

GILZIANE DE FÁTIMA QUELUZ

**SABER E PODER:
A CIÊNCIA E SUAS RELAÇÕES COM A ESCOLARIZAÇÃO**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso
de Especialização em Organização do Trabalho
Pedagógico, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^ª Marilene Bertolini

CURITIBA
2000

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, Gilberto, por ter me ensinado a amar a natureza; e que na vida uma das coisas mais importantes é ter caráter e ser honesto.

A minha mãe, Aglair, por ser uma mulher com muita força, que me ajudou a crescer na vida e é minha grande amiga.

Aos meus irmãos, Gilson e Júnior, sempre grandes companheiros e amigos para qualquer hora.

Ao meu avô Waudeville (In memorian) por ter me amado tanto...

A professora Marilene Bertolini por seu incentivo e dedicação.

Ao Zé, meu companheiro de todas as horas que me ajudou muito com seu incentivo, compreensão, carinho e amor.

E a minha linda e amada filha Luiza, por existir e me fazer tão feliz...

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	ii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 O CONTEÚDO: A RELAÇÃO ENTRE A CIÊNCIA E A CULTURA.....	5
3 PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E SUAS RELAÇÕES ENTRE SABER E PODER – DO SÉCULO XVII AO XX.....	10
4 UM OLHAR: DA CIÊNCIA À DISCIPLINA CIENTÍFICA E DA ORGANIZAÇÃO ESCOLAR AO CONHECIMENTO.....	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

I. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido através de análise bibliográfica e algumas reflexões a partir da minha atuação profissional como professora, de Ciências, do Ensino Fundamental, de quinta a oitava série, preocupada pela forma com que a organização pedagógica da escola esta sendo abordada hoje.

Nos últimos anos foram publicadas muitas obras, artigos e ocorrem muitas discussões sobre currículo, a nível Nacional, Estadual e Municipal, com os mais diversos enfoques. Entretanto o que podemos observar é que existem grandes lacunas entre teorias publicadas e a realidade escolar.

O que constatamos hoje é que a maioria das propostas curriculares tem sido de responsabilidade dos Estados e Municípios através de Secretárias de Educação; sendo que a maioria dos currículos produzidos por esses órgãos quando ocorrem as transições de governo, as propostas são relegadas ou até mesmo destruídas.

A essas reformas educacionais a nível de currículo sempre segue-se a discussão sobre a renovação dos conteúdos e das teorias pedagógicas, mas não há um rompimento nas formas com que os conteúdos são propostos e nem em sua “ listagem “. Essas propostas nem sempre conseguem ser efetivadas por vários motivos que podemos selecionar: falta de entendimento de quem faz a proposta, que a maioria das vezes não conhece a organização da escola e sua realidade; por falta de compreensão dos professores quanto à proposta; ou por falta de recursos, ou ainda pela massificação através dos livros didáticos.

Compreende-se então que a organização pedagógica assim como a do currículo esta baseada nas disciplinas e conteúdos escolares. Por isso entendemos que se faz necessário discutir e analisar nesse trabalho, qual a função dos conteúdos curriculares em dado momento

histórico, como se dá a relação deles com a ciência e a sociedade. Quais critérios são utilizados para estabelecer uns conteúdos e não outros; como as disciplinas científicas estão interrelacionadas com as disciplinas curriculares e com o currículo disciplinar? A partir do conhecimento científico como os conteúdos chegam sistematizados à escola e se esses tem uma significação real aos alunos, ou somente ao Poder?

Portanto, pretende-se fazer a análise da relação do conhecimento científico – da ciência – com os conteúdos escolares, e como pode ocorrer uma modificação, ou um rompimento com essa forma com que os conteúdos se apresentam, em disciplinas e grades curriculares, na organização do currículo e conseqüentemente à organização curricular.

Para isso o trabalho será desenvolvido em três capítulos. O primeiro: O conteúdo; a relação entre conhecimento científico e cultura, procura-se definir as significações de conteúdo, baseadas em algumas concepções pedagógicas e sua relação com o conhecimento científico.

No segundo capítulo, A produção do conhecimento científico e suas relações entre o saber e o poder do século XVII ao XX, tem como finalidade a análise da produção do conhecimento, de seus pressupostos teóricos e métodos; das relações das ciências naturais e sociais; e das suas relações com a indústria e tecnologia e os seus avanços; dentro de um contexto histórico e social, mostrando as suas interrelações.

No terceiro capítulo será analisado como a ciência, através das disciplinas científicas origina as disciplinas escolares e como se interrelacionam. Será feita a abordagem do que é interdisciplinaridade, e depois como o currículo é baseado na lógica da ciência e nas suas relações com o poder. E por fim o confronto entre disciplina escolar e científica, com a análise de propostas curriculares, que são incorporadas a currículos disciplinares e de

propostas atuais que tentam romper com o currículo disciplinar e com a forma de desenvolvimento com que os conteúdos são apresentados, estanques e lineares.

CAPITULO 1

O CONTEÚDO: A RELAÇÃO ENTRE A CIÊNCIA E CULTURA

Organizar a vivência coletiva, descobrir o amor e adquirir, formular certos valores que nos acompanham por toda a vida só é possível, na maior parte das vezes nos grupos de amigos e no espaço familiar ou espaços e tempos que façam as vezes de.

NILDA ALVES

Definir hoje conteúdo de ensino, como selecioná-lo, através de quais critérios, incorporando-o ao currículo escolar como conhecimento sistematizado, é um dos aspectos mais difíceis e conflituosos da história educativa, pois:

O próprio conceito de conteúdos do currículo já é por si mesmo interpretável; e é sobretudo porque responder a pergunta de que conteúdo deve tratar o tempo de ensino implica saber que função queremos que este cumpra, em relação aos indivíduos, à cultura herdada, à sociedade na qual estamos e a qual aspiramos conseguir. Como frente a essas funções não existe uma única perspectiva, em torno da determinação dos conteúdos do ensino se pode observar uma das controvérsias mais significativas da história da escolarização (Sacristam, 1988, p.149)

A partir dessas afirmações poderíamos levantar alguns questionamentos sobre os conteúdos postos no currículo, como por exemplo:

Como os conteúdos são selecionados, a partir de quais critérios e valores? Esta seleção é técnica ou cultural? Qual conhecimento então pode ser considerado verdadeiro para compor um currículo? E qual não é? Por que temos um conhecimento e não outro? Quais as relações de poder envolvidos no processo de seleção que resultam em um determinado currículo? Quais os conhecimentos científicos que correspondem a necessidade social do momento? E como estão relacionados com o poder?

Entendemos que os conhecimentos sistematizados nos currículos escolares – os conteúdos – não são neutros, sem finalidades, objetivos, estão interrelacionados com as

estruturas sociais e econômicas, são resultados de processos que refletem o interesse particular das classes de dominação da sociedade. Portanto, os conhecimentos selecionados estão diretamente envolvidos com as questões de poder. Fazer a seleção de alguns conhecimentos em detrimento de outros é uma operação de poder que garante a hegemonia.

A seleção dos conteúdos depende das forças dominantes de cada momento e dos valores que essas delinearam historicamente, no que acreditam ser relevante para ser ensinado, aprendido ou transmitido. É então um processo político, que não é indiferente socialmente porque nele evidenciamos cotas desiguais de poder, na tomada de decisões.

Para selecionar os conteúdos existem regras escritas ou não que expressam procedimentos de atuação, expectativas, interesses que não são necessariamente explícitos como afirmam Cherryholmes (1988, p.2). Para reconhecer o que há por trás de qualquer prática é preciso explicitar as idéias, os interesses, os valores e os mecanismos de decisão que a determinam (Sacristán, 1998, p. 155)

O conhecimento determinado em um momento, considerado um conteúdo legítimo, em outro momento histórico podem perder a legitimidade, perder o valor social e político; não ter mais relações com as formas de poder.

Um conteúdo passa a ser valioso e legítimo quando goza do aval social dos que tem poder para determinar sua validade, por isso a fonte do currículo é a cultura que emana de uma sociedade, é preciso então considerar a que idéia de indivíduo e sociedade servem. (Sacristán. 1998, p. 155)

Por isso a escolaridade e o ensino não tiveram sempre os mesmos conteúdos, as ciências o conhecimento social, os valores e a cultura não foram entendidos sempre da mesma forma através dos tempos.

Algumas teorias entendem por conteúdo os resumos de cultura acadêmica que compõem os programas escolares parcelados em matérias e disciplinas diversas. É por um lado um conceito que reflete a perspectiva dos que decidem o que ensinar e dos que ensinam, por exemplo os PCNs que chegaram as escolas 1998, obra do Governo Federal, do poder, e diz o que fazer com os conteúdos o como fazer.

Ao entendermos que a escolaridade vai além da transmissão dos conteúdos acadêmicos e das decisões de quem faz o currículo, então podemos apontar outras formas de conhecimentos, que podem fazer parte dos conteúdos escolares, como: os sociais, os éticos, os estéticos, o artístico e outros que fazem parte de nossa cultura importantes para a formação humana.

Mas os conteúdos são também resultados de um conhecimento produzido historicamente pela humanidade, dentro das diversas ciências naturais, exatas, sociais, em diferentes épocas, alguns usados desde o século XVII até hoje, fim do século XX, pois ainda é relevante para a sociedade.

O conhecimento nunca é neutro, nunca existem em uma relação empírica e objetiva com o real. Conhecimento é poder, e a circulação do conhecimento é parte da distribuição social do poder. A capacidade discursiva para construir um senso comum que possa ser inserido na vida cultural e política é central na relação social do poder (Fiske, 1989, p.149 – 50)

Os conteúdos selecionados nos currículos então não foram criados pelo pensamento educativo mais são resultados da produção de conhecimentos históricos, da própria história da humanidade.

O currículo como seleção de cultura serve a uma sociedade ou a uma visão de como esta deverá ser e é determinado por um processo social no qual age condicionamentos econômicos, políticos, pressão de grupos de especialistas e algumas idéias sobre o valor de tal seleção para o desenvolvimento individual e da coletividade humana. Sem dúvida então os conteúdos não são politicamente indiferentes. (Apple, 1986 e 1987; Bordieu, e Passeron, 1977 entre outros)

Portanto o conhecimento não independe dos que o elaboraram, nem das circunstâncias nos quais são desenvolvidos. Sabemos que todo conhecimento vinculado a ciência – conhecimento científico ou o conhecimento sistematizado, escolar, encontra-se vinculado ao poder político onde a relação entre saber e poder não surge como uma particularidade do século XX entendemos que isso ocorre historicamente desde o começo dos tempos.

Essas relações se manifestam desde os pensadores gregos, Aristóteles, Platão, com seu conhecimento contemplativo, onde os sábios e homens, detinham o conhecimento e usavam em prol de seu benefício; ou através do conhecimento produzido para servir os reis na era medieval, em nome de Deus, ou quando a burguesia que origina o capitalismo se apropria do racionalismo científico, controlando a sociedade graças ao poder que consegue através do conhecimento científico, o que lhes permite controle industrial das técnicas e sobre as máquinas, fornecendo soluções a problemas complexos de interesse social.

Portanto, a partir do momento que o homem se organiza, começa a produzir um conhecimento de forma intencional, planejada, objetiva para descobrir, desvelar e se apropriar dos fenômenos naturais, produz ciência, cria sua identidade. Com a ciência o sentido de conhecer se converte em ação, em dominação e se mostrando útil a sociedade passa a manter com o poder político um novo tipo de relação, produzir para Ser, para Ter Poder.

Segundo Japiassu, 1991, toda sociedade produz conhecimentos que constituem uma apropriação do mundo adaptada a certo modo de vida, a certa organização coletiva e a certos valores socioculturais.

A própria dispersão do saber, como consequência do aumento de informações de sua especialização, obriga a busca de elementos que sirvam para relacionar diversas áreas do saber e para poder transmitir as visões globais do mundo atual. A ciência e o conhecimento longe de serem o outro do poder, são campos de luta em torno da verdade.

Quando os conteúdos não servem mais a uma sociedade e a evolução de paradigmas com a criação do saber implica na seleção de elementos dessas áreas relativas a estrutura do saber, nos métodos, nas técnicas para continuar produzindo e aprendendo nas diferentes linguagens, a verdade então é mutável.

Para compreendermos melhor o porque da seleção de alguns conteúdos e suas relações com a ciência e com o poder, incorporados ao currículo hoje e a não presença de outros que tenham relações significativas com o conhecimento científico, a sociedade e o cotidiano, mas não são de interesse político, faz-se necessário contextualizar a ciência, como produção do conhecimento e suas relações entre o saber e poder na história.

CAPÍTULO 2

A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO SUAS RELAÇÕES ENTRE SABER E PODER - DO SÉCULO XVII AO XX

A ciência não é uma atividade exercida pelos homens desde toda a eternidade e sob as mesmas formas, nascidas um belo dia já pronta da cabeça de um cientista, mas que ela é determinada pelo menos condicionada por fatores históricos, sócio econômicos, tecnológicos, ideológicos e psicológicos.

H. JAPIASSU

Neste capítulo será realizado uma abordagem sobre as diferentes concepções de Ciência e do conhecimento, do período da Era Medieval até a Moderna.

As transformações ocorridas a partir do século XI, vão propiciar mudanças nas relações sociais – econômicas, estímulo à produção de inovações, bem como a incorporação de inovações provenientes de outros povos, principalmente do oriente.

Neste período ocorre: a introdução da bússola, no transporte marítimo; nas serralherias a força hidráulica foi utilizada, permitindo chegar a fundição do ferro; com a introdução do papel e da imprensa, foi possível a divulgação mais fácil das idéias (por exemplo, a BÍBLIA), com a pólvora e a fabricação de canhões, alteraram-se profundamente as condições das guerras; intensificação em diferentes campos como a astronomia, a ótica, a medicina, a química e a matemática, áreas estas em que também se observa a influência do conhecimento advindos do oriente. (Andery, 1988).

Contudo nesse período todos esses avanços não se constituíram como “status” de “ciência”, e ainda, a produção do conhecimento científico nesse século foi bastante limitado pela forte influência e controle que a igreja mantinha durante toda a Idade Média.

A igreja adquiriu força na queda do império romano questionando às idéias e valores da sociedade escravagista pregando a crença na igualdade de todos os homens; filhos do mesmo Pai. (Andery, 1988, p. 132).

Segundo Andery(1988), além do forte poder econômico a Igreja possuía uma estrutura que lhe garantiu, ainda mais, a hegemonia. Organizando-se de forma centralizada e hierarquizada, garantia sua unidade e o domínio que diferentemente do exercido pelos senhores feudais, ultrapassava os limites físicos dos feudos. Acresce-se a isso, a detenção do monopólio do saber, em função do domínio das habilidades de leituras e escritas restritas praticamente ao clero, e do controle do sistema educacional formal, que era da alçada exclusiva da Igreja. (p. 133)

Controlava a produção do saber, a veiculação do conhecimento, mais ainda procurava no conhecimento uma fundamentação sólida ao Cristianismo. Toda a vida intelectual era subordinada a Igreja. A filosofia, a teologia e a ciência, sempre estavam impregnadas de doutrinas cristãs, pois o próprio clero estava envolvido na elaboração e veiculação dos conhecimentos da época, mantendo o poder sobre o saber.

Nesse sentido o conhecimento teve um caráter mais prático do que explicativo. Os fenômenos eram explicados através dos valores defendidos pela Igreja, através de um mundo criado por Deus de forma hierárquica e organizada

Os procedimentos metodológicos utilizados: os fatos, a observação e a experimentação não são critérios de aceitação ou rejeição das explicações. O maior peso é dado à autoridade que tem, como representação máxima, o pensamento de Aristóteles, já cristianizado. (Andery, 1988, p. 134)

A observação e a experimentação eram procedimentos que poderiam gerar conhecimentos contrários aqueles postos pela Igreja, o que causaria questionamentos pela sociedade. Então essa sancionava esta forma de procedimento.

Nesse sentido o conhecimento teve um caráter mais prático do que explicativo. Os fenômenos eram explicados através dos valores defendidos pela Igreja, através de um mundo criado por Deus de forma hierárquica e organizada.

Os procedimentos metodológicos utilizados: os fatos, a observação e a experimentação não são critérios de aceitação ou rejeição das explicações, pois eram procedimentos que poderiam gerar conhecimentos contrários aqueles postos pela Igreja, o que causaria questionamentos pela sociedade. Então essa sancionava esta forma de procedimento.

Ainda, segundo Andery, 1988, a fonte das doutrinas, comuns aos pensadores da época era a Bíblia no trabalho de justificar tais doutrinas utilizavam-se os conhecimentos advindos da cultura grega. Foram retomados o pensamento de Platão e Aristóteles, foram adaptados de forma a se poder conciliá-los ao cristianismo(p. 135).

Durante este período, as discussões acerca do papel da razão e da fé, na justificativa das doutrinas cristãs, tomaram diferentes rumos, indo desde posturas que menosprezavam o papel da razão até as que lhe davam um papel de destaque na justificativa de verdades da fé. Embora variassem as ênfases dadas, quer à razão, quer a fé, a relação entre ambas é um aspecto característico das idéias desse período.

Contudo, com a desagregação do sistema feudal e o advento do capitalismo, ocorre a substituição da terra pelo dinheiro, como símbolo de riqueza; isso ocorreu através de graves conflitos, muita violência no campo e nas cidades, luta pela tomada do poder. Esta transição traz consigo uma visão diferente de mundo, que substitui a visão de Deus – Homem, evidenciada na era medieval, pela relação Homem – Natureza.

Isto significava, a valorização da capacidade do homem conhecer e transformar a realidade através do conhecimento. A ciência então era mais prática. O homem queria descobrir, provar e utilizar conhecimento, para transformar a realidade. (Bernal 1975)

A contra posição de valores que o período alugou (antropocentrismo e o teocentrismo, fé e razão; ciência prática) significou na realidade, uma luta entre camadas sociais pelo poder. (Andery, 1988, p. 171)

Foi nesse contexto que surgiu a ciência moderna, no século XVII, com Galileu (1564 – 1642) que derruba a visão de Aristóteles, que foi redimensionado pela igreja, na qual o mundo era finito, hierárquico, ordenado, segundo as leis divinas. Galileu contrapõe essa idéia onde o universo é aberto, indefinido, e até infinito, governado por leis universais. A sua teoria era explicada matematicamente.

A nova visão de mundo, instaurada neste período de transição, era mecanicista. Galileu e Newton (1642 – 1727), importantes construtores desta nova visão, perceberam as dimensões matemáticas e geométricas dos fenômenos da natureza e propõem leis do movimento, leis estas mecânicas.

Segundo Japiassu (1999), o primeiro grande impacto pode ser caracterizado como a decretação do fim da cosmologia escolástica, com a conseqüente impossibilidade de se restabelecer uma filosofia da natureza.

Todas as idéias de universo estático, finito, foi substituído por um empirismo. Não havia mais uma filosofia corrente da natureza. “ A nova filosofia natural” passa a ser doravante à ciência física.

Outro grande impacto, segundo Japiassu, 1999, é a instauração de uma nova antropologia, do sentimento subjetivo que o homem tem de si mesmo e das suas reações com o real, a grande crise espiritual que surge pode ser considerada como a crise da conquista, pelo homem, da consciência libertária, o homem se desinveste de várias passividades tidas como evidentes: passividade diante da autoridade religiosa e da crença num ensino exterior.

“Nesse contexto, a ciência moderna aparece como o penhor, como a justificação e como o instrumento dessa consciência libertária, ela postula, a libertação intelectual relativamente à autoridade exterior, em matéria de conhecimento, e reivindica o uso livre da experiência e da razão (...) É proclamada a independência da

Razão. A relação teórica e prática do homem com a natureza muda de espécie e de regime (Japiassu, 1999. p. 56).

Ocorre então uma mudança política – cultural – social entre o homem, a sociedade, e sua realidade.

Segundo Japiassu, 1999, a estática e a dinâmica explicam tanto o repouso quanto o movimento. O sistema do mundo, despojado de seus atributos sobrenaturais, converte-se no objeto de uma ciência rigorosa. Galileu define alguns elementos. A grande síntese será feita por Newton (...) O conjunto dessas aquisições define um novo modelo epistemológico correspondendo à interpretação mecanicista da realidade. O aparecimento do mecanicismo consagra o nascimento da nova ciência e fornece os meios de todo o conhecimento com pretensões à positividade.

A doutrina mecanicista é desenvolvida através de pesquisas realizadas, que eram experimentalmente e investigadas, por amigos de Galileu, Gassendi, Mersena, Hobbes e outros.

Quanto a Descartes, afirma Japiassu, 1999, a lenda filosófica atribui-lhe a invenção da nova filosofia e a inspiração fundamental do mecanicismo, não pode ser considerado, nesse domínio, como um criador. Quando ele começa a defender uma posição mecanicista, notadamente em *Discours de lá Méthode* (1637) outros já vinham postulando –a com bastante vigor. Mas é ele quem leva a fama de fundador da filosofia mecanicista: um erro de interpretação histórica torna-se uma verdade histórica.

O grande mérito dos pensadores do século XVII com Gassendi, Mersena, Harvery, Descartes e outros foi que afirmaram que a matéria é inerte e desprovida de toda força oculta. A tese mecanicista nega os fenômenos sobrenaturais, e coloca que todos os fenômenos naturais podem ser explicados pela mecânica. Para Descartes a única propriedade da matéria é a extensão, e a natureza reduz a ela. Para ele o corpo humano nada mais é que uma máquina,

os seres humanos autônomos. Para ele todos os fenômenos da natureza são explicáveis pelo comportamento da matéria inerte. O vácuo não existe, é uma ficção. Através dessa tese foi possível o desenvolvimento de uma medicina positiva, tornando possível uma antropologia científica.

A idéia do homem máquina torna-se uma espécie de mito epistemológico com qual se encantam os filósofos e cientistas (...) O funcionamento do ser vivo se explica em virtude das mesmas normas que justificam a trajetória dos astros no céu (Japiassu, 1999, p. 103).

Para os filósofos mecanicistas do século XVII o Universo era explicado de modo quantitativo, o mundo era mecânico, excetuando Deus.

O mecanicismo é então apresentado como uma filosofia da ciência experimental e se opõe à magia natural e alquimia, nada é imediata, é composto por leis.

Toda sua demarche se funda na “vontade de poder”. Diria que o próprio “ método experimental” da nova ciência nasceu da experiência do lucro, vale dizer, de condições socioeconômicas determinadas por necessidades novas das trocas de produção. O racionalismo constitui o mais poderoso instrumento nas mãos da burguesia nascente para conquistar seu poder na luta contra a aristocracia. Nessa perspectiva a nova ciência não pode ser dissociada de uma espécie de ativismo sócio – econômico, a substituição da alquimia pela química, por exemplo, além de ser uma “ revolução científica”, constitui também o efeito de uma mudança mais ampla, efetuando toda a vida material e sociocultural da época. (Japiassu, 1999. p. 112).

Dentro da ciência mecanicista o racionalismo dogmático é substituído pelo racionalismo crítico. Não se prescreta mais os segredos da natureza apenas pela especulação dedutiva, diz Japiassu (1999), doravante, a ciência se torna “ empirista”, pois recorre à experiência. Os homens não podem confiar apenas em sua razão. Devem recorrer à experiência, atitude já presente na concepção judaico – cristã de mundo. Isso contribui para formar a mentalidade técnica e experimental do Renascimento.

Com a ciência mecanicista desenvolvida no século XVII os filósofos e os cientistas sentiram que através das leis, de experimentos, da própria razão poderiam cada vez mais se

apropriar e controlar a natureza, caminhando assim para Revolução Industrial no próximo século XVIII, movimento de consolidação do capitalismo e da hegemonia burguesa.

Todo o pensamento do século XVIII será marcado pelo modelo metodológico da física newtoniana.

Segundo Japiassu, 1997, nela vai apoiar-se o “ espírito do iluminismo “, fundado tanto na crença de que a razão e a ciência permitem ao homem alcançar graus cada vez maiores de liberdade e um nível crescente de perfeição quanto na idéia de que o progresso intelectual deve servir constantemente para o progresso geral do homem. Os iluministas se baseavam em Newton, no seu método de análise, que dava importância aos fatos e a experiência ou, seja, ao empirismo.

Com efeito, diferentemente dos pensadores do século XVII, para os quais a explicação devia partir da dedução estrita e sistemática, os filósofos do Iluminismo (os philosophes) construíram um ideal de explicação e de compreensão segundo o modelo da física de Newton não se inspiravam em Descartes nem tampouco em seu método de análise, dando muita importância aos “ fatos “ e aos dados da experiência. Porque tanto os princípios quanto os objetivos das investigações newtonianas repousavam na experiência e na observação possuíam uma base empírica (Japiassu, 1997. p. 223).

Para Newton o pressuposto que embasa sua concepção de ciência é que o mundo é regido por leis universais e uma ordem imanente do Universo. Descobre através da observação e acumulação de dados.

A descoberta da lei da gravitação universal surge através da rigorosa aplicação do método experimental: da observação, acumulação de dados e experiências.

A esses elementos é aplicado as leis da ciência empírica e matemática. Newton relatou que a atração deveria ser pensada como uma força física agindo sobre uma lei matemática precisa.

Koyré nos mostra que o mundo newtoniano, além de ser composto dos três elementos fundamentais – a matéria – o movimento – e o espaço – é dotado de um poder hiperfísico – ação de Deus – e de uma estrutura

matemática: a atração (...) A lei da atração restabelece a unidade física e intelectual do Universo. É a única que Deus podia usar como a lei da criação. A aceitação de Newton foi tão grande prossegue Koyre, que Laplace (1749 – 1827) se julgava no direito de pregar “ o evangelho newtoniano da ciência matemática – física e experimental”; que “ newtonianismo se tornou o credo científico do século XVIII”; que, para seus contemporâneos e sua posteridade “ apareceu como um ser sobre humano que uma vez por todas havia resolvido o enigma do Universo”, que nenhum mortal poderia estar mais próximo dos Deuses (E. Halley).

Isto demonstra que para Newton as leis físicas só poderiam ser explicadas como vontade das leis divinas. Newton era anticartesiano, pois o cartesianismo tirava da natureza toda força não material e Newton acreditava que Deus deveria intervir permanentemente no Universo, achava que Deus põe em ordem sistema e o mundo. Acreditava que todo conhecimento era atrelado aos fatos dados na experiência, declara que não deduz a atração dos fenômenos, não constrói hipóteses. Usa uma expressão, “hypotheses non fingo” – “ não finjo hipótese (Koyré), não imagino hipótese”.

Para Newton as teorias são deduzidas dos fenômenos. Afirma Japiassu, 1997, que o físico precisa “ raciocinar sobre os fenômenos sem fazer apelo a hipóteses imaginárias”. O sábio, empregando um método empírico e analítico, produz a ciência (...) E acrescenta, reagindo contra os excessos especulativos do cartesianismo, que a ciência precisa ater-se a procedimentos racionais estritos.

Por mais racionais e científicos que tenham sido as teorias de Newton, foram tributárias da religião, da economia e da política (...) O pensamento científico de Newton se desenvolveu no meio de lutas ao mesmo tempo epistemológicas, religiosas e políticas (...) estava profundamente convencido e, mesmo enganado, numa espécie de “campanha” promovendo a idéia de que a ciência deveria servir para melhorar a produção, para ampliar a riqueza dos povos e fortalecer o poder das nações (Japiassu, 1997. p. 234-235).

A ciência moderna então contribuiu para o desenvolvimento da técnica de produção industrial, porque aparece ao mesmo tempo em que o desenvolvimento do mercantilismo se

impunha na sociedade. A ciência, integrava os novos mecanismos de produção industrial na engenharia mecânica, na química, na eletricidade.

Concluindo a ciência newtoniana foi formulada em uma época em que, a sociedade tinha uma visão e apropriação socioeconômicas e cultural de mundo diferente dos saberes filosóficos e teológicos da Idade Medieval; que tiveram grande influência na filosofia materialista e mecanicista. Mas esta não foi desenvolvida para as necessidades diretas socioeconômicas ou industriais da época. A revolução industrial e científica, poderiam ter ocorrido na mesma época, mas dissociadas uma da outra. No entanto podemos afirmar que a ciência mecanicista foi socialmente determinada, apesar do racionalismo algumas concepções sociais estavam postas nas teorias científicas.

Nesse sentido o que não é quantificável não é considerado relevante cientificamente, conhecer, portanto significa quantificar, para poder classificar e determinar as relações entre o conhecimento.

Segundo Boaventura 1988, 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 conhecimento do senso comum. É que, enquanto no senso comum, e portanto no conhecimento prático em que ele se traduz, a causa e a intenção convivem sem problemas, na ciência a determinação da causa formal, obtém – se com a expulsão da intenção.

No período compreendido entre a metade do século XVI e a do século XVII, viveu Francis Bacon, que defendia a aplicação da ciência à indústria, a serviço de um desenvolvimento da sociedade, o progresso. Foi defensor da monarquia absoluta embora fosse contrário à censura de opinião.

“Bacon afirma a plasticidade da natureza humana e, portanto, a sua perfectibilidade, dadas as condições sociais jurídicas e políticas adequadas, condições que é possível determinar com rigor “(Boaventura, 1988. p. 52).

Para Bacon o bem – estar do ser humano dependia do controle, científico, sobre a natureza. Portanto, era necessário que o homem dominasse a natureza, as leis da natureza, ou seja o conhecimento.

Para ele a verdadeira finalidade da ciência era contribuir para a melhoria das condições de vida do homem, o conhecimento não tinha valor em si, mas sim pelos resultados práticos que poderia gerar. Esse conhecimento para se colocar a serviço do homem deve estar baseado em fatos, prévios e amplamente observados, e só se dá através da forma empírica e experimental.

(...) embora Bacon defenda que o conhecimento deva ser aplicável à vida do homem, ele não propõe que cada conhecimento particular tenha de ter utilidade imediata; é o conjunto do saber que deve estar voltado para atender as necessidades do homem. (Andery, 1988. p. 192).

Propõe um método, o da indução que é um processo de eliminação que nos permite separar o fenômeno que buscamos conhecer – e que se apresenta relacionado com outros fenômenos na natureza – e com tudo que não faz parte dele.

Dentro do método indutivo as experiências poderiam ser variadas, repetidas, aplicadas a resultados, dependendo do fenômeno e das circunstâncias que esse ocorre.

Bacon foi um dos precursores sobre as leis da sociedade, junto com Vico e Montesquieu.

Segundo Boaventura, 1988, Vico sugere a existência de leis que governam determinando a evolução das sociedades e tornam possível prever os resultados das ações coletivas, Montesquieu pode ser considerado um precursor da sociologia do direito ao estabelecer a relação entre as leis do sistema jurídico, feitas pelo homem, e as leis inescapáveis da natureza.

Um outro pensador entre o século XV e XVIII foi Thomas Hobbes, que viveu na Inglaterra, que enfrentava uma série de problemas políticos entre a monarquia parlamentar e as forças da nobreza absolutista, ele participou ativamente das idéias absolutistas.

Foi voltado ao estudo da sociedade e das propostas políticas que associavam-se ao estudo e das propostas sobre o processo de produção do conhecimento.

Para Hobbes o conhecimento era possível porque os homens eram capazes de ter sensação, imaginação e entendimento, capacidades naturais da espécie humana que serviam de base ao conhecimento produzido pelo homem. O processo de produção do conhecimento científico era lógico e racional, possível somente para os homens através da linguagem.

A linguagem ao mesmo tempo que é absolutamente necessária para o processo de produção do conhecimento, não deveria passar de um instrumento para representar o pensamento (Andery, 1988. p. 214).

Para ele a ciência devia buscar explicações e relações entre os fenômenos para saber quando e como ocorreriam o que tornava-a fundamentada na Razão, no empirismo e racionalismo.

Hobbes desenvolveu então uma concepção de homem baseada na sua concepção de conhecimento e política de governo, de Estado. Todos os homens eram iguais perante a natureza, mas diferentes no sentido da sua participação política, do pensamento, do poder; o que para ele era garantia de sobrevivência e que se fazia necessária ao homem. Pensava em diferentes formas de organização de Estado e de diferentes maneiras de organização do poder, defendia a monarquia absoluta, condição histórica de sua época, onde o Estado deveria ser centralizado e capaz de criar condições para desenvolver o modo de produção nascente . Portanto o pensamento de Hobbes comprometido com a nova ordem, não poderia usar o referencial religioso e moral, sendo assim, utilizou-se do referencial filosófico.

Ainda no século XVII John Locke (1632 – 1704) tornou-se conhecido pela contribuição como teórico do liberalismo. Começa a sua reflexão sobre as teorias do

conhecimento, através da leitura da obra de Descartes. Mas Locke escolhe em vez do caminho lógico percorrido por Descartes, o psicológico.

Locke, escolhendo o caminho da psicologia distingue duas fontes possíveis para nossas idéias a sensação e a reflexão. (...) O que ocasiona a produção de uma idéia simples mente é na “qualidade” do objeto. (...) O sujeito através da análise, ata e desata as idéias complexas (Aranha, 1986, p. 170)

Locke considerava então o conhecimento científico e distinguia - o em dois tipos de ciência, as demonstrativas e as experimentais. As demonstrativas eram a matemática e a moral, que não dependiam da comparação de coisas externas à mente.

Faz referência as ciências da natureza, onde o conhecimento não era exato, mas apenas pouco provável, e o quanto era importante se apropriar desse conhecimento para relacioná-lo com as idéias, com as “coisas”.

Outra preocupação de Locke é a filosofia política. Segundo Andery, 1988, a discussão da propriedade, do governo e da sociedade eram temas constantes e recentes em seu pensamento, que decorriam de uma determinada visão de homem . Parte da noção que o homem tem características naturais, próprias enquanto espécie, comum e universais a todos. Supunha que traços humanos básicos eram a liberdade, a igualdade e a racionalidade. Supunha que o homem se define pela liberdade igualdade e racionalidade.

Associava a criação do homem a Deus, e junto a ela de que o homem para satisfazer suas necessidades, devia trabalhar. Locke então estabelece o trabalho como direito do homem, e associava a este o direito a propriedade da terra. Defendia um governo em todos os homens deveriam garantir seus direitos, que dependia da vontade da maioria dos homens, o qual regulamentava direitos de liberdade e propriedade. Suas grandes preocupações, então, foram a política e a filosofia; que caminharam sempre juntas. Tem a experiência como critério e base do conhecimento.

Conclui-se então que no século XVII a partir dos problemas relacionados ao conhecimento surgem duas correntes o racionalismo, que é o sistema que consiste em limitar o homem ao âmbito da própria razão, e o empirismo que o limita ao âmbito da experiência sensível. Para o racionalismo a ciência se efetiva no espírito. Para o empirismo, a experiência é fundamental em relação a verdade do conhecimento, mas não exclui a razão. Para os racionalistas a verdade, o conhecimento é universal e para os empiristas toda verdade é questionável, de um tempo e um espaço.

Na verdade a ciência não lhe interessava as questões filosóficas e sim os processos matemáticos, a abstração, que levava ao conhecimento empírico e as leis da natureza. Esse processo de abstração diz Japiassu, “teria levado as ciências da natureza a não assumir uma forma histórica”.

No momento que ocorreu a Revolução Industrial a ciência estava distante em relação ao conhecimento e sua aplicação industrial; portanto a Revolução Industrial não é “filha legítima da ciência”.

“Diante da questão: foi a ciência que estimulou a técnica ou ao contrário, foi a técnica que estimulou a CIÊNCIA ? as respostas dos historiadores são contraditórias. Ora, se tomarmos o termo “CIÊNCIA” em seu sentido de pesquisa fundamental ou pesquisa aplicada de ponta, devemos reconhecer que o progresso industrial não pode ser explicado pelo científico. Contudo se tomarmos o conceito de ciência num sentido mais amplo, como uma “mentalidade” apoiando-se não somente num saber teórico, mais em normas idéias, num certo modo de comportar-se, na prática numa palavra, como “cultura científica” ou atitude científica, perceberemos que não podemos adotar uma concepção isolacionista da ciência”. (Japiassu, 1999).

A ciência moderna então é vista como um meio de atingir o conhecimento por decomposição da natureza e seus diferentes elementos. Depois da revolução científica do século XVII o reducionismo “elimina” a rejeição da ciência; definindo cada vez mais a ciência pelos seus métodos, por objetivos e pela lógica. Através de observação, experimentação ou indução e empirismo. A ciência revela-se mais eficaz em algumas

sociedades do que em outra, demonstrando com isso que o avanço da ciência depende da estrutura social, econômica e cultural de um local.

“As ciências da natureza como a tecnologia testemunham uma sociedade cada vez mais curiosa, uma sociedade que colocava questões, que se punha em movimento, não hesitando em se lançar sempre disponível para a experiência e a inovação. Donde a importância central daqueles que popularizaram as ciências e as técnicas (...) Sua ação se ampliava de modo difuso, afetando as motivações, o sistema de valores, as atitudes gerais, a maneira de considerar e de resolver os problemas: é nisso que reside sua importância, mais do que na transmissão direta do saber” (P. Mathias, por Japiassu, 1999. p. 167) .

Duas grandes revoluções marcaram o século XVIII e o XIX: a Revolução Industrial – de caráter econômico e a Revolução Francesa; ocorrida na segunda metade do século XVIII. Entre o século XVIII e o XIX a humanidade passa por grandes transformações que na verdade marcam a configuração da nossa vida atual e também, a transformação, a mudança no papel que a ciência desempenha no desenvolvimento de um modo de produção.

A Revolução Industrial não foi dependente, especificamente, do desenvolvimento científico, para ocorrer tinha condições objetivas – matéria prima, situação social, econômica, etc..

Nem mesmo a máquina a vapor rotativa, de James Watt (1784) necessitava de mais conhecimentos de física do que os disponíveis então a quase um século – a “teoria” aplicada das máquinas a vapor só foi desenvolvida ex-post-facto pelo francês Carnot na década de 1820 – e podia contar com várias gerações de utilização prática de máquinas a vapor principalmente nas minas. (...) (p. 46 - 47). Se por um lado a Revolução Industrial não foi produto direto do avanço científico, o desenvolvimento do capitalismo foi determinado uma forte interrelação entre a ciência e a produção, pois ambos cresceram juntos e se influenciaram mutuamente. (Andery, 1988. P. 292 – 293)

Segundo Vasquez 1977, as exigências que se apresenta a ciência aumentam e adquirem um caráter mais rigoroso na época moderna, período em que a um desenvolvimento da produção material associado, estreitamente, ao nascimento e ascensão da nova classe social da burguesia. “ Nessas condições históricos sociais, o progresso do conhecimento científico –

natural que se traduz na constituição da ciência moderna converte-se numa necessidade prática social de primeira ordem. A passagem a uma teoria científica firme e coerente se vê impulsionada, a seu turno, pela experiência seja oferecida diretamente pela produção, seja a oferecida pela experiência organizada e controlada ou experimentação” (Vasquez, 1977. P. 217)

Portanto, a burguesia que se instala no poder, tinha necessidade de se apropriar de um sistema de produção, permitindo uma exploração maior e eficaz da natureza.

Segundo Japiassu, 1999, tal sistema não tarda a fazer apelo ao um novo tipo de trabalhador – o cientista. Doravante cabe – lhe a responsabilidade de detectar as leis gerais da natureza. Quanto ao trabalho propriamente produtivo, fabricação de bens de consumo, de máquinas, etc., é da alçada dos artesãos e engenheiros que utilizam as descobertas dos cientistas em termos de aplicações particulares.

Mas a filosofia do progresso pela técnica e pela ciência surge apenas no Renascimento. Descartes já acreditava que a ciência deveria ser colocada a serviço do bem geral dos homens. Entretanto a Revolução Industrial foi mais desencadeada e influenciada pelos práticos e artesãos do que pelos teóricos ou cientistas.

Segundo Japiassu, 1999, não são nada evidentes as relações entre a ciência e a industrialização. Tampouco as relações entre a “ Revolução Científica” e a revolução tecnológica.

Quando a revolução científica começou no século XVII, ela constituía no essencial um movimento de metrópole, centralizada na Royal Society. No final do século XVIII ela se tornará amplamente um movimento de província do qual encontramos uma poderosa expressão nas numerosas sociedades filosóficas (...) Tais sociedades fundadas no decorrer dos séculos XVII e XVIII em diferentes partes da Europa, tinham por objetivo difundir o mais amplamente possível o saber, mas contribuíram também para que o número das descobertas fosse mais importante do que em qualquer outro espaço de tempo (...) Seus jornais valorizaram numerosas

descobertas de grande interesse, de melhorias na indústria: publicaram muitas informações úteis nos domínios, os mais variados da ciência. (...) A promoção industrial e científica se estendeu graças a fundação de sociedades com o objetivo análogo nas principais cidades da Europa.

Assim, existe algumas conclusões sobre a influência da ciência na revolução industrial, alguns acreditam que ocorreu uma certa contribuição à revolução industrial.

Se tomarmos a noção de ciência, não só no sentido de pesquisa fundamental e de pesquisa aplicada, mas num sentido mais amplo, como uma “ mentalidade”, apoiando-se não somente num saber teórico mais em normas ideais, em certo modo de comportar-se na prática e ter atitudes, seu papel é até bastante relevante. Porque, além da “ ciência” da técnica e da “ indústria”, a toda uma cultura científica profundamente marcada por uma “ vocação prática e bastante estimuladora da revolução industrial. Portanto, em nome de certo “ realismo” histórico não podemos negar a importância das “ mentalidades”, das atitudes, das visões de mundo (das ideologias) como fatores mais ou menos “ invisíveis” atuando no “ progresso” da ciência e da indústria. (Japiassu, 1999. p. 166)

Ainda Engels reconhece que há “ imbecilidades” que, enquanto tais, em seu conteúdo, são pura e simplesmente o produto de uma invenção arbitrária. É o caso de certas concepções falsas relativas a natureza, que encontramos nas religiões e nas filosofias. “ Na maioria das vezes, só negativamente elas têm fundamento econômico (...) Muito embora a necessidade econômica tenha sido a mola principalmente do progresso e do estudo, seria pedantismo querermos buscar, para toda essa absurdidade primitiva, causas econômicas. Portanto não temos o direito de invocar, para explicar a revolução industrial, apenas o afluxo de ciências e de inovações técnicas. Precisamos levar em conta certas atitudes científicas. Sem dúvida elas fazem parte das superestruturas ideológicas, mais constituem forças sociais capazes de estimular o desenvolvimento industrial e científico.

Portanto, com o avanço das técnicas que não ocorre somente na revolução industrial, mas também de contribuições anteriores, e do avanço da ciência, em relação ao saber, do qual

as elites se apropriavam cada vez mais do saber. Comte já constatava que, com a revolução industrial, a história parece acelerar-se em função do acúmulo crescente de saber e de poder.

Nessa época a ciência era questionada se era útil à indústria e à humanidade e se realmente fornecia conhecimentos verdadeiros. A ciência então não servia apenas para decifrar, interpretar o mundo, mas para transformá-lo, para ter poder; no século XVI, Bacon escrevia “saber é poder”.

Segundo Japiassu, 1999, o grande triunfo não foi conquistado pela Razão, mas pelo capital. Ideológica e politicamente, “o cientificismo se expande, mas recobrando sob o mito do progresso do conhecimento e de seus benefícios sociais, os mecanismos reais de subordinação da ciência aos interesses da classe dominante”, diz o físico J. M. Levy – Leblond.

É a partir da segunda metade do século que as elites percebem a importância da ciência para ajudar no desenvolvimento do capitalismo. Em meados do século XIX, segundo Andery, 1988, as sociedades científicas, já não atendiam ao crescente montante do conhecimento produzido e passaram a surgir sociedades científicas especializadas, como as de geologia, química e astronomia. Ocorre a profissionalização da atividade científica e sua formalização em relação aos trabalhos científicos.

A medida que a ciência foi se desenvolvendo cada vez mais em relação a produção foi mudando suas características e especificidades, e por outro lado, cita Bernal, 1986, a ciência foi perdendo sua relativa independência, passando a atender aos interesses da produção e de uma classe.

Podemos concluir que a ciência moderna o conhecimento avança pela especialização. O conhecimento é tanto mais rigoroso quanto mais restrito é o objeto sobre que incide; segundo, Boaventura, 1988, nisso reside aliás, o que hoje se reconhece ser dilema básico da

ciência moderna: o seu rigor aumenta na proporção direta da arbitrariedade com que espartilha o real.

No século XIX a Química foi a Ciência, que iniciou a sua ascensão, a chave de seu progresso foi a evolução das técnicas para as manipulações de gases – segundo Derek – linha de pesquisa que inclui os grandes nomes de Lavoisier e Priestley (p. 127). Surge então a Química Orgânica, e ao mesmo tempo nas ciências biológicas, surge Darwin, que provocou uma revolução em relação ao conhecimento científico, que de uma certa forma com sua teoria sobre a Evolução = Seleção Natural, segundo Derek (p. 127), não foi uma explosão, mas uma implosão.

Darwin procurou uma teoria que estivesse relacionada o máximo possível aos fatos... queria uma explicação relativa , (não definitiva), regressiva (não dedutiva) e particular (não universal): “ Eu creio na seleção natural, não porque posso provar, em nenhum caso particular, que ela mudou uma espécie em outra, mas porque explica bem uma quantidade de fatos na classificação, na embriologia, nos órgãos rudimentares e na distribuição geológica” (citado por E. Gilson, D’Aristote à Darwin et retour, Urin, 1971, p.160) – (Japiassu 1991 p. 264).

A grande hipótese de Darwin foi a da seleção natural dos seres vivos; que tem em linhas gerais, que os indivíduos mais aptos à natureza e as suas condições sobrevivem e, aos menos aptos desaparecem entram em extinção, isso relacionado a vários fatores ambientais. Para Darwin o melhor, o mais adaptado é o que encontra um meio favorável a sua sobrevivência é, a luta de um indivíduo em seu meio. Com a teoria da evolução, de que os seres que se desenvolvem vão adquirindo características hereditárias e de indivíduo a indivíduo, e adaptações ao meio, ocorrendo nessas modificações mais especializadas, ou não, mais adaptáveis ou não ao ambiente, surgiram grandes polêmicas em relação a questões sobre

a origem da vida. À medida que Darwin propunha que os seres descendem de outros seres, criam a árvore genealógica, os troncos, os ramos; a provando que os seres do planeta surgiram de outros seres, por modificações e especializações do organismo através dos tempos.

Em a Origem das espécies Darwin escrevia:

“ O resultado final (da seleção natural) é que cada criatura tende a aperfeiçoar –se cada vez mais em relação as suas condições de vida. Este aperfeiçoamento conduz, inevitavelmente, ao avanço gradual da organização dos seres vivos através do mundo”. Esta idéia de aperfeiçoamento ajuda, ao que parece, a encontrar a chave do enigma do progresso evolutivo. Aperfeiçoamento biológico é uma expressão cientificamente correta. Pode ser empregada com propriedade para abranger todo o aumento de eficiência nos organismos vivos, considerados como máquina cuja tarefa é viver e reproduzir-se no ambiente oferecido pelo nosso planeta (...) (Mussolini, 1978. p. 28)

Com isso duas concepções se defrontam a do criacionismo, com seus princípios na Igreja, através de textos bíblicos (Bíblia) afirma que cada espécie foi criada separadamente por Deus; e a evolucionista que afirma que a lei da evolução é comum a todas as ordens de existência; esta idéia criacionista permaneceu até a metade do século passado e ainda permanece quando se mistura ciência e religião onde se fazem questionamentos da onde surgiu o primeiro ser vivo (a vida)? É um assunto ainda bastante conflituoso em nosso século XX. Darwin foi o primeiro a demonstrar o fato evolutivo num momento histórico em que concepção criacionista predominava mas faltava ainda a Darwin uma teoria, porque para que as características selecionadas possam ser transmitidas faltavam as teorias genéticas elaborada a principio por Mendel. Mas foi G. H. Wright e R. ^a Fischer que criam a genética das populações e a evolução é explicada pela mecânica mendeliana e a teoria darwiniana, ou seja os caracteres hereditários são determinados pelos genes, que sofrem mutações, transformações, ocorrendo diferenças entre indivíduos de mesma espécie.

As teorias de Darwin foram um grande marco na história, da Ciência, da Biologia e levantou uma série de discussões, quanto a criação dos seres vivos, de novo defrontou com a Igreja, que sempre manteve um poder

sobre a sociedade e o mantém até os dias atuais; levantou discussões sobre o racismo, utilizada na 2ª grande Guerra mundial, para produção das “raças puras” – as teorias eugenistas – a fim de salvar a “ raça ariana “ , o que promoveu o extermínio em massa dos Judeus – teoria que ajudava a garantir o poder de Hitler na Alemanha. Hoje com os grandes avanços da biologia genética, a eugenia é estudada em bases biomédicas da biologia social, trazendo teorias sobre a clonagem de animais e as possíveis clonagens humanas, o que gera polêmica porque essa técnica pode permitir a produção de indivíduos idênticos, em série, “ superiores “. (Japiassu. 1999 p. 269)

Na física após a morte de Newton ocorre uma manutenção dos conhecimentos relacionados a essa área. Surge uma importante área de estudo: a eletricidade e o magnetismo. No século XIX a indústria elétrica pedia medidas reproduzíveis e exatas para seus produtos.

Mas entre 1893- 94 Wilhelm Conrad Roentgen faz a descoberta dos raios X, ao acaso fazendo teste com o tubo de Crookes, e percebem que fazendo com que uma corrente percorresse o tubo, no papel surgia uma linha negra, com características próprias, e percebeu que tal efeito ocorria pela passagem da luz. Fez algumas verificações e observou que os raios que vinham do tubo e tinham efeito luminescente sobre o papel. Observou então que ocorria algo novo, o que demonstra que nem todo conhecimento produzido tem uma intencionalidade imediata, mas que ele pode surgir por acaso; pode ser acidental.

Tal descoberta atraiu a atenção de jornalistas e da população mundial, das indústrias, de cientistas, que achavam fascinante a idéia de fotografar e observar ossos sem retirá-los do corpo.

Segundo Derek, 1976 , foi umas das mais rápidas aplicações de uma descoberta científica pura, dentro de uma semana os laboratórios de física se viam repletos de médicos a trazerem pacientes, a fim de verificar se pacientes, em número tão grande quanto possível eram submetidos a exposições de meia ou de uma hora de duração. (p. 133).

A descoberta dos raios X foi a primeira conquista científica moderna a merecer manchetes de jornal. A cobertura dada ao assunto foi superior a concedida por Charles Darwin: talvez porque nas poucas décadas intermediárias, os jornais se houvessem tornado mais sensíveis ao sensacional. Aquela cobertura rivaliza com a

espécie de sensação criada, em nossos dias, pela primeira bomba atômica e pelo satélite artificial. (Derek 1976. p. 133)

Ocorreu a continuidade do trabalho com Becquerel que foi o primeiro a se deparar com a radioatividade. Depois Pierre e Marie Curie, descobriram elementos radioativos, e ganharam o prêmio Nobel, sendo que Marie Curie ela é a única pessoa a ganhar duas vezes o Nobel na mesma área de pesquisa.

Surge Rutherford, que veio para a Universidade de Cambridge para detectar novos sinais de rádio que muda a idéia através dos conselhos de Lord Kelvin (1896). Sendo assim Rutherford tenta elucidar a questão dos raios alfa e da desintegração atômica.

Se não fosse pela intervenção de Kelvin, talvez tivéssemos tido a televisão algumas décadas mais cedo e a bomba atômica algumas décadas mais tarde. (Derek,1976. p. 136)

Surge então a competição entre países, ocorrendo a rivalidade pessoal e nacional, as revistas de publicações científicas, que à medida que os cientistas descobriam novas teorias ocorria então a publicação rápida e a afirmação de patentes de idéias. Onde mais uma vez é uma forma de poder.

Assim no século XIX, século de grandes desenvolvimento do capitalismo e de grandes mudanças no mundo, caracterizada então como vimos pela expansão do capitalismo nos países industrializados e da ciência. Foi neste contexto que Marx viveu e desenvolveu seu pensamento.

Na sua análise de sociedade, a transformação dessa ocorre através de conflitos e contradições de uma forma não linear, é através dessa análise histórico – social, que estabelece suas bases metodológicas para produção do conhecimento científico.

Marx coloca como um dos aspectos fundamentais para a produção do conhecimento científico (...) a matéria existe independentemente da consciência e que as idéias são o material transposto para, traduzido pela consciência humana. (Andery, 1988 , p. 410 – 411)

O conhecimento não ocorre a partir do reflexo de um fenômeno, tal como esse aparece para o homem; aquilo que lhe é constitutivo e que é em princípio obscuro; o método para produção desse conhecimento assume, assim um caráter fundamental (...) deve permitir que se descubra por trás da aparência o fenômeno tal como é realmente, e mais, o que determina, inclusive, que ele apareça da forma como o faz. (Andery , 1988, p. 423)

Marx parte da vida real, social, que os homens constituem, e não somente de uma coleta de dados empíricos, sem relação com a sociedade; o que o diferencia dos empiristas e racionalistas; não se refere ao conhecimento de forma contemplativa.

(...) “ dá a noção de que o conhecimento científico envolve teoria e práxis, envolve uma compreensão do mundo que implica uma prática e essa prática depende deste conhecimento” (Andery, 1988, p. 423)

O conhecimento então está diretamente relacionado com a transformação da realidade.

Depois da euforia cientista do século XIX e da conseqüente aversão a reflexão filosófica bem simbolizada pelo positivismo, chegamos a finais do século XX possuídos pelo desejo quase desesperado de complementarmos o conhecimento das coisas com o conhecimento do conhecimento das coisas, isto é com o conhecimento de nós próprios. A análise das condições sociais dos contextos naturais, dos modelos organizacionais da investigação científica, antes acantonada no campo separado e estanque da sociologia da ciência passou a ocupar papel de relevo na reflexão epistemológica. (Boaventura, 1988, p.56)

No século XX dentro da ciência são questionados, os conceitos de lei e casualidade que lhe está associado porque as leis tem um caráter de probabilidade, são modificáveis a partir da verificação de um outro fenômeno que pode interferir nela ou não; por mais perfeita que seja a lei.

As leis tem assim um caráter probabilístico aproximativo e provisório, bem expresso no princípio da falsificabilidade de Popper, ou seja, a ciência é um conhecimento aproximado

da realidade as noções de lei vem sendo substituídas parcialmente por noções de sistema, estrutura, modelo e processo.

Segundo Boaventura, 1988, o conhecimento científico moderno é um conhecimento desencantado e triste que transforma a natureza num autômato (...) O rigor científico porque fundado no rigor matemático, é um rigor que quantifica e que, ao quantificar, desqualifica um rigor que, ao objetivar os fenômenos os objetualiza e os degrada, que ao caracterizar os fenômenos os descaracteriza. (p. 57)

Ocorre a especialização das áreas científicas parcializando cada vez mais o objeto do conhecimento, fragmentando cada vez mais o saber.

É realizado nesse século discussões e a análises das condições sociais, dos contextos sociais, das organizações científicas, da realidade, que antes era realizado pela sociologia. Grande parte dos cientistas sentem a necessidade dessa discussão, para realizarem suas produções.

Essas discussões retornam no século XX com o novo período da revolução científica, com Einstein, considerado ainda o maior cientista do século XX, e a mecânica quântica. Com Einstein o paradigma da ciência moderna é questionado. Um dos pensamentos mais profundos é o da relatividade da simultaneidade onde faz a diferença entre a simultaneidade de acontecimentos em lugares distantes, em particular de acontecimentos separados a longas distâncias astronômicas, por exemplo, não há na natureza velocidade superior ao da luz, mas para medir a velocidade é necessário conhecer a simultaneidade dos acontecimentos. Einstein demonstra que a simultaneidade de acontecimentos é arbitrária, com essa teoria, ocorre uma revolução em relação as concepções de espaço e tempo.

Para Einstein “ a ciência é considerada como um conjunto realizado de conhecimentos, é a mais impessoal das produções humanas; considerada como um projeto que se realiza progressivamente, ela é tão

subjetiva e psicologicamente condicionada quanto qualquer outro empreendimento humano. (Japiassu, 1991, p. 226)

Portanto, Einstein, leva em consideração as contribuições psicológicas pessoais no processo de construção de produção das teorias científicas.

Isso explica que por mais que a ciência seja objetiva quanto a descrição dos fenômenos ela não deixa de ser imutável, exata ou verdadeira por mais que seja testada. Por exemplo, durante séculos se acreditou que a mecânica de Newton descrevia a realidade de modo rigorosamente exato e objetivo. No entanto, a teoria da relatividade veio colocar em questão essa verdade que parecia inquebrantável não ocorrendo simultaneidade universal, o tempo e o espaço absoluto de Newton deixam de existir.

O que se observa ou conclui que a posição de Einstein é inteiramente contrário a de Newton. Newton achava que da experiência poderia se deduzir teorias. Para Einstein, os conceitos eram descobertos das deduções matemáticas e era através deles que poderia-se compreender os fenômenos naturais.

Einstein considera as leis da natureza como o objeto da contemplação intelectual do cientista que pode, assim, escapar da vida cotidiana com seus cruéis rigores e sua morna desolação. “ prosseguindo declara “ nenhum caminho lógico conduz a essas leis, mas tão somente a intuição, que repousa numa inteligência compreensiva (...) O estado de espírito que permite realizar uma obra desse tipo é análogo ao fiel de uma religião ou de um amante; o esforço cotidiano não brota de uma intenção ou de um programa deliberado, mas vem diretamente do coração. Onde ele concluir que a certeza da existência das leis matemáticas na natureza só pode fundar-se noutra existência de um Deus racional. É nesta convicção que busca a legitimidade de suas pesquisas. (Japiassu, 1991, p.)

Outro conhecimento que revoluciona a ciência moderna é a mecânica quântica. Segundo Boaventura, 1988, Heisenberg e Bohr demonstram que não é possível observar ou

medir um objeto sem interferir nele, sem o alterar e a tal ponto que o objeto que sai de um processo de medição não é o mesmo que lá entrou.

Portanto o conhecimento tem resultados aproximados, por isso serem probabilísticos, sempre estão mudando a partir da interferência em um fenômeno, o conhecimento, portanto, é mutável. A matemática assenta-se hoje num critério de seletividade e que, como tal tem um lado construtivo e um destrutivo. Outros avanços também ocorreram em relação ao conhecimento no campo da biologia, microfísica e química.

Ocorre o fenômeno global da industrialização entre as décadas de 30 e 40, isso tanto nas sociedades capitalistas como socialistas. Isso acarretou o compromisso da ciência com os poderes políticos, sociais e econômicos, os quais passam a ter um papel decisivo na definição das prioridades científicas. Por exemplo a bomba atômica, em 1947, jogada em Hiroshima e Nagasaki; foi uma aplicação trágica do conhecimento científico, em prol do término de uma guerra entre americanos e japoneses, venceu o poder, quem detinha o conhecimento sobre a Bomba Atômica (H) utilizada para fins – (manifestação de um modo de produção da ciência) inclinando a transformar acidentes em ocorrências sistemáticas (Boaventura, 1988, p. 59)

Na área biológica ocorreram vários avanços como: a descoberta do antibiótico, das vacinas, o descobrimento do DNA na década de 50, um grande marco da biologia, no século XX. Com ela desvenda-se o código genético, a descoberta dos aminoácidos e a teoria da origem da vida (BIOGÊNESE). Ainda a partir dessa descoberta e de vários estudos genéticos posteriores produz-se a clonagem de animais, os alimentos transgênicos, chegando ao mapeamento dos genomas que abre a possibilidade da descoberta de cura para várias doenças, como o câncer e doenças hereditárias, surgindo a discussão da ética em relação a esse conhecimento e à aplicação desses na produção de seres humanos perfeitos.

Na guerra fria entre os EUA e os países do Leste Europeu os quais detém o conhecimento científico e a tecnologia, o poder; que poderiam e ainda podem causar um holocausto nuclear . Outra consequência dessa disputa foi a corrida espacial iniciada pelos russos com o lançamento do Sputnik, culminando com a chegada do primeiro homem a lua

no final da década de 60, pelos EUA. O que propiciou grandes avanços em relação ao conhecimento científico e a produção tecnológica como: a invenção da esferográfica aos computadores, a construção de satélites, as descobertas de novas galáxias, aumentando o poder dos países que detinham esses conhecimentos que modificaram a vida do homem e consequentemente da sociedade.

A produção industrial em grande escala além de aumentar as desigualdades sociais ainda geram grandes problemas ambientais, tais como: a deteriorização da camada de ozônio, a poluição ambiental, o desmatamento, etc..

Isso demonstra que, segundo Boaventura, 1988, a ciência e a tecnologia têm vindo a revelar as duas faces de um processo histórico, em que os interesses militares e os interesses econômicos vão convergindo até quase a indistinção. No domínio da organização do trabalho científico, a industrialização da ciência produzem dois efeitos principais (...) a comunidade científica estratificou-se, as relações de poder entre cientistas tornaram-se mais autoritárias e desiguais e esmagadora maioria dos cientistas foi submetida a um processo de proletarização no interior dos laboratórios e dos centros de investigação capital – extensiva (assente em instrumentos caros e raros) tornou impossível o livre acesso ao equipamento, o que contribui para o aprofundamento do fosso, em termos de desenvolvimento científico e tecnológico entre os países centrais e periféricos. (p. 59)

O que conclui-se hoje é que a ciência serve ao progresso, ao bem – estar da população, servindo também a solução de problemas produtivos – industriais, sendo uma força produtiva, relacionada a todo momento com a tecnologia. É no século XX que a ciência se desenvolve de uma forma desenfreada, que os conhecimentos são produzidos de uma forma muito rápida, o que é verdade hoje, amanhã já não é; e em volumes jamais imaginados, o que faz surgir novos modelos metodológicos, atendendo a exigência do capital.

O que observa-se hoje é que as atividades científicas estão divididas em áreas específicas, cada vez mais compartimentalizadas, parceladas, hierarquizadas, refletindo a decisão capitalista de trabalho, para atender aos interesses de uma globalização, industrial, mundial; o que faz com que algumas teorias mantenham as características da sociedade capitalista ou que desenvolva outras concepções que transformem essa sociedade; pois o conhecimento é produzido por sujeitos, que são submetidos as determinações históricas.

Alguns conhecimentos ainda em bastante escala são produzidos em métodos baseados no racionalismo e empirismo, sendo que outros já levam em consideração e superam a dicotomia entre ciências sociais e naturais. Hoje surge um novo paradigma (emergente) onde o conhecimento é total, universal, sendo local, histórico. É um conhecimento sobre as condições de possibilidades, dentro de um espaço e tempo, onde cada método tem sua própria linguagem. Nenhuma forma de conhecimento é em si mesma racional, deixa-se configurar por outras formas de conhecimento é levado em consideração do conhecimento do senso comum, com o qual orientamos as nossas vidas no cotidiano; entrando em contradição com a ciência moderna que o considerava falso e ilusório. Mas essa forma de ver o conhecimento não despreza o conhecimento que produz a tecnologia e a ciência.

(...) O conhecimento deve-se traduzir em auto conhecimento, o desenvolvimento tecnológico deve traduzir-se em sabedoria de vida. (Boaventura, 1988, p.60)

O que observamos é que hoje rumo ao século XXI ocorre uma nova crise, uma nova revolução científica onde a própria sociedade está sendo revolucionada pela ciência; portanto, “ o paradigma emergiu dela não pode ser apenas um paradigma científico (paradigmas de um conhecimento prudente) , tem de ser também um paradigma social (o paradigma de uma vida decente” (Boaventura, 1988, p. 60)

Conclui-se então que desde o século XVII e até mesmo antes dele a ciência encontra-se vinculada ao poder político, tentando superar as formas de dominação ou aliciando-se a ela servindo-a, que ao nascer em determinada sociedade a ciência foi marcada por suas estruturas de poder.

Após ter contextualizado historicamente, a ciência e as suas relações entre o saber e o poder – a produção do conhecimento – será realizada uma abordagem entre esse, a escolarização e o currículo, no sentido de como esse conhecimento é sistematizado e chega aos currículos escolares. Como esses podem se tornar mediadores, instrumentos de formação humana?

CAPÍTULO 3

UM OLHAR: DA CIÊNCIA À DISCIPLINA CIENTÍFICA E
DA ORGANIZAÇÃO ESCOLAR AO CONHECIMENTO

“ A consciência da criança não é algo “individual”(e muito menos individualizado), é o reflexo da fração da sociedade civil da qual participa, das relações tais como elas se concentram na família, nas vizinhanças, na aldeia, etc..

GRAMSCI

Abordamos no capítulo anterior a ciência e seus modelos de racionalidade, empirismo indutivo e outros, e as diversas formas de produção do conhecimento científico, da ciência moderna ao pós – modernismo. O que podemos analisar entre as várias fases do conhecimento é que ele era caracterizado como uma forma de verdade absoluta, inquestionável. Mas à medida que o conhecimento foi se especializando, ocorreu questionamentos e as “verdades” foram mudando, dentro de um contexto histórico.

Na ciência moderna o conhecimento avança pela especialização. (...) Sendo um conhecimento disciplinar tende a ser um conhecimento disciplinado, isto é, segrega uma organização do saber orientado para policiar as fronteiras entre as disciplinas e reprimir os que as quiserem transpor (...) Os males da parcialização do conhecimento são reconhecidos, mas as medidas propostas para os corrigir acabam em geral por reproduzi-los sob outra forma. Criam-se novas disciplinas para resolver os problemas produzidos pelas antigas e por essa via reproduz-se o mesmo modelo de cientificidade. (Boaventura, 1988, p. 64)

Este é um dos grandes problemas do paradigma dominante, da ciência moderna. Isso levou a uma especialização do conhecimento, o saber foi se disciplinarizando , o que podemos concluir é que a disciplinarização do conhecimento está vinculado à origem da ciência, mas não é exclusiva dela, pois sendo a realidade multifacetada e múltipla os indivíduos sempre procuraram interpretá-la das mais diversas formas, produzindo diversos tipos de conhecimento, pois a realidade é diferente em cada espaço e tempo.

Voltando a história da ciência, uma das primeiras fragmentações da ciência foi a Física:

As especulações produzidas desde a antigüidade Grega, as experimentações ainda não totalmente metódicas de um Galileu, por exemplo, ao se encontrarem com o método produziram uma nova forma de se olhar o real, buscando a significação última de suas leis fundamentais. (Gallo, 1999, pg. 165)

À medida que a ciência moderna torna-se especializada, é quase que impossível que alguém se dedique a todos os ramos do saber, e que tenha uma compreensão geral, total da realidade.

A ciência moderna se automatiza e se especializa em torno de seu objeto. Ele é o foco central do qual depende sua identidade. E cada vez mais o cientista volta-se para o seu objeto tornando-o autônomo, sem preocupar-se com o que esta a sua volta. (Gallo, 1999, p. 166)

O que observamos é que ao mesmo tempo que a especialização da ciência “potencializa “ o conhecimento do objeto, por outro ela isola o objeto ao especializá-lo muito; e isola-o dos demais, perdendo o contato com a realidade. A ciência do século XVII ao XX rumo ao XXI, com as suas especializações cada vez maiores, conquistou uma autonomia, crescendo de modo incomensurável, principalmente neste século; onde as descobertas ocorrem de uma maneira acelerada, podendo até comparar no sentido de que nos séculos anteriores não foi visto nada igual em termos de produção do conhecimento científico e tecnologia e talvez nem produzido a terceira parte do que foi e é hoje, um crescimento acelerado, inimaginável das descobertas, que não prevê limites.

Segundo Jean Ladrière, a ciência embora seja uma criação humana para responder as suas necessidades cotidianas, para resolver os problemas com os quais nos defrontamos diuturnamente, parece ganhar autonomia, afastando-se da vida humana e de seu cotidiano.

A ciência é animada por uma lógica interna que leva a querer sempre saber mais, não importando os limites e as conseqüências desse conhecimento. Em lugar da ciência ser um

instrumento humano em sua vida diária, é o humano que passa a ser instrumento da ciência, para que ela evolua sempre mais, para que o conhecimento seja cada vez mais aprofundado e abrangente, mais especializado.

O que ocorre então é que a ciência ganhando autonomia deixa os valores humanos, o que é importante é o saber pelo saber; desenvolve-se então a empresa científica, onde tem como principal valor o poder. O saber pelo saber é desumanizador, como afirmava Nietzsche: a ciência deve tratar da vida humana; o conhecimento só faz sentido quando trata da vida. Nietzsche, então já faz uma crítica a disciplinarização da ciência(p.168). Mas devemos sempre lembrar que a ciência como vimos no capítulo anterior é intencional e planejada, tem um objetivo, por mais que seja fragmentada, especializada, atendendo ou não a humanidade e seus direitos, no sentido de utilidade, produção, conforto, etc., ou pode estar até a serviço de retiradas de vidas humanas.

Essa fragmentação hoje é colocada como o lado incomensurável da ciência, do conhecimento e aí surge um desafio, como trabalhar com o incomensurável? Isso implica em trabalhar com as particularidades do conhecimento, que respondem a necessidade do específico em todos os setores, áreas e a partir dessa se pensa a fragmentação a partir da unidade. O que se está tentando fazer hoje na ciência, é não tentar negligenciar a indeterminação contemporânea, a heterogeneidade de saberes, de práticas e experiências, mas sim compreender essas transformações.

A incidência dessas transformações no saber, especialmente as provocadas pela tecnologia e pelas redes de comunicação, corresponde ao desgaste das delimitações tradicionais de áreas do conhecimento e da cultura e à perda da unidade da experiência. Na situação pós – moderna o saber deixa de ser magnetizado por uma idéia; desenvolve-se por uma dinâmica interna assimilando o acaso, e através de novas mediações, transforma-se muitas vezes em instrumentos de circulação mercantil e poder. (Favaretto, 1998, p. 31)

Hoje a diversidade da concepção de conhecimento, que não é única, resiste a visão de totalidade que, segundo Favaretto, é a responsável pelo pânico generalizado que a desterritorialização provoca, seja, porque dificulta a elaboração de projetos, seja porque evidencia a irrisão das ações individuais. Assim compreende-se a ênfase atual, na experiência, no saber, na cultura, na restauração da unidade perdida – o que aparece, na insistência para com o “resgate” do passado, foi um trabalho de ruptura, mas apenas como promessa, ideal, utópica.

O que precisamos hoje é reiterar, recodificar, para iluminar o presente, inconsistente através daquilo que o passado cumpriu-se foi esquecido e reprimido; melhor ainda, obscurecido pela força dos projetos. Renovar não se confunde com a atitude redentora, pois esta mantém compromisso com a origem, cifra de um destino hoje desapropriado (Lyotard, 1988, p. 36)

Nas ciências, desde o início da era moderna, o conhecimento descoberto tomava dimensões de verdade, e era inquestionável, até que no século XX ocorre a ruptura com os princípios da relatividade, e da incerteza, onde todo conhecimento é questionável e tem limites de verdade, mesmo assim o racionalismo e o empirismo são utilizados até hoje, é uma força dentro da produção científica. Os cientistas começam a sentir necessidade de uma transformação, na produção do conhecimento de compará-los, associá-los e integrá-los, ou seja fazer a interdisciplinaridade, onde ocorre o questionamento em relação as disciplinas com outras áreas do conhecimento, por exemplo o que observamos hoje na informática, como se trabalha hoje, segundo Favaretto, 1998:

As ciências, principalmente quando se lança olhos atentos ao que ocorreu na informática, ou para a maneira como se lida hoje com registros históricos, com os dados, com informações e o modo como ela circulam, mostram que não seria possível mais trabalhados da mesma forma como se trabalhava na modernidade, isto é o tempo todo subscrevendo o mesmo. É preciso então trabalhar com as diferenças, focalizando as diferenças que ocorre com a plethora das repetições. Não que se despreze a unidade, mas trabalha-se com as repetições da unidade, procurando ver a que ponto a saturação da repetição produz ou não a diferença. (p. 44)

Voltando a interdisciplinaridade, então o saber não pode ser exercido perdendo de vista a sua complexidade, a sua unidade, deve ser interdisciplinar, que é a face subjetiva da coletividade política dos sujeitos. O saber é resultado de uma constituição histórica, realizada por um sujeito coletivo, por isso a importância da interdisciplinaridade das ciências

A fragmentação, portanto dos saberes em disciplinas ocorre também no exercício do poder. Segundo Gallo, 1998, fragmentar os saberes é também uma forma de fragmentação dos poderes. (p. 170)

O fundamental no conhecimento não é a sua condição de produto, mas o seu processo, com efeito o saber é resultante de uma constituição histórica realizada por um sujeito coletivo (...)tanto quanto o agir, também é saber não pode se dar na fragmentação: precisa acontecer sob a perspectiva da totalidade. E isto é válido tanto para situações de ensino como de pesquisa (Severino, 1998, p. 53)

A interdisciplinaridade, é então uma forma de transcender os limites, de reconectar as ligações perdidas, com a especialização. Hoje como podemos associar todos estes aspectos da ciência desde o início da modernidade, às disciplinas científicas – a ciência – com as disciplinas escolares, quais as suas relações com os conteúdos desenvolvidos na escola? Os conteúdos devem ficar limitados ao conhecimento científico nas disciplinas curriculares ? Como podemos superar a disciplinarização escolar e os conteúdos propostos pelo currículo disciplinar ? Será que o currículo disciplinar também pode ser superado ?

A disciplinarização da escola tende a se derivar da análise da disciplinarização do campo científico. Então, a disciplina escolar é interpretada como disciplina científica adaptada à escola

Assim sendo, o grau e a forma de especialização das disciplinas no campo científico são utilizados como princípios de interpretação do contexto escolar. Nesse sentido, o currículo disciplinar é entendido como consequência de princípios de organização curricular baseados na lógica das ciências ou natureza do conhecimento enquanto currículos integrados são entendidos como baseados nos interesses e necessidades dos alunos e na relevância social do conhecimento. (Lopes, 1999, p. 148)

Partindo do que já foi mencionado em relação a disciplina científica em relação a especialização do conhecimento, o que observamos hoje na escola é que também a disciplina escolar encontra-se no seu desenvolvimento através dos conteúdos, em sala de aula como estanque e linear, e não relevando os interesses dos alunos, seus conhecimentos (senso comum) e experiências do seu cotidiano, do seu meio sócio – cultural. Geralmente os conteúdos não tem movimento entre eles, ou seja, não são interrelacionados, são desenvolvidos separadamente.

Alguns defensores do conhecimento escolar por disciplinas argumentam que as áreas do conhecimento são distintas em relação ao seu método, as suas especificidades. Colocam que se a escola tem por função formar as gerações humanas, o currículo escolar, então deve permitir o aprendizado das mais diversas áreas do conhecimento que constituem a base da cultura humana, que na escola do ensino fundamental são oito: CIÊNCIAS, MATEMÁTICA, LÍNGUA PORTUGUESA E ESTRANGEIRA, EDUCAÇÃO ARTÍSTICAS (ARTES), GEOGRAFIA, HISTÓRIA E EDUCAÇÃO FÍSICA. Essas áreas então garantiriam a formação humana e reproduziriam o conhecimento produzido fora da escola.

Alguns autores defendem esse pensamento Pedagógico como Paul Hirst e Richard Peters. Esses autores entendem que a educação deve ser fundada na própria natureza do conhecimento e deve ser capaz de desenvolver nos indivíduos o pensamento conceitual e o domínio de esquemas simbólicos que garantam a perpetuação da cultura humana. Para eles todos os objetivos educacionais fundamentais estão necessariamente relacionados a certas formas de aquisição de experiências compreensão e conhecimento (...) a partir daí os autores desenvolvem o conceito de formas de conhecimento: articulações básicas por meio das quais o conjunto da experiência humana torna-se inteligível (...) as formas de conhecimento então são a realização fundamental da mente humana (Lopes, 1999, p. 151)

Para eles o conhecimento é criado por estudiosos, acadêmicos e depois traduzidos à comunidade escolar. Nessa perspectiva as disciplinas são concebidas como equivalentes as ciências de referência, só que didatizadas, contextualizadas no currículo escolar. Cada

disciplina então tem a sua especificidade, mas as diferentes disciplinas podem integrar diversas formas de conhecimento e experiências desde que visando atingir os objetivos de mais de um método, acreditando no caráter lógico do conhecimento escolar.

Para outros como Michael Young e Esland, a lógica do conhecimento científico não pode ser compreendida, como o fazem Hirst e Peters, dissociada do contexto humano, histórico social que produz, como se não pudessem ser modificadas. Como vimos, na ciência o conhecimento é mutável, não existe uma única verdade, então os conhecimentos do currículo, das disciplinas – os conteúdos – também são mutáveis, não são lineares, neutros estanques e ahistórico, produzidos individualmente.

Portanto, o conhecimento escolar não deve ser apenas o conhecimento científico adaptado a escola e sua organização curricular., fora de um contexto social Esses conhecimentos devem ser recontextualizados, constituírem os conteúdos e as relações entre eles a serem transmitidas, assim como devem ser organizados, o tempo, o espaço, o ritmo, as relações entre as disciplinas e as grades curriculares, essas regras estão vinculadas também aos princípios de dominação de cada sociedade, entre o Saber e o Poder.

Portanto pode-se concluir que as disciplinas escolares não tem por objeto a transmissão dos conteúdos científicos, estabelecidos em academias universidades e em outras instituições. Diferentemente no contexto disciplinar os conhecimentos recontextualizados, organizam os conteúdos, os conhecimentos escolares. O conhecimento escolar tem outros saberes de referência, a cultura, a sociedade, a política, a economia, a produção tecnológica, os saberes que são legitimados e os que não são legitimados, porque a sociedade que detém o poder permite acesso à alguns saberes e a outros não, para manutenção de uma hegemonia.

O que observamos e encontramos hoje a nível de currículo são as disciplinas que assimilam maior relação com as de referência como: Química, Física e História; ou constituídos pela integração com diferentes disciplinas como Ciências (integradas a química, física, biologia e geologia) ou Estudos Sociais (História e

Geografia) e com disciplinas temáticas desenvolvidas com base em demandas sociais, as mais diversas, e sem relação com as científicas como: Orientação Sexual, Cidadania, Ética, Estética e outras. (Lopes, 1998, p. 158)

No primeiro caso as disciplinas mais próximas da origem de referência das disciplinas científicas, mesmo recontextualizadas, se afastam da forma de produção científica, e um exemplo comum no ensino de Ciências como o método da Redescoberta. Como o aluno vai redescobrir o que já foi descoberto ? Os passos, os métodos de sala de aula são diferentes dos métodos científicos, o contexto de sala de aula é diferente do contexto histórico e social, que o conhecimento foi produzido, o que dá uma falsa idéia das formas de produção científica como se essa produção fosse mágica e pudesse ser reproduzida a qualquer momento na escola fora do contexto histórico. Isto dá noção que a ciência é estanque, linear e neutra.

No segundo caso, quando a disciplina de Ciências, permanece a matriz disciplinar, dá a noção de como parecem integradas as ciências de origem, dirigindo-se a conceitos mais acadêmicos, o que faz com que o professor se distancie das necessidades do aluno. Por exemplo, quando na 6ª série tem o conteúdo – seres vivos, e trabalha-se o grupo dos Echinodermatas (estrelas – do – mar e outros); qual a importância desse grupo de animais para os alunos e desse conteúdo ? O que importa saber se a estrela – do – mar tem cinco braços, que relevância social e que interesse o aluno terá em relação a esse conteúdo ? No que este conteúdo transformará a realidade do aluno? Então esse conteúdo não terá relevância (significado) para a vida do aluno. Só faz sentido trabalhar esse conteúdo demonstrando que é um ser que integra o ambiente e faz parte da cadeia alimentar. Mas não tem sentido o aluno decorar partes internas e externas do corpo desse animal, que é de cunho especificamente acadêmico.

Assim, então uma atividade originalmente integrada passa a cumprir um papel bem delineado de diferenciação social ao se voltar para um perfil mais acadêmico (Lopes, 1999, p. 160)

No terceiro exemplo está organizado em temas, por exemplo, em ciências poderia se trabalhar o sistema reprodutor e um tema a partir dele a Orientação Sexual que se for trabalhado de forma estanque, sem ocorrer as inter-relações entre eles, podem tornar-se esses conhecimentos, apesar de estarem integrados, em conteúdos lineares, em disciplinas e absorvidas como organização curricular disciplinar. Então o que podemos concluir é que não adianta mudar a forma de organização curricular, se continuar em disciplinas, mesmo que seja com conteúdo integrado ou não, com temas, projetos, núcleos, mas a disciplina como esta posta hoje e seus conteúdos nos distanciam de uma realidade social. Os conteúdos hoje colocados na organização curricular com toda a mudança de conhecimento que se teve durante esse século, parece- nos o mesmo de 40 anos atrás, só mudando alguns conteúdos, como Ecologia, Genética, na área de Ciências, alguns se mantêm quase que sem modificações, arcaicos, ultrapassados. Sabemos que essa organização escolar através da estrutura disciplinar mantém as relações de poder e controle na escola. Depende então da organização pedagógica da escola redimensionar os conteúdos a serem trabalhados, nas áreas ou não, dos professores em seus planejamentos fazerem que os conteúdos sejam pelo mesmos interrelacionados, na sua área, que tenham movimento entre eles e também sejam relacionados com outras áreas do conhecimento escolar e com o contexto histórico e social.

O que podemos observar hoje é que a disciplinaridade e seus conhecimentos – conteúdos estão sendo questionados, pois a organização escolar hoje passa por uma desorganização. O que analisamos hoje é que o nosso aluno tem necessidade diferentes dos alunos de 40 ou de 30, 20, anos atrás. Com a crescente globalização ocorre uma produção científica de forma inimaginável, incommensurável, com o grande processo de industrialização, ocorre uma reestruturação de ordem política, econômica, jurídica e educacional, neste fim de século. Segundo Apple, 1998, na economia do mundo capitalista se

articulam novos mapas institucionais cuja geografia do lucro produz e reproduz novas e velhas formas de exclusão e desintegração social. A escola não é alheia a esses processos; sua própria estrutura e funcionalidade é colocada em questionamento por tais dinâmicas. (p. 57).

Então com todo esse movimento na década de 80 – 90 começa a ocorrer a discussão em relação a reorganização dos currículos, na área de ciências e de seus conteúdos, com a influência da História e Filosofia da Ciência no processo educacional. Ocorre uma profunda preocupação com os aspectos psicológicos ligados ao desenvolvimento pessoal, aos métodos que favorecem à aquisição de conhecimentos, dos conteúdos e o acesso a informática.

No Ensino de Ciências alguns temas se fazem constantes nos currículos como: as relações entre indústria e agricultura; ciência e tecnologia, educação ambiental e saúde. Paralelamente a essas discussões surgem novas propostas pedagógicas, como a histórico-crítica, a construtivista e outras. São tendências que trazem para a discussão de educação os enfoques sociais, culturais, históricos, em relação aos conteúdos como mediador para transformação da realidade do aluno para tanto esse deve se apropriar do conteúdo da elite.

Então na década de 90 no Brasil, surgem várias propostas relacionadas ao ensino de Ciências, no ensino fundamental. No Paraná surge o Currículo Básico do Estado do Paraná, dentro de uma concepção histórica do ensino de Ciências. Este tem como um dos principais objetivos levar o aluno a compreender o processo histórico onde se dá a evolução e a elaboração dos conceitos científicos, elaborados pelo homem, através de necessidades concretas de existência. Ocorre a necessidade de possibilitar ao aluno uma leitura e compreensão da realidade, da totalidade, de um conteúdo mais amplo da sociedade.

Nesse sentido O Método da História é ponto fundamental que sustenta e define os parâmetros para entendimento do encaminhamento metodológico, e do conteúdo trabalhado. O conteúdo da Ciência da Natureza deve fundamentar-se nas múltiplas relações de interdependências dos elementos que constituem o ecossistema e da interações entre os ecossistemas. (Currículo Básico 1990, p. 127).

Portanto, os conteúdos do Ensino de Ciências são desenvolvidos no Currículo Básico através de 3 eixos norteadores, Noções de Astronomia, Transformação e Interação de Matéria e Energia e Saúde – melhoria e qualidade de vida. Esses eixos contém conteúdos que se interrelacionam e que tem como objetivo oportunizar a apropriação do conteúdo numa perspectiva de totalidade, fazem um movimento e é trabalhado do senso comum ao conhecimento historicamente acumulado.

A elaboração do Currículo Básico, foi um grande marco na educação da década de 90, sendo um referencial teórico até hoje nas escolas do Estado do Paraná, mais ainda é trabalhado em uma organização curricular disciplinar e em grades, apesar do grande avanço, na proposta dos conteúdos em três eixos e suas interrelações.

Apesar do esforço de tentar a transformação das propostas curriculares do ensino de Ciências, no decorrer dos anos, o que se observa ainda é que no currículo de Ciências,

... os conteúdos estão dispostos de forma linear, não ocorrendo a interrelação entre os mesmo, sendo desenvolvidos de forma fragmentada, não tendo um aspecto processual, de continuidade, identificando-se cada vez menos com a ciência de referência, dissociado da história e muitas vezes da realidade. Wortmann(1998 pg. 135).

Hoje através da necessidade de mudanças nas Leis Nacionais do Ensino, foi promulgada a nova LDB, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei N.º 9394/96. A nova LDB sugere uma escola flexível, racionalizada, mas bem administrada, que tenha o mercado como referência, daí nesse sentido surgem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) como pacotes curriculares que foram estruturados pela Secretaria de Educação

Fundamental (MEC) em parceria com outras instituições nacionais, elaborando também as diretrizes curriculares para o ensino fundamental.¹

Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. Com isso, pretende-se criar condições nas escolas, que permitam aos nossos jovens ter acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania (Souza, 1998)

Os PCNs sugerem uma série de modificações, como por exemplo, a divisão do ensino em quatro ciclos, mas principalmente a modificação dos conteúdos na interrelação com os Temas Transversais: Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde e Orientação Sexual, comum a todas as disciplinas de ensino; interrelacionado no ensino de ciências com os eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade.

Os eixos temáticos foram elaborados de modo a ampliar as possibilidades de realização dos PCNs de Ciências Naturais, com o estabelecimento na prática de sala de aula de diferentes seqüências de conteúdos internas aos ciclos; o tratamento de conteúdos em diferentes situações locais e o estabelecimento das várias conexões entre conteúdos e os diferentes eixos temáticos, entre esses e os temas transversais e entre todos eles e as demais áreas de ensino fundamental. Tais conteúdos podem ser organizados em temas e problemas para investigação; trabalhando vários conhecimentos. PCNs (MEC, 1998 , p.21)

Os objetivos gerais do ensino fundamental, referentes a área Ciências de 5^a a 8^a séries organizados nos PCNs são: compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano em sociedade como agente de transformações do mundo em que vive; compreender a ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade histórica; compreender a

¹ Algumas instituições são citadas na elaboração dos PCNs como o Instituto Carlos Chagas e outras.

saúde pessoal social e ambiental como bens individuais e coletivos; formular questões diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais; utilizar conceitos científicos básicos associados a energia, matéria, espaço e tempo; valorizar trabalhos em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

Observa-se ainda que parece que os conteúdos ainda são estruturados a partir do pensamento filosófico de um empirismo-lógico, com suas proposições direcionadas à busca de unificação de métodos e linguagens. Apesar dos autores que elaboraram os PCNs decidirem com segurança as formas de encaminhamento dos eixos temáticos, conteúdos e temas transversais, o que parece que ocorre a medida que exemplificam os objetivos e metodologias do Ensino de Ciências é uma generalização dos conteúdos. Os temas transversais são apenas cortes temáticos entre as disciplinas, o que não faz obrigatoriamente a interrelação dos conteúdos.

Verifica-se ainda a necessidade dos autores em vincular as ações escolares aos procedimentos científicos, como se a disciplina de Ciências dentro da atividade escolar pudesse ainda imitar a produção científica, sem levar em consideração o contexto socio-histórico, da produção do conhecimento científico. Nos parece que os PCNs de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental, tenta inovar especificamente na área de Ciências Naturais, mas ainda são muito influenciados por uma forma de empirismo-lógico.

Segundo Wortmann, 1998, na educação o empirismo lógico se explicitou em enfoques curriculares que Kemmis (1986), denomina técnicos, por serem cientificistas quanto à linguagem e do discurso que adotam; burocráticos por estarem centrados em aspectos formais das ações pedagógicas e tecnicistas pelo teor das práticas que sugerem (estratégias e taxonomias para a organização de objetivos, técnicas de avaliação objetivas entre outras). Tais

enfoques extremamente prestigiados na década de 1970, continuam a orientar os chamados “programas para melhoria do ensino” que ainda hoje proliferam e que estão particularmente “bem cotados” como alternativas de ação nas propostas educativas inspiradas no neoliberalismo, tão gratas aos atuais, condutores da educação brasileira.

Os conteúdos desenvolvidos na escola atual não dão conta dos problemas sociais gerados por essa globalização como: a violência, a pobreza, a fome, a miséria, a falta de solidariedade, de empregos, ou empregos com baixos salários. Hoje perdemos a perspectiva que o aluno que estuda “tem futuro”, pois não temos empregos, e as especializações são cada vez maiores do conhecimento, nem todos tem acesso ao saber. A escola não está conseguindo trabalhar através dos conteúdos do currículo disciplinar, a realidade, o cotidiano, gerando um grande abismo entre conhecimento e realidade.

Daí a necessidade de se questionar como romper com as grades escolares e suas disciplinas curriculares, como integrar o conteúdo a realidade e aos conhecimentos produzidos atualmente?

O que surge hoje como uma das proposta para se trabalhar os conteúdos e se desvincular das disciplinas curriculares é a interdisciplinaridade, mas não a interdisciplinaridade, que joga conteúdos de uma área para outra sem finalidade, só para parecer integrar os conhecimentos, para dizer ser interdisciplinar mas é objetivada. Mas a interdisciplinaridade pensada, com a possibilidade de organizar o trabalho pedagógico; que permita uma real comunicação entre os conhecimentos, no qual os docentes planejam as ações conjuntas sobre determinado conhecimento. Mas ainda é questionável se somente a interdisciplinaridade dá conta de romper com o currículo disciplinar; algumas tentativas foram realizadas nas escolas, mas não deram muito resultado, pois uma disciplina quer se sobressair sobre a outra confirmando algumas fronteiras em vez de destituírem, deixam os conteúdos

estanques. E por uma razão muito simples: podemos através da interdisciplinaridade e de suas variantes, minimizar alguns efeitos epistemológicos e didáticos da disciplinarização. Mas não podemos minimizar seus efeitos políticos, que ficam quando muito, mascarados. Manter um currículo disciplinar (Inter, ou pluri, ou trans) é manter a disciplina ou sua política de dominação.

Uma alternativa para mudança a ser trabalhada é o currículo em rede. Silvio Gallo, propõe a idéia da transversalidade aplicada a produção e circulação dos saberes; amparada por filósofos franceses contemporâneos como Foucault, e Deleuze; que ajudam a pensar e romper com um currículo não disciplinar.

Para entender melhor essa idéia de transversalidade precisa-se romper com a clássica concepção do mapas dos saberes, em árvore. A partir dela se explicita uma estrutura que é ao mesmo tempo mental, social teórica e prática (Lefébvre, 1983, p. 35). Na árvore do conhecimento, tem-se o mito representado nas raízes, a filosofia no tronco e as diferentes ciências e especialidades nos galhos. Esse modelo está relacionado com uma visão hierárquica em que o percurso é pré-definido, os caminhos são poucos, já são determinados. A comunicação entre os campos deve obedecer uma hierarquia. Comunicar um galho com outro, as disciplinas só se for respeitado o percurso. Para ocorrer comunicação entre os campos só será possível se for respeitado o percurso, isto está enraizado na nossa forma de pensar na lógica básica do pensamento. Foi baseado nos conceitos desenvolvidos por Descartes na revolução do pensamento científico, no século XVI. É aqui que se originam as diversas disciplinas, e os conteúdos lineares e estanques.

Outra possibilidade de se pensar o conhecimento é em rede, aplicado a escola onde a idéia de um único caminho não é obrigatório na construção do conhecimento e dá lugar a múltiplos e diferentes caminhos, mas essa também parece ordenada, apesar de romper com a

hierarquia do modelo de arbóreo. Segundo Alves, 1999, senão em todos os lugares sociais, pelo menos nos ditos de “ ponta “ (nos novos campos científicos, na parte mais dinâmica do mundo do trabalho, nas novas formas de organização dos movimento sociais), são utilizados essas formas de conhecimento.

A influência da construção do conhecimento em árvore, na escola é bem nítida dá origem aos currículos lineares que tem como fundamento que, para ir de um ponto ao outro necessita sempre percorrer mesmo caminho, tendo pré-requisitos, é só pode dominar outros saberes se esses forem superados. A organização dos currículos ocorre pelas disciplinas, que tem origem na ciência; na base ficam as teorias e sem grande estabilidade as práticas, que geralmente são desenvolvidas mais na teoria do que na prática. Esta é a realidade da organização escolar atual.

Outra ainda esta surgindo segundo o modelo rizoma de Deleuze e Guatari ²No modelo rizoma o mapa dos saberes não tem começo nem fim, com infinita possibilidade de trabalhar os saberes, sem hierarquia, onde entra a transversalidade; que poderiam articular varias áreas do conhecimento, em vários campos do saber. Os conteúdos são trabalhados de forma integrada, com movimentos, relacionados com o cotidiano, diferentemente dos PCNs que são apenas cortes temáticos nas disciplinas.

Segundo, Gallo, 1999, para trabalharmos com essa proposta seria necessário deixar de lado qualquer pretensão científica da pedagogia. O processo educativo seria uma heterogênese, como Deleuze e Guatari entendem uma produção singular a partir de múltiplos

2 Rizoma é um caule radiforme e armazenador das monocotiledôneas, geralmente subterrâneo, mais pode ser aéreo. Caracteriza-se não só pelas reservas, mais também pela presença de escamas e de gemas, sendo a terminal bem desenvolvida: comumente apresenta nós, e na época da floração exhibe um escapulo florífero. Em pteridófitas tropicais há rizomas aéreos. O gengibre e o bambu tem rizoma. Enciclopédia Encarta 99 - © Microsoft.

referenciais, da qual não podemos prever o resultado. Em segundo lugar seria necessário deixar de lado qualquer pretensão massificante da pedagogia. O processo educativo seria voltado para a formação de uma subjetividade autônoma diferente do processo de subjetivação de massa. E, terceiro lugar, seria necessário abandonar a pretensão ao uno de compreender o real como unidade multifacetada, mais ainda assim unidade na educação rizomática por sua vez, abre-se para a multiplicidade, para uma realidade fragmentada e múltipla, sem a necessidade mítica de recuperar uma ligação, uma unidade perdida. Os campos dos saberes são abertos, sem fronteiras (p. 177)

Outra proposta curricular em torno das quebras dos conteúdos mínimos e das grades curriculares, ou seja do currículo disciplinar seria a de Miguel Arroyo, com a Escola Plural. Em linhas gerais essa proposta faz as seguintes abordagens: primeiramente que não é suficiente tratar os conteúdos curriculares como sinônimo de expressão de cultura. A cultura humana não pode ser reduzida aos chamados conteúdos básicos, essa é muito mais ampla do que o saber organizado nas disciplinas consideradas básicas.

Segundo Arroyo, 1999, a tentativa de vincular currículo, escola e cultura não se esgota em reafirmarmos somente os conteúdos clássicos, explorando suas dimensões culturais ou introduzir no currículo interno transversal a pluralidade cultural (p. 3)

Isto porque a cultura não deve ser só um tema do currículo, porque somos sujeito culturais. A cultura é um componente da nossa condição humana. O que observamos é que a escola só incorporará a cultura no currículo quando deixar de tratá-lo como simples área do conhecimento, tema ou disciplina. O sistema gradeado não permite a entrada da cultura na escola, porque delimita os saberes, são somente os derivados da ciência e não se trabalha outros aspectos da nossa cultura, a ética, a estética, a corporeidade, etc..

“ O máximo que fazemos, estando atrás das grades, é tentar cultivar a delicada flor da cultura e pendurá-la nas grades curriculares. Ou temos coragem de quebrar a rigidez das grades para que possa entrar a cultura ou continuamos pendurando um vasinho ou outro de flores culturais”. (Arroyo, 1999, p. 3)

Nessa proposta deve-se aproximar a escola do movimento cultural e social, da sensibilidade, da produção e riqueza cultural do país, das regiões, das localidades e das comunidades. Deve haver então uma mudança, uma renovação nos conteúdos curriculares, a partir de uma inserção cada vez maior da escola da dinâmica social e cultural. A escola deve reconhecer e trabalhar com a diversidade cultural existente em nossa sociedade.

Para isso o que precisamos é alargar a concepção de educação básica da escola, com conteúdos mínimos, baseados somente no conhecimento acadêmico ou científico; compondo as disciplinas escolares. Deve-se pensar e incorporar funções e dimensões a concepção da formação humana como a socialização, a construção de identidades, a preocupação com um projeto de formação humana ; descobrindo a pluralidade de dimensões que o ser humano tem que desenvolver para se “ tornar humano; dentro de uma totalidade (cabeça, sentimento, identidade, como pessoa, aqui tem-se o educando como fim e não o conteúdo) “. A educação nessa proposta é ligada aos grandes valores humanos, educar é emancipar para humanidade é recuperar os vínculos perdidos pela humanidade, quando propõe uma educação com visão de mercado.

Essa proposta de currículo tem como centralidade a formação do sujeito ético, o qual é muito mais complicado do que formar o sujeito cognitivo para o mercado de trabalho. Para isso deve-se redefinir a concepção de conhecimento, não pode-se trabalhar com um conhecimento linear, estanque, mas com a lógica da construção do conhecimento, dos valores, das identidades que seja cíclica, espirrada e não seriada precedente, gradeada. Deve então

redefinir a estrutura de trabalho e de poder. Dentro da escola essas são limitadas a um espaço e tempo, escolar disciplinar, sendo mesmo academicistas, sem função social, cultural, não tendo significado para o aluno e sua vida e nem articulado às próprias transformações da sociedade, e contribuem para reproduzir as práticas homogeneizadoras das sociedades de um poder.

É difícil pensarmos em uma nova organização da escola, sem um currículo disciplinar, pois isto está vinculado, talvez mais que vinculado, enraizado em nossas concepções de educação, às vezes existem propostas críticas, mas que os conteúdos são colocados de forma disciplinar. Mas a única certeza que temos é que a proposta de mudança em relação aos currículos organização escolar, conteúdos, devem vir da própria escola, de seus professores, alunos e comunidade, que devem ser trabalhados dentro de um contexto histórico, cultural real, mostrando as suas fragmentações, que para isso a escola deve redimensionar seus espaços e tempos, se desorganizar e reorganizar uma outra escola, romper com a forma com que os conteúdos estão organizados, o que não quer dizer não trabalhar os conteúdos que são vinculados ao conhecimento científico, mais trabalhar o senso comum, a cultura que o aluno trás, a afetividade, os seus anseios e as outras dimensões do conhecimento como: a memória, a arte, etc.. Devemos trabalhar o aluno e os conteúdos do todo as partes e vice-versa, ou seja, desenvolver a formação humana, um cidadão por inteiro. Trabalhar o conhecimento como processo e não como produto, da transmissão do conhecimento para a apreensão; do ensino para a aprendizagem; do conteúdo para o educando. Educar para formar o ser humano em sua totalidade – cabeça, sentimento, identidade, ou seja, o cidadão.

Enquanto esperamos soluções acadêmicas desvinculadas da realidade escolar e de Secretárias de Educação sem uma interação com a organização escolar e com sua realidade concreta, como um todo; não ocorrerá mudanças, pois como diz Arroyo, a escola é vida, é

cheiro, ruído, musicalidade, relações, lembranças, emoções, é constituição de conhecimento é espaço, é tempo de formação humana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo o de tentar realizar a análise e a interrelação dos conhecimentos escolares, disciplinares com a produção do conhecimento científico e a ciência. Para isso no primeiro capítulo foi feita uma análise do significado do conteúdo escolar, onde foram levantados alguns questionamentos sobre os conteúdos.

O que podemos concluir sobre este capítulo é que os conteúdos são selecionados a partir das forças dominantes de cada momento e dos valores que estas delineiam historicamente, no que acreditam ser importante para se ensinar ou transmitir. Portanto é um processo político. Que algumas teorias entendem por conteúdo o conhecimento acadêmico resumido, recontextualizado, aos programas escolares, divididos em disciplinas ou áreas diversas; outras que eles se originam diretamente das disciplinas científicas, das diversas ciências, outros ainda que a cultura também é uma forma de conhecimento, ou seja, originam da própria história da humanidade.

Então, para ter uma melhor compreensão do porque de alguns conteúdos serem selecionados e outros não e fazerem parte das disciplinas escolares, compondo os currículos disciplinares e sua interrelação com o conhecimento científico foi elaborado a contextualização histórica da produção do conhecimento do século XVII ao XX .

No Capítulo II, foi realizada uma rápida abordagem da produção e das diversas concepções do conhecimento, começando com a revolução científica, com Galileu e Descartes, que valorizaram a capacidade do homem de conhecer e transformar a realidade através do conhecimento, onde havia uma contraposição de valores entre a fé e a razão, a ciência e a prática, o antropocentrismo e o teocentrismo, foi nesse contexto que surgiu a ciência moderna, o uso da experiência e da razão.

Surge então o mecanicismo, filosofia da ciência experimental. O século XVIII foi marcado pelo modelo metodológico da física newtoniana, onde a razão e a ciência permitem o homem alcançar graus maiores de liberdade; seu método de análise (experimental) dava importância aos fatos e a experiência, ou seja, ao empirismo. Aqui conhecer significa quantificar, para poder classificar e determinar as relações entre o conhecimento.

Concluimos que entre o século XVII a XIX a humanidade passou por grandes transformações que ainda marcam a configuração da nossa vida atual com a mudança de papel que a Ciência desempenha em seu desenvolvimento histórico.

Na Revolução Industrial, com a burguesia, o progresso do conhecimento científico se converte em uma necessidade prática e social. À medida que a Ciência foi se desenvolvendo e se especializando cada vez mais foi mudando suas características e especificidades. No início do século XX ocorre outro marco da Ciência, com a teoria da relatividade de Einstein, e o princípio da incerteza de Heisenberg, onde o conhecimento científico começa a ser questionado sobre suas verdades. No século XIX e principalmente no século XX a produção do conhecimento científico acontece de uma forma muito acelerada, as verdades são mutáveis, o conhecimento não tem caráter de neutralidade, cada vez é mais intencional, mais planejado; com maior finalidade para atender o capital, e sua hegemonia.

O conhecimento científico então é desvinculado da forma de produção exata e objetiva. Cada vez mais o conhecimento é especializado, fragmentado, disciplinarizado; o que faz com que algumas teorias mantenham as características da sociedade capitalista, ou que desenvolva outras teorias que a transformem. Surge então novas concepções de conhecimento, onde isso é total e universal, local, e histórico, sobre as condições de

possibilidades em espaços, tempos e métodos próprios mas continua a fragmentação cada vez maior.

No Capítulo III levantamos algumas questões sobre a interrelação da produção do conhecimento científico e escolar, disciplinaridade científica e escolar. Abordamos a fragmentação do conhecimento científico e a necessidade que encontra hoje de se interrelacionar com outras ciências. A interdisciplinarização entre as ciências, e sua correlação com a interdisciplinaridade na escola, onde os conteúdos estão cada vez mais fragmentados, sem fazer relações entre eles e as áreas do conhecimento e não atendendo hoje as necessidades sociais e reais do aluno. Colocamos a importância de se romper com o conteúdo e os currículos como estão postos hoje em disciplinas. Fazemos uma breve análise do Currículo Básico de Ciências, dos PCNs e do Plano Curricular de Araucária, onde demonstramos que as teorias pedagógicas são progressistas mas os conteúdos, apesar de serem organizados em eixos ou temas ainda continuam em forma de listagem, lineares, estanques. Sugerimos então algumas propostas como da transdisciplinaridade em rede e em rizoma; comparando-a com a de árvore (Gallo, Deleuze, Guatari), e a da Escola Plural, onde, que em linhas gerais faz as seguintes abordagens, que a cultura humana não pode ser reduzida aos chamados conteúdos básicos da escola deve aproximar-se do movimento cultural, social, da sensibilidade, da produção e riqueza cultural do país, das regiões, localidades e comunidades. Deve-se então trabalhar a formação humana, esta proposta tem como centralidade a formação do sujeito ético e não somente o sujeito cognitivo.

Analisamos algumas propostas, de como romper com os conteúdos tradicionais, com disciplinas e as grades curriculares. Essas propostas podem ser viáveis desde que a escola seja “desorganizada” em relação a organização posta hoje por disciplinas e grades e reorganizadas em espaços e tempos e novas metodologias que rompam com esta concepção atual de ensino e

de escola. Não esgotamos essa análise, pois ainda há muito que discutir sobre essas novas concepções e propostas. Devemos então pensar em outras formas e variedades de organização curricular, que podem surgir em encontros, propostas pedagógicas e curriculares vindo da realidade escolar; que superem as atuais onde a escola não seja mais excludente e sim incluyente, que trabalhe com as diferenças, com a cultura com dimensões do conhecimento, ou seja, com a formação humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALVES, Nilda (org); Garcia, Regina Leite(org). **Coleção o sentido da escola**. Rio de Janeiro, 1999
- 2 _____. **Compassos e descompassos do fazer pedagógico**. In: Educação em revista, Belo Horizonte, n.º 30, p. 65 – 75, dez. 1999.
- 3 ANDERY, Maria A. et al. **Para compreender a ciência – uma perspectiva histórica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1988.
- 4 APPLE, Michael W.. **Política cultural e educação**. São Paulo: Cortez, 2000
- 5 _____. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.
- 6 ARROYO, Miguel. Fracasso – **Sucesso: o peso da cultura escolar e do ordenamento da educação básica**. In: Nove olhares sob a supervisão – Celestino, ^a da Silva Jr e Mary Rangel (org.) . Campinas: Papirus, 1997, p. 11- 27.
- 7 BARRETO, Elba Siqueira de Sá(org). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. 2 ed. São Paulo: Autores Associados, 2000.
- 8 BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais terceiro e quarto ciclos** ,1998.
- 9 COSTA, Marisa Vorraber et al. **Escola básica na virada do século**. São Paulo: Cortez Editora,1996.
- 10 GENTILI, Pablo A. A. & SILVA, Tomaz Tadeu da. **Neoliberalismo, Qualidade Total e Educação – visões críticas**. Editora Vozes, Rio de Janeiro, 1994.
- 11 _____. **Falsificação do consenso: simulacro e imposição na reforma educacional do neoliberalismo**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- 12 GOODSON, Ivor F.. **Currículo: teoria e história**. Petrópolis: Vozes, 1995.
- 13 HOBSBAWM, Eric J.. **Era dos extremos**. São Paulo: Cia das Letras, 1995.
- 14 ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos**. Curitiba: Champagnat, 2000.
- 15 JAPIASSU, Hilton. **As paixões da ciência**. 2 ed. São Paulo: Letras e Letras, 1999.
- 16 _____. **A revolução científica moderna**. São Paulo: Letras e Letras, 1997.

- 17 KRASILCHIK, Myriam. **O Professor e o Currículo das Ciências**. São Paulo: Edusp, 1987.
- 18 MARTINELLI, Maria Lúcia et al. **O uno e o múltiplo nas relações entre as áreas do saber**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- 19 MOREIRA, Antônio Flávio B.(org). **Currículo: políticas e práticas**. Campinas: Papirus,1999.
- 20 _____. & SILVA, Tomas Tadeu da(org). **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 1994.
- 21 SACRISTÁN, J. Gimeno & Gómez, A. L. Pérez. **Compreender e Transformar o Ensino**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- 22 SACRISTÁN, J. Gimeno. **O Currículo – uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- 23 SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós moderna**. In. Revista de Estudos Avançados, 1988: p. 46 – 71.
- 24 SILVA, Tomaz Tadeu. **Documentos e Identidades: uma introdução as teorias de currículo**. Belo Horizonte: Autêntica,1999.
- 25 YOUNG, Michael. **A propósito de uma sociologia crítica da educação**. In: Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 1986: p. 532 – 537.