos pessoais.

Uma discussão sobre religião e a posição de um seminarista me remeteu a essa discussão. Ao rotularem o indivíduo (seminarista) em uma determinada religião este respondeu: “sou apenas uma pessoa que procura fazer o bem na busca de um desenvolvimento espiritual e na melhor maneira de contribuir para o desenvolvimento da humanidade”. Fazendo uma transposição dessa colocação para a ciência podemos nos remeter ao princípio da ciência: “a busca pelo conhecimento”. Um cientista deve buscar o conhecimento, independente da posição filosófica que assume, por vezes nos apoiamos no indutivismo com as observações que reforçam uma teoria, ou no falsificacionismo que podem refutá-la. Podemos também ser objetivistas ou porque não dizer relativistas, somos seres humanos e estamos imersos em subjetividades. Posições extremadas sempre acabam em imposição e erro.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. **O novo conhecimento científico**. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Coleção Os Pensadores)
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Ed. Brasiliense, 1993.
- ETGES, N. **Produção do conhecimento e interdisciplinaridade**: Educação e Realidade. Porto Alegre, v18, n2, p.73-82, 1993.
- FAZENDA, I. C. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. Campinas – SP: Papyrus, 2001.
- FEYERABEND, P. **Realism and Instrumentalism**: comments on the logic of factual support, in the critical approach to science in philosophy, Ed. Al Bunge, 1964.
- HELLER, A. **Cotidiano e história**. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 1989, p.18-19.
- JANTSCH, A. P., BIANCHETTI, L. **Interdisciplinaridade**: para além da filosofia do sujeito. Petrópolis: Vozes, Petrópolis, 2001.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KUHN, T. S. **A Estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1962.
- LEFF, H. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2002.
- LOPES, A. R. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.
- MESQUITA FILHO, A. **Ensaio sobre a filosofia da ciência**. Fonte: www.ecientificocultural.com, 2000.
- REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 3ªed. São Paulo: Cortez, 1994.
- HIRST, P.; PETERS, R. S. **A lógica da educação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1972, p. 86-87.
- SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Ed Artes Médicas, 1998.
- SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. 13.ed. Edições Afrontamento, 1987.