

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
Departamento de Biologia

Cristiane Perônico de Almeida

**EXCERTOS DE TEXTOS CRÍTICO-FILOSÓFICOS PARA REFLEXÕES NA
CIÊNCIA: um material didático para o desenvolvimento do raciocínio crítico das
ciências biológicas.**

Belo Horizonte
2014

Cristiane Perônico de Almeida

**EXCERTOS DE TEXTOS CRÍTICO-FILOSÓFICOS PARA REFLEXÃO NA
CIÊNCIA: um material didático para o desenvolvimento do raciocínio crítico das
ciências biológicas.**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Departamento de Ensino de Biologia, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientador: Wolney Lobato
Co-orientadora: Lídia M. L. P. R. de Oliveira

Belo Horizonte
2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

A447e Almeida, Cristiane Perônico de
Excertos de textos crítico-filosóficos para reflexões na ciência: um material didático para o desenvolvimento do raciocínio crítico das ciências biológicas / Cristiane Perônico de Almeida. Belo Horizonte, 2014.
152f. : il.

Orientador: Wolney Lobato

Coorientadora: Lídia Maria Luz Paixão Ribeiro de Oliveira

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

1. Ciências biológicas – Estudo e ensino. 2. Ensino-aprendizagem. 3. Filosofia. I. Lobato, Wolney. II. Oliveira, Lídia Maria Luz Paixão Ribeiro de. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. IV. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 50:37.02

Cristiane Perônico de Almeida

**EXCERTOS DE TEXTOS CRÍTICO-FILOSÓFICOS PARA REFLEXÃO NA
CIÊNCIA: um material didático para o desenvolvimento do raciocínio crítico das
ciências biológicas.**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Departamento de Ensino de Biologia, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Ensino de Biologia.

Dr. Wolney Lobato (orientador) – Puc Minas

Dra. Lídia M. L. P. R. de Oliveira (Co-orientadora) – Puc Minas

Dr. Francisco Ângelo Coutinho – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Belo Horizonte, 05 de Fevereiro de 2014

A todos, que direta ou indiretamente, trabalharam em conjunto para a realização dessa dissertação. Ao apoio e aos ensinamentos que muito contribuíram para engrandecer o desejo de ir ao encontro de meus sonhos.

RESUMO

Levando-se em consideração a hiperespecialização contemporânea dos saberes acadêmicos, essa dissertação de mestrado versa sobre o ensino-aprendizagem em Ciências Biológicas, sobre suas lacunas, sobre o excessivo número de informações, sobre estratégias didáticas que ainda privilegiam o decorar ao invés do refletir, ou seja, o decorar *por si mesmo* e os probabilismos de repensar os processos de ensino, tendo como foco as construções de conhecimentos via questionamentos filosóficos. Nessa direção, os aspectos filosóficos servem para refletir sobre questões inclusive éticas relacionadas aos conteúdos científicos e suas relações dialéticas com os meios socioambientais e ideológicos. Ademais, essa dissertação tem como PRODUTO um conjunto de excertos filosóficos que podem ser utilizados por docentes e discentes da graduação em Ciências Biológicas. Esses textos possibilitam reflexões filosóficas sobre os conteúdos científicos e o fomento de debates que permitem a construção de conhecimentos multidisciplinares. Sendo que nesse trabalho, a Filosofia é um ponto de partida para um “instrumento” didático-pedagógico no sentido de contextualizar os conteúdos ensinados durante a referida graduação. Os excertos selecionados foram extraídos do livro de Álvaro Vieira Pinto (1979), “Ciência e Existência”, sendo que foi dado maior enfoque ao capítulo “A evolução do conhecimento. Os caracteres do conhecimento científico”, uma vez que esses trechos filosóficos possibilitam conexões incisivas com aspectos de conteúdos trabalhados pelas Ciências Biológicas, como temáticas ecológicas, genéticas e evolutivas. Além desses, também foram considerados os excertos filosóficos dos livros de Schaff (1978), “História e verdade”, além de Mészáros (1996), “O Poder da Ideologia”. Além disso, essas considerações filosóficas possuem como pilares teórico-metodológicos, o *humanismo*, o *historicismo concreto* e a *razão dialética*, conceitos baseados na filosofia de Carlos Nelson Coutinho afirmada em “O Estruturalismo e a Miséria da Razão”(2010), definidos na introdução desse trabalho.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem em Ciências, Filosofia, Análises Holísticas.

ABSTRACT

Considering the contemporary hyper- specialization of academic knowledge, this work aims to analyze teaching and learning in Biological Sciences, its shortcomings on the excessive amount of information, about teaching strategies that still favor decorating instead of reflecting, that is, decorating by itself and the likelihood to rethink the teaching processes, focusing on the construction of knowledge through philosophical questions. In this sense, the philosophical aspects serve to even think about ethical issues related to scientific content and its dialectical relationship with the social, environmental and ideological means. Moreover, this dissertation has as its PRODUCT a set of philosophical excerpts that can both be used by teachers and Biology undergraduate students. These texts allow philosophical reflections on the scientific content and encouraging debates that allow the construction of disciplinary knowledge as well. In this work, Philosophy is a starting point for a didactic-pedagogical "instrument" in order to contextualize the content taught during the aforementioned graduation. Selected excerpts were taken from the book of Álvaro Vieira Pinto (1979), "Ciência e Existência", which was given a greater focus to the chapter "A evolução do conhecimento. The characters of scientific knowledge", once such philosophical excerpts allow incisive connections along with aspects of content addressed by the Biological Sciences, as ecological , genetic and evolutionary themes. Besides these excerpts, it was also considered the philosophical excerpts from Schaff books (1978), "História e verdade", and Mészáros (1996), "O Poder da Ideologia". Moreover , these philosophical considerations have theoretical and methodological pillars, the humanism, the historicism and the concrete dialectical reason, based on the philosophy of Carlos Nelson Coutinho stated in "O Estruturalismo e a Miséria da Razão" (2010) concepts defined in this paper.

Keywords: Teaching and Learning in Sciences; Philosophy and Holistic Analyses.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Tempo de atuação na profissão dos discentes entrevistados.....	28
TABELA 2 Tabela 2 - Avaliação dos textos pelos entrevistados.....	28
TABELA 3 Tabela 3 - Relação de professores entrevistados que utilizam a filosofia no processo de ensino e aprendizagem.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Dialética: tese, antítese e síntese.....	14
Figura 2 Ranking Global De Habilidades Cognitivas E Realizações Educacionais.....	27

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Comparação da escolaridade no Brasil e em outros países da América Latina....26

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO 1 QUESTÕES FILOSÓFICAS E AS SUAS POSSÍVEIS RELAÇÕES DIALÉTICAS NA CONSTITUIÇÃO DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS: “CABEÇA CHEIA OU CABEÇA BEM FEITA”?.....	19
1.1 Questões filosóficas, científicas e suas relações dialético-sociais.....	19
1.2 “Cabeça Cheia Ou Cabeça Bem Feita”?.....	24
1.3 Análises dos livros didáticos/conclusões.....	38
CAPÍTULO 2 A “MISÉRIA DA RAZÃO” E SUAS IMPLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	41
CAPÍTULO 3 O PRODUTO	48
3.1 Introdução.....	48
3.2 O Produto desenvolvido..	49
3.2.1 <i>Introdução e desenvolvimento do portfólio</i>.....	49
3.2.2 <i>Considerações finais em relação ao portfólio</i>.....	96
CONCLUSÃO FINAL.....	97
REFERÊNCIA	100
APÊNDICE	103

INTRODUÇÃO

Embora o desenvolvimento de pesquisas na área de cognição, que desde meados do século XX, têm contribuído para cruzar as fronteiras acadêmicas e influenciar outros domínios dos conhecimentos como a arte e o mundo dos negócios (Maturana, 2001)¹, os quais concomitantemente demonstram e reforçam a importância da interdisciplinaridade, da interconexão e da contextualização das disciplinas escolares/acadêmicas e, conseqüentemente, dessas nos processos de ensino-aprendizagem, o que se verifica são processos de hiperespecialização, os quais atingem contundentemente as Ciências das Naturezas e/ou Biológicas, fracionando as possibilidades de entendimento dos processos científicos e das relações desses com os contextos sociais. O que dificulta a construção de novos conhecimentos², o que pode ser percebido nas análises de Morin (2006, p.13-14):

De fato, a hiperespecialização impede de ver o global (que ela fragmenta em parcelas), bem como o essencial (que ela dilui). Ora os problemas essenciais nunca são parceláveis, e os problemas globais são cada vez mais essenciais. Além disso, todos os problemas particulares só podem ser posicionados e pensados corretamente em seus contextos; e o próprio contexto desses problemas deve ser posicionado, cada vez mais, no contexto planetário.

Ou ainda,

Efetivamente, a inteligência que só sabe separar fragmenta o complexo do mundo em pedaços separados, fraciona problemas, unidimensionaliza o multidimensional. Atrofia as possibilidades de compreensão e de reflexão, eliminando assim as oportunidades de um julgamento corretivo ou de uma visão ao longo prazo. Sua insuficiência para tratar nossos problemas mais graves constitui um dos mais graves problemas que enfrentamos. (MORIN, 2006, p.14)

¹ Embora alguns autores não sejam do mesmo campo teórico dos autores tomados como referência, entendemos que suas ideias no que diz respeito a alguns aspectos corroboram com a nossa visão filosófica.

² É importante enfatizar que não defendemos neste trabalho a ambição da constituição de uma ciência única, mas o diálogo e a não compartimentalização da mesma.

Nessa perspectiva, não se trata de “cair em armadilhas” anacrônicas ou desconsiderar os sucessos obtidos pelas metodologias “reducionistas”, as quais serviram de “ferramentas” científicas, desde Bacon (século XVI-XVII), para o desenvolvimento do que hoje se entende por ciências. Como por exemplo, ideia de átomo e seus modelos, os estudos relacionados à mecânica, a “descoberta” e observações de variadas moléculas (sejam orgânicas ou inorgânicas) e uma série de “avanços” tecnológicos. Os quais contribuíram e ainda contribuem para o desenvolvimento de raciocínios e metodologias “lógicas” utilizados na resolução de problemas sociais, médicos e ambientais – mesmo imbuídos de seus paradoxos. Entretanto, como afirma Morin (2008, p.157),

Acreditando ultrapassar o “reducionismo”, o “holismo” de fato operou uma redução ao todo: de onde vem não apenas a sua cegueira sobre as partes enquanto partes, mas sua miopia sobre a organização enquanto organização, sua ignorância da complexidade no interior da unidade global.

Além disso, levando-se em consideração os novos contextos socioambientais contemporâneos, os desafios e as novas “realidades” do terceiro milênio, percebe-se que os conhecimentos considerados como “reducionistas”, contribuem para fragmentar e não para se entender os processos e as correlações entre outros conhecimentos e contextos. Esses reducionismos, conseqüentemente, tornam-se obstáculos metafóricos que dificultam a construção de conhecimentos, tendo como prioridade a quantidade de informações e não a reflexão, suas problematizações e o desenvolvimento de projetos de pesquisas que tenham maior conectividade com os problemas socioambientais em escala global. Segundo Guatari (1990), nessa direção:

Não haverá verdadeira resposta à crise ecológica a não ser em escala planetária e com a condição de que se opere uma autêntica revolução política, social e cultural reorientando os objetivos da produção de bens materiais e imateriais.

Assim, essa dissertação de Mestrado pretende através da análise de um material produzido para professores de graduação de ciências biológicas, contribuir para a análise da

importância de se contextualizar filosófica e historicamente os conteúdos ensinados através de disciplinas como as Ciências Biológicas.

O material produzido consiste em um conjunto de excertos extraídos do livro de Álvaro Vieira Pinto, “Ciência e Existência”, dando enfoque a “A evolução do conhecimento. Os caracteres do conhecimento científico”, que trata de questões filosóficas relacionadas às ciências e o desenvolvimento de determinados conhecimentos humanos ao longo da história. Também foram inseridos excertos filosóficos dos livros de Schaff (1978), como a “História e Verdade”, o qual enfatiza o papel da história na contextualização das ciências, além de Mészáros (1996), “O Poder da Ideologia”, que ilustra de forma crítica as interferências do positivismo e sua influência nas ciências.³

Os critérios de escolha dos excertos levaram em consideração questões filosóficas que possuem como pilares teórico-metodológicos, o *humanismo*, o *historicismo concreto* e a *razão dialética*. Essa fundamentação foi baseada na filosofia descrita em “O Estruturalismo e a Miséria da Razão”, de Carlos Nelson Coutinho (2010), que define esses três núcleos (conceitos):

O humanismo: “teoria na qual o homem é produto de sua própria atividade, de sua história coletiva”, Coutinho, (2010). Sendo assim, consideramos que o homem se faz enquanto produz suas atividades coletivas no mundo em determinado tempo e espaço, ou seja, na medida em que busca uma forma de explorar o meio e assim uma forma melhor “adaptada” para viver.

O historicismo concreto: “afirmação do caráter ontologicamente⁴ histórico da realidade, com a conseqüente defesa do progresso e do melhoramento⁵ da espécie humana” Coutinho (2010). Assim, a forma em que o homem interpreta as realidades depende do

³ O positivismo toma outras formas a partir do século XX com a escola do círculo de Viena, com o neopositivismo ou positivismo lógico e as filosofias da linguagem.

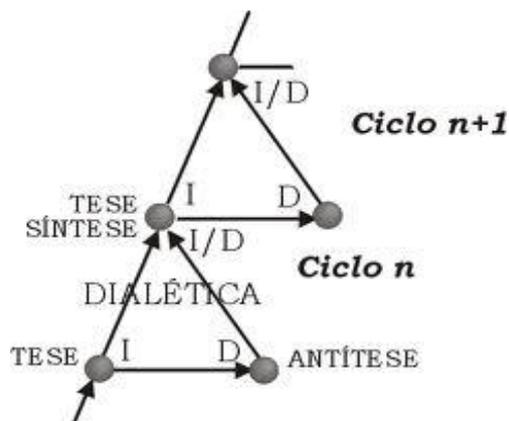
⁴ Ontológico é relativo à ou próprio da ontologia. De acordo com Luckács, em relação ao ser humano, sua essência se desenvolve a partir da transformação da natureza de maneira consciente.

⁵ O que não consideramos um “progresso” e/ou “melhoramento” positivistas, lineares.

contexto histórico ao qual está inserido. Isso, por sua vez influencia dialeticamente na formação filosófica, cultural e cognitiva dos sujeitos.

A razão dialética: para Coutinho (2010), esse conceito tem seu duplo aspecto, ou seja, o de uma racionalidade objetiva imanente ao desenvolvimento da(s) realidade(s) históricas⁶ (que se apresenta sob a forma da unidade dos contrários ou antíteses históricas). Além das categorias capazes de apreender as racionalidades objetivas. Englobando suas categorias e as superando, ou seja, a síntese, a qual posteriormente dará origem às “teses”, que por sua vez, possivelmente serão contestadas através de antíteses. O que pode ser percebido na imagem abaixo:

Figura 1 - Dialética: tese, antítese e síntese



FONTE: <http://dia-da-terra.blogspot.com.br/2011/07/dialeticatese-antiteese-e-sintese>. Acesso em 20 out. 2013

Sendo assim, alguns trechos do material mencionado são relevantes para demonstrar esses pilares e ao mesmo tempo apontar para a falta e as possíveis consequências da ausência de tais concepções filosóficas ao se ensinar-aprender conteúdos científicos, tendo em mente a não neutralidade das ciências e a importância de se entender as ideologias que se relacionam a essas. Como defende Schaff (1978, p. 128):

⁶ Não consideramos como verdades absolutas, mas como interpretações dialéticas e diferentes “formas” de viver em um mesmo contexto ou interpretá-lo.

Durante este século⁷, a neutralidade foi levada tão longe que deixamos de acreditar nas nossas próprias finalidades. [...] O antídoto de uma má doutrina é uma doutrina melhor, e não um intelecto neutralizado. [...] A atitude liberal de neutralidade, a concepção impassivelmente behaviorista do desenvolvimento social já não bastam. Respostas vagas já não poderão satisfazer as nossas reivindicações de garantias positivas.

Além disso, foram escolhidos trechos que pudessem correlacionar visões de progresso das ciências vinculadas à evolução biológica da espécie humana, os quais geralmente são correlatados, via processos contínuos, pelos professores e cientistas. Os demais “fragmentos” do livro enfatizam as interferências externas às ciências que contribuíram para a consolidação de visões fragmentadas e descontextualizadas dos saberes até então constituídos.

Ainda nesse contexto de análise, o trecho abaixo demonstra como o positivismo, fortemente influente no século XIX, ainda pode interferir nas construções/trabalhos científicos.

Talvez o modo mais eficaz pelo qual os compromissos de valor são apresentados com a pretensão de neutralidade e objetividade incontestável seja o apelo à autoridade da ciência, em cujo nome a adoção de certas medidas e cursos de ação é recomendada. Isto se tornou particularmente pronunciado no século XX, embora suas raízes remontem a um passado muito mais distante. Mais precisamente, remontam pelo menos à ascensão do positivismo na primeira metade do século XIX, talvez até mais longe. (MÉSZÁROS, 1996, p. 240)

Seguindo a mesma linha de pensamento, exemplificamos abaixo as origens dessa influência e o papel que as ciências passam a assumir diante de diferentes contextos e interesses sociais.

Afinal, não se deve esquecer que, algumas décadas antes da emergência do positivismo, a segunda metade do século XVIII marcou o clímax do envolvimento positivo da ciência em uma importante luta de emancipação contra as formas anteriores de controle ideológico obscurantista e interferência no desenvolvimento das forças produtivas. Através da sua participação ativa nas confrontações ideológicas cruciais, a ciência

⁷ Século XX.

contribuiu significativamente para a vitória do movimento do Iluminismo e para abrir terreno não só para seu próprio desenvolvimento futuro, mas também para o desenvolvimento prático da Revolução Industrial. Em consequência disso, surgiu um novo tipo de relacionamento entre ciência, tecnologia e indústria, dando apoio à realização das potencialidades produtivas da sociedade em uma extensão anteriormente inimaginável. (MÉSZÁROS, 1996, p. 240)

Também foram escolhidos excertos com o intuito de mostrar como as forças externas interferem diretamente nos domínios dos conhecimentos científicos de forma contundente. Como, por exemplo, a relação entre desenvolvimento científico e interesses bélicos durante o período da Guerra Fria (1947-1989).

Entre os excertos, foram construídos textos para conectar as ideias citadas anteriormente e no produto desenvolvido. A intenção era a construção de possibilidades de análises referentes à integração dos conteúdos, mas que não traduzissem ou interferissem totalmente na interpretação das ideias levantadas pelos autores. Além disso, em alguns momentos foram levantados questionamentos com a intenção de despertar o interesse dos docentes para a produção de aulas mais críticas e discursivas.

A visão evolutiva na formação das ideias nos mostra o caminho da reflexão dialética na ciência, o que se perdeu em meio ao capitalismo no século em que nos encontramos. Uma parte marcante nesse trecho é quando o autor diz que o homem pode ser definido como ser que produz sua existência. Por isso, a reflexão no curso de Ciências Biológicas é imprescindível, para entendermos que as influências na ciência podem levar à destruição do ambiente.

Cabe aqui enfatizar a importância de estar despertando os alunos de graduação de ciências biológicas a refletirem um pouco mais sobre o tema: será que nossa ciência está seguindo caminhos tortuosos impostos pela classe dominante? Estariam os nossos cientistas cegos, controlando os rumos da verdade, levando a uma ciência sem amplitude social? Que vida está sendo preservada na ciência da vida?⁸

No que se refere à metodologia de pesquisa, foram aplicados questionários aos alunos da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais do programa de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, turma de Ensino de Biologia de 2013, com o objetivo de analisar os

⁸ Essa citação foi extraída dos excertos do produto desenvolvido nessa dissertação.

impactos da leitura do material produzido. O questionário aplicado era constituído de questões objetivas e subjetivas.

Nas questões objetivas, procurou-se fazer um levantamento do perfil profissional dos professores analisados, como: nível de escolaridade, experiências profissionais, tempo de atuação na profissão, qual (s) disciplina (as) leciona atualmente e como os textos poderiam ajudar na sua profissão.

Já nas subjetivas, procurou-se fazer um levantamento geral do entendimento dos professores a respeito dos excertos. Para isso, em algumas dessas questões, foram acrescentados trechos dos excertos que explicavam sobre as questões filosóficas levantadas como a razão dialética, o historicismo concreto e o humanismo e as interferências históricas como o positivismo lógico, a subordinação das ciências ao complexo industrial-militar, a ideia de neutralidade e objetividade da ciência.

Através do material coletado, foram realizadas análises que demonstraram que 100% dos docentes “entrevistados” consideram importante o(s) saber(es) filosófico(s) ao ensinar ciências. Entretanto, muitos mostraram dificuldades em entender os conteúdos apontados e se sentiram inseguros para exemplificar como trabalhar com aspectos filosóficos durante suas práticas didáticas.

A partir dos resultados e análises propomos discussões relacionadas à importância da filosofia no ensino-aprendizagem das ciências. Direção na qual foi desenvolvido o produto final dessa dissertação.

Nessa perspectiva, no que se refere à estrutura desse trabalho, o capítulo 1 discorre sobre questões filosóficas e a importância das relações dialéticas vinculados ao ensino-aprendizagem das ciências. Além disso, são considerados aspectos que demonstram a falta do uso de implicações filosóficas nas aulas dos professores entrevistados. Por fim, será discutido

o excesso de informações e a falta de reflexão sobre essas, o que segundo ocasionando que segundo Steinsaltz (2013) não apenas dificulta a construção de conhecimentos, mas cria entraves para o mesmo. “Uma das maneiras de espalhar a ignorância não é contar mentiras às pessoas, é dar a elas informações demais”.

O capítulo 2 trata da origem da “miséria da razão”, onde traça relevantes implicações históricas para o desenvolvimento da “crise da razão” vivida no século XX até os dias de hoje na perspectiva de Coutinho (2010), suas implicações no ensino-aprendizagem das ciências e alguns exemplos dos reflexos socioambientais dessas implicações nos dias atuais, como a não conscientização e o uso exacerbado de produtos transgênicos.

O capítulo 3 versa sobre o produto criado durante nossa dissertação. Tal produto trata de uma coletânea de textos com o objetivo de possibilitar levantamentos filosóficos relacionados aos conteúdos científicos e apontar para a importância da Filosofia nos processos de ensino-aprendizagem.

Esse trabalho será “concluído” via análises do produto, da importância do que foi construído e, inclusive, das lacunas que ficaram por ser “preenchidas”.

CAPÍTULO 1- QUESTÕES FILOSÓFICAS E AS SUAS POSSÍVEIS RELAÇÕES DIALÉTICAS NA CONSTITUIÇÃO DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS: “CABEÇA CHEIA OU CABEÇA BEM FEITA”⁹?

A educação deve mostrar que não há conhecimento que não esteja, em algum grau, ameaçado pelo erro e pela ilusão [...] não há um estágio superior dominante da emoção, mas um eixo *intelecto* ↔ *afeto* e, de certa maneira, a capacidade de emoções é indispensável ao estabelecimento de comportamentos racionais. [...] a educação deve se dedicar à identificação da origem de erros, ilusões e cegueiras. (MORIN, 2005, p. 19-20).

1.1 Questões filosóficas, científicas e suas relações dialético-sociais.

A filosofia moderna, segundo Oliveira (2010), está indissociável do nascimento da ciência moderna (século XV-XVII), tendo como marco os trabalhos de Francis Bacon (1561-1626) e Galileu Galilei (1564-1642). A ciência moderna, utilizando-se da metodologia experimental, o empirismo, que proporcionou uma revolução científica, influenciou diretamente no cotidiano europeu, como, por exemplo, nas crenças e formas de se perceber as instituições religiosas e suas ideologias (o que acabou por romper, pelo menos em parte, com a unidade de visão do mundo cristão) e nos aspectos culturais, terminando por, dialeticamente, fomentar a economia de várias regiões da Europa Ocidental.

Para Oliveira (2010, p.31-32), a revolução científica ainda “pode ser considerada um dos mitos de origem da modernidade, que caracterizaria muitos dos nossos *modus vivendi*”, como se verifica abaixo:

A novidade da ciência moderna já foi caracterizada por seus métodos, pelas mudanças culturais da Europa, como quebra da noção de autoridade da tradição, de

⁹ Essa alusão está relacionada ao título do livro de Morin (2006).

dissolução do feudalismo e da unidade da visão do mundo cristã, pela descoberta de novos fenômenos, mas é sob a imagem da revolução científica que ela tem, entre nós, sua representação mais difundida. A revolução científica é um dos mitos de origem da modernidade, que caracterizaria muitos dos nossos *modus vivendi*.

Ainda nessa perspectiva, pode-se afirmar que a Ciência Moderna se difere da Ciência Clássica devido à utilização da experimentação empírica e seus métodos. Segundo Roller (1965) até então, ou seja, até meados do século XVI, pouco se discutia sobre a verdade ou falsidade das hipóteses.

Com a nova forma estabelecida pela ciência moderna e com as Revoluções inglesas do século XVII, que acabaram com o Absolutismo Monárquico inglês e permitiram a ascensão política de parte da burguesia inglesa, principalmente da *Gentry*, que foi a primeira revolução industrial, concomitantemente, com o enfraquecimento da metafísica aristotélica. (Hobsbaw, 1997), passa-se a considerar como Ciência, somente os estudos e metodologias que se fundamentam em pesquisas práticas, calculáveis e com resultados constantes.

Após a Revolução Francesa, inspirada nas teorias políticas de John Lock, as quais foram importantes matizes para a constituição do que seria chamado pensamento iluminista, viu-se um “despertar” e uma grande expansão científica na Europa, mesmo com o novo continente sendo marcado por guerras constantes durante o século XIX. (Hobsbaw, 1997).

Sobre os Oitocentos, entre os expoentes do pensamento filosófico moderno que influenciaram direta e/ou indiretamente as ciências modernas/contemporâneas, podem ser citados alguns autores e pesquisadores como Auguste Comte, (1789-1857), Charles Darwin, (1809-1882), Karl Marx, (1818-1883), Albert Einstein, (1879-1955), Marx Planck (1858-1947), Gregor Mendel (1822-1884), Henry Ford (1863-1947) e Sigmund Freud, (1856-1939), Galileu Galilei (1564-1642), Izaak Newton, Descartes, Niels Bohr...

Alguns desses nomes não somente contribuíram para o desenvolvimento das ciências em si, mas também como pensá-la e como aplicá-la. Nessa direção, o século XX presenciou a criação e expansão da utilização de fontes energéticas como a elétrica e atômica, o desenvolvimento dos estudos da genética, os quais causaram e causam enormes controvérsias¹⁰, a invenção da penicilina em 1928 por Alexander Fleming, a criação dos anticoncepcionais, o desenvolvimento de novos meios de transporte como o aéreo e a sofisticação de tecnologias de guerra, como armas mais letais, potentes e teleguiadas.

Enfatiza-se ainda que, não somente esses poucos exemplos citados, mas os avanços e pesquisas científicas estavam e estão embevecidas, dialeticamente, de interesses políticos, sociais e econômicos. Desse modo, a ciência que, até então, era de interesse apenas para aqueles que “faziam ciência”, ou seja, o que durante séculos foi de interesse e “uso” de um restrito grupo de pessoas passou a atingir mais contundentemente a vida cotidiana de uma parcela muito maior de pessoas, as quais se propagaram inclusive devido aos novos meios de comunicação como o rádio e posteriormente o televisor, que virariam meios de comunicação em massa. Ou seja, nessa perspectiva, a ciência é tida como:

Uma atividade produzida pelo conhecimento humano e que sofre interações dentro do complexo sistema social em que vivemos. Em vista disso, é importante refletir sobre a relação entre ciência e sociedade e vice-versa e perceber a ciência como uma criação cultural e imersa em sua própria época. (SILVA, 2009, p. 11)

Ou ainda,

O discurso da divulgação científica está presente, nas sociedades modernas, em diversos espaços sociais e em múltiplos meios de comunicação. Não existe um único veículo ou um único suporte para difundir a ciência. Ela tanto está presente em revistas destinadas a tal finalidade quanto aparece nos jornais, na televisão, no cinema, nos museus, nas exposições, nos livros, nas salas de aula, nas conversas do dia-a-dia. (SILVA, 2009, p. 12)

¹⁰ As quais serão dissertadas e analisadas posteriormente.

Considerando, novamente, a NÃO neutralidade das ciências e que essas se desenvolvem através de relações de interesses e forças entre mercados, coagentes políticos e comportamentos sociais, a ciência pode ser considerada:

Como uma atividade produzida pelo conhecimento humano e que sofre interações dentro do complexo sistema social em que vivemos. Em vista disso, é importante refletir sobre a relação entre ciência e sociedade e vice-versa e perceber a ciência como uma criação cultural e imersa em sua própria época. Além disso, podemos perceber a ciência enquanto processo que ocorre em um determinado contexto histórico. No entanto, a cada momento, a sociedade demanda de uma necessidade específica. (SILVA, 2009, p. 11)

O famoso professor de microbiologia conhecido pelos filósofos da ciência como um grande colaborador dessa área, Ludwik Fleck (1896-1961), considerava que em diferentes períodos históricos havia um estilo de pensamento diferente, na verdade um “coletivo de pensamento” que influencia na construção da ciência. Para o filósofo da ciência, Thomas Kuhn (1922-1996), seria o mesmo que dizer que os rumos da ciência dependem do interesse da “comunidade científica” (CONDÉ, 2012).

Portanto, defende-se nessa dissertação que os interesses e “necessidades” humanas são fundamentais para os avanços e/ou “retrocessos” das ciências, inclusive resignificando criações e objetos. Como no exemplo relatado por Chalmers (1993, p. 154):

Embora não saibamos quem foi o primeiro a inventar lentes de óculos, *sabemos*, com alguma exatidão quando elas foram introduzidas pela primeira vez: em algum ano entre 1280 e 1285. O primeiro telescópio não apareceu, contudo, até cerca de 1590. Por que se demorou três séculos para colocar-se uma lente em frente da outra?

Ou ainda, como argumenta Jacob (2001, p. 21):

Mesmo quando um instrumento aumenta de repente o poder de resolução dos sentidos, ele representa apenas a aplicação prática de uma concepção abstrata (...) nem sempre foi consequência do aparecimento de uma técnica nova responsável pelo aumento do equipamento sensorial, foi mais o resultado de uma mudança na maneira de olhar o organismo, de interrogá-lo, de formular as questões a que a observação deve responder, se trata de uma simples mudança de enfoque.

Portanto, os rumos da ciência não dependem de um desejo individual e sim de um coletivo de pensamento que é regido pelos interesses/necessidades históricas. Para Mészáros (1996, p.265), são as forças dominantes que influenciam e determinam as pesquisas científicas. Por isso, esse autor relaciona alguns “avanços” da Física, como tecnologias vinculadas à geração de energia e na área da termodinâmica em geral, o que ocorreu na Grã-Bretanha, com a revolução industrial, no período entre 1810 e 1860.

Entretanto, voltando ao século XX e/ou início do XXI, tendo como referência não somente a operabilidade das revoluções científicas tecnológicas, mas o ensino-aprendizagem das mesmas no âmbito escolar, considerando os novos contextos históricos, o aumento da circulação das informações e os novos desafios socioambientais como problemas climáticos e ecológicos, como e em quais estratégias e ideologias, de forma generalizada, as instituições¹¹ de ensino no Brasil têm focado?

Para Wallerstein (2001, p. 188), citado por Floriani (2009, p. 122):

A ciência está em transição para uma nova forma de racionalidade baseada na complexidade, uma racionalidade que vai mais além da racionalidade do determinismo e, portanto, de um futuro que já está decidido. E o fato de o futuro não estar determinado é uma fonte de esperança básica. No lugar da onipresença da repetição, a estabilidade e o equilíbrio, que era a visão da ciência clássica, a ciência da complexidade vê por todas as partes instabilidade, evolução e flutuações, não apenas no cenário social mas também nos processos mais fundamentais da natureza. Prigogine define isto como a passagem de um universo geométrico para um universo narrativo, onde o problema central é o tempo. Portanto, a natureza e os seres humanos não estão separados e muito menos são estranhos entre si. Isto, no entanto, não é assim porque os humanos se relacionem com a natureza em base às descrições das ciências clássicas, mas precisamente pela razão inversa, ou seja, que a natureza funciona em termos das descrições que utilizamos normalmente para os humanos.

Considerando esse(s) contexto(s), quais têm sido as estratégias e focos das instituições acadêmicas brasileiras? Essas enfatizam a quantidade de informações em detrimento à

¹¹ Nossa proposta é uma análise geral sobre a temática, tendo como suportes as referências bibliográficas, o produto desenvolvido e nossas próprias experiências educacionais (acadêmicas).

construção de conhecimentos? Essas adotam estratégias para trabalharem os conteúdos de formas mais integradas, inclusive fazendo uso dos conhecimentos filosóficos? Caso não estejam, quais os possíveis *trade-off* (custos-benefícios) que as sociedades os mercados nacionais pagam e pagarão por essas táticas didáticas? Esse é o tema do próximo subcapítulo.

1.2 “Cabeça Cheia Ou Cabeça Bem Feita¹²”?

Notadamente, ao analisar as grades curriculares do Ensino Básico e as ementas dos cursos universitários brasileiros, com suas louváveis exceções, percebe-se um foco exacerbado na quantidade de informações/conteúdos, que, levando em consideração o ritmo de vida moderna, tornam-se empecilhos para a construção de conhecimentos e atuações mais relevantes das escolas em relação aos seus entornos, mesmo no caso das universidades públicas federais, onde existem políticas de incentivo para o desenvolvimento de trabalhos de extensão. Segundo Morin, 2006:

De fato, a hiperespecialização impede de ver o global (que ela fragmenta em parcelas), bem como o essencial (que ela dilui). Ora os problemas essenciais nunca são parceláveis, e os problemas globais são cada vez mais essenciais. Além disso, todos os problemas particulares só podem ser posicionados e pensados corretamente em seus contextos; e o próprio contexto desses problemas deve ser posicionado, cada vez mais, no contexto planetário. [...] Efetivamente, a inteligência que só sabe separar fragmenta o complexo do mundo em pedaços separados, fraciona problemas, unidimensionaliza o multidimensional. Atrofia as possibilidades de compreensão e de reflexão, eliminando assim as oportunidades de um julgamento corretivo ou de uma visão ao longo prazo. Sua insuficiência para tratar nossos problemas mais graves constitui um dos mais graves problemas que enfrentamos. (MORIN, 2006, p. 14).

É importante salientar que “as sociedades modernas são, por definição, sociedades de mudanças constantes, rápidas e permanentes”. (HALL, 2001, p. 14) Nessa perspectiva, fazendo um paralelo entre a quantidade dessa quantidade acentuada de informações/conteúdos e a análise de Hall (2001, p. 14), contrabalanceando as realidades sociais e educacionais brasileiras, Figueiredo (2010), pontua que:

¹² Essa alusão está relacionada ao título do livro de Morin (2006).

Nesse contexto social, marcado pelo efêmero, pelo *fast food* e pelo *delivery*, surgem grandes desafios educacionais. Em meio a milhares de informações que circulam com grande velocidade, luzes, publicidades e novas tecnologias, privilegiar a construção de conhecimentos e não apenas a reprodução de fatos se tornou uma tarefa quase hercúlea. Para isso, são necessários tempo, reflexão, autoestima, desejos, debates e a **digestão**, pelo menos em parte, da enorme quantidade de informações que nos chegam cotidianamente.

Ou ainda, quando o mesmo analisa os parâmetros notadamente quantitativos, genericamente, pelas políticas educacionais no Brasil, Figueiredo (2010) defende que:

Outro ponto importante seria romper com o grau de importância dado aos parâmetros quantitativos que têm servido de propaganda política tanto para os governos estaduais quanto federal. Os mesmos focam, principalmente, na quantidade de alunos que vai às escolas, na quantidade de horas passadas nesses locais e na diminuição do índice de reprovação. O que se torna, frequentemente, um empecilho à construção de conhecimentos, pois essas estatísticas não levam em consideração os vários ritmos, habilidades e realidades socioeconômicas de nossos discentes.

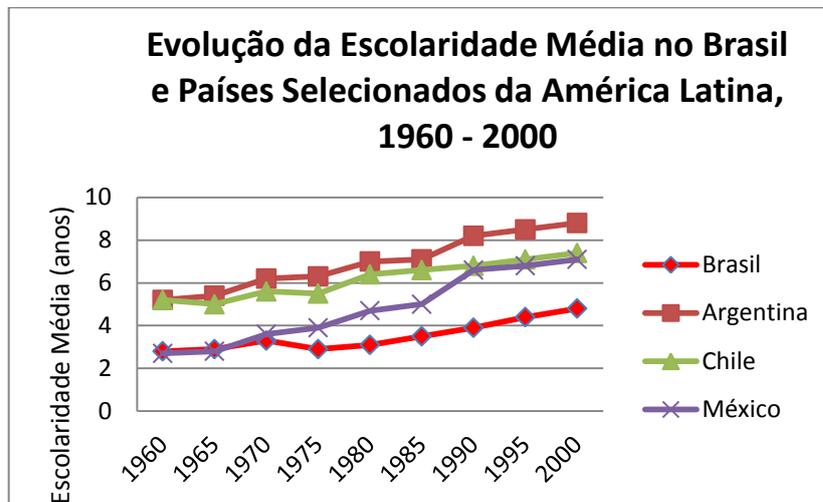
Ainda nessa direção, Guattari (1990, p.24) salienta que:

Convém incriminar, principalmente, é a inadaptação das práxis sociais e psicológicas e também a cegueira quanto ao caráter falacioso da compartimentação de alguns domínios do real. Não é justo separar a ação sobre a psique daquela sobre o *socius* e o ambiente. A recusa a olhar de frente as degradações desses três domínios, tal como isto é alimentado pela mídia, confina num empreendimento de infantilização da opinião e de neutralização destrutiva da democracia.

O que não inesperadamente contribui para que o Brasil, mesmo possuindo o sexto maior Produto Interno Bruto (PIB) do mundo, em 2013¹³, ainda fique em posições vergonhosas quando se trata de qualidade de educação. Como se percebe nas pesquisas abaixo (mesmo entre seus vizinhos latino-americanos):

¹³ Fonte: <http://www.mercadocomum.com/site/artigo/detalhar/o-crescimento-do-pib-brasileiro-tem-sido-uma-ilusatildeo-de-otica-economica> (acessado em 27/10/2013)

Gráfico 1 – Comparação da escolaridade no Brasil e em outros países da América Latina



Fonte: Guimarães e Veloso (2005, p. 381)

Ou ainda, segundo o *Ranking De Qualidade Da Educação*, divulgado no dia 27 de Novembro de 2012 e elaborado pelo **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes** (Pisa, na sigla em inglês), o qual através de três testes internacionais aplicados para alunos do 5º e do 9º ano do ensino fundamental levou em consideração as tendências em *Estudo Internacional de Matemática e Ciência (TIMSS)* e do *Progresso no Estudo Internacional de Alfabetização (PIRLS)*, que compreendem o aprendizado de matemática, leitura e ciência dos discentes. Nesse ranking, entre os quarenta países que se submeteram aos testes, o Brasil aparece em penúltimo lugar.

Figura 2 - Ranking Global De Habilidades Cognitivas E Realizações Educacionais

1. Finlândia	11. Irlanda	21. Suécia	31. Grécia
2. Coreia do Sul	12. Dinamarca	22. República Tcheca	32. Romênia
3. Hong Kong	13. Austrália	23. Áustria	33. Chile
4. Japão	14. Polônia	24. Itália	34. Turquia
5. Cingapura	15. Alemanha	25. França	35. Argentina
6. Grã-Bretanha	16. Bélgica	26. Noruega	36. Colômbia
7. Holanda	17. Estados Unidos	27. Portugal	37. Tailândia
8. Nova Zelândia	18. Hungria	28. Espanha	38. México
9. Suíça	19. Eslováquia	29. Israel	39. BRASIL
10. Canadá	20. Rússia	30. Bulgária	40. Indonésia

Fonte: Pearson/EIU (<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2012/11/ranking-de-qualidade-da-educacao-coloca-brasil-em-penultimo-lugar.html>)

Dessa maneira, levando em consideração as políticas educacionais brasileiras, o potencial econômico do país e que o objetivo nevrálgico dessa dissertação é apontar para a importância do estudo, análises e utilização de “ferramentas” filosóficas tendo em mente o ensino de Ciências, mais especificamente da Biologia, foi aplicado um questionário para alunos do Mestrado em ensino de ciências e matemática, da turma de ensino em biologia, o qual foi levado em consideração questões que avaliassem a compreensão dos discentes sobre os temas levantados em textos filosóficos¹⁴, como: a razão dialética na ciência, as influências do capitalismo no desenvolvimento do conhecimento, a questão de neutralidade na/da ciência, a visão de totalidade e sua importância para o desenvolvimento da ciência e a objetividade na construção do conhecimento científico.

Nas questões objetivas analisadas foi possível constatar o nível de escolaridade aos quais os leitores lecionam: dez lecionam para a educação básica e quatro lecionam para o ensino superior. Além disso, foi perguntado o tempo de atuação na profissão, o que pode ser observado no quadro abaixo:

¹⁴ Extraídos dos livros PINTO, Álvaro Vieira. **Ciência e Existência**: problemas filosóficos da pesquisa científica. SCHAFF, Adam. **História e Verdade** e MÉSZÁROS, István. **O Poder da Ideologia**.

Tabela 1 - Tempo de atuação na profissão dos discentes entrevistados

TEMPO QUE ATUA NA PROFISSÃO	NÚMERO DE DISCENTES ENTREVISTADOS
De 1 a 5 anos	5
De 6 a 10 anos	2
De 11 a 15 anos	0
De 15 a 20 anos	3
Mais de 20 anos	4

Fonte: Dados extraídos da análise dos questionários enviados aos alunos do mestrado.

Quanto às disciplinas que lecionavam, o resultado foi uma turma heterogênea, mas prevaleceram as disciplinas de biologia, ciências e química. Outra questão se refere como os textos/estudos filosóficos poderiam ajudar no cotidiano de ensino-aprendizagem. A maioria marcou mais de uma opção, sendo que o resultado final se apresentou da seguinte forma:

Tabela 2 - Avaliação dos textos pelos entrevistados

COMO OS TEXTOS PODEM AJUDAR NA PROFISSÃO	Quantidade de pessoas
Ampliando o conhecimento para tornar as aulas mais reflexivas.	9
Acrescentando conhecimentos que não conhecia.	4
Contextualizando a problemática que envolve a ciência que leciona.	10
Em branco	2

Fonte: Dados extraídos da análise dos questionários enviados aos alunos do mestrado.

Quando foi perguntado aos entrevistados em qual conteúdo usariam os textos, a maioria não conseguiu identificar, o que demonstra uma possível falta de interconexões em relação aos mesmos. Dois dos entrevistados consideraram que os textos filosóficos deveriam ser abordados em todas as disciplinas e um considerou que não sabia.

Como a turma pesquisada possuiu um perfil não homogêneo, as sugestões variaram desde aulas de inglês no ensino infantil até metodologia do ensino de ciências naturais. O intrigante é que na questão posterior foi indagado se os textos ampliam o conhecimento para a prática na sala de aula, sendo que 90% afirmaram que sim. Isso mostra que apesar de dar importância aos textos eles não sabem como os usar, ou não têm segurança em discutir sob uma visão de *totalidade*.

Sobre o uso dos textos lidos na prática da sala de aula, um deles comentou que usaria todos os textos indiretamente, outro comentou que usaria os textos que relacionam o processo histórico da filosofia, outro comentou sobre o trecho em que explica sobre totalidade na ciência, e outro afirmou que usaria, mas não especificou qual.

Também foi perguntado se durante a graduação eles discutiram sobre algum tema filosófico. Seis dos entrevistados disseram que sim, mas a maioria alegou que foi pouco comentado ou que já faz muito tempo que discutiu algo em alguma disciplina mais reflexiva, já 8, disseram que não. Isso explica a falta de profundidade nas respostas apresentadas e a não utilização da visão filosófica na prática em sala de aula.

Além disso, foi feito o levantamento da quantidade de pessoas que consideram que os textos ampliaram o conhecimento para as práticas em sala de aula. Os comentários apresentados nessa questão variaram da seguinte forma:

- Os textos acrescentam o conhecimento que não conhecia;
- O conhecimento histórico ajuda na construção do conhecimento mais significativo;
- Os textos permitem refletir sobre seu trabalho e seu papel em sala de aula, organizando ideias imaturas que já possuía;
- Os textos ajudam a refletir sobre a produção do conhecimento e a totalidade da ciência;
- Os textos ajudam a refletir sobre a conexão entre ciência e filosofia e como se completam;
- Os textos mostram a influência da filosofia nas diversas áreas da ciência, principalmente as ciências naturais;
- Os textos permitem verificar que os conhecimentos científicos são desenvolvidos num espaço-tempo e que estes os influenciam marcadamente;
- Os textos me fizeram pensar.

- Os textos auxiliam a quebra do ritmo acelerado de informações dadas aos alunos, contextualizando e fazendo uma reflexão mais ampla para o estudo na sala de aula.

Após a análise foi possível constatar no quadro abaixo:

Tabela 3 - Relação de professores entrevistados que utilizam a filosofia no processo de ensino-aprendizagem.

Número de profissionais que trabalham com o processo de ensino-aprendizagem das Ciências	Número de profissionais que não consideram relevante a utilização das análises filosóficas para o ensino-aprendizagem das ciências	Número de profissionais que consideram relevante a utilização das análises filosóficas para o ensino-aprendizagem, mas não o fazem (independentemente do motivo).	Número de profissionais que consideram relevante a utilização das análises filosóficas para o ensino-aprendizagem e, efetivamente, as empregam.
14	0	10	4
PROFISSIONAIS	PROFISSIONAIS	PROFISSIONAIS	PROFISSIONAIS
Porcentagem: 100% dos entrevistados	Porcentagem: 0% dos entrevistados	Porcentagem: 71% dos entrevistados	Porcentagem: 29% dos entrevistados

Fonte: Dados extraídos da análise dos questionários enviados aos alunos do mestrado.

Através das análises feitas, foi possível perceber que existe uma consciência unânime da importância de um ensino mais reflexivo, mas os docentes/discentes do Mestrado não conseguem aprofundar nas argumentações por não possuírem experiências referentes às leituras filosóficas das ciências.

Em apenas um dos questionários respondidos houve o levantamento de questões que remetessem a uma reflexão filosófica. A questão respondida foi: “Você é capaz de citar um exemplo dentro das ciências biológicas em que se desenvolvem técnicas sem uma visão crítica? Exemplifique”. A resposta dada pelo entrevistado foi:

Biotecnologia→ há financiamento de grandes empresas para pesquisas nessa área, muitas vezes visando a produção de tecnologias que ‘melhorem’ a vida da sociedade. Porém essa falsa melhoria é o caminho para a produção em massa de tecnologias para gerar lucro às empresas e mentes o poderio capitalista aceito na sociedade.

Após a análise dos questionários, com o objetivo de dar consistência documental ao trabalho, foram analisados cinco livros didáticos do Ensino Médio que são adotados em Belo Horizonte nos dias atuais (2013), os quais os nomes constam no próximo parágrafo. Contudo, por uma questão didática, decidiu-se pela escolha de três conteúdos ensinados em Biologia: Evolução, Genética e Ecologia.

Os livros analisados foram: **Biologia: ensino médio**, 3º ano, 2010, (Coleção ser protagonista) aqui identificado como livro 1; **Bio**: volume 1, 2 e 3, 2010, identificado como livro 2, **Biologia 3: genética: evolução: ecologia**, 2010, identificado como livro 3; **Novas bases da biologia: ensino médio**, volume 2 e 3, 2010, identificado como livro 4 e **Biologia: genética, evolução, ecologia**, 2010, identificado como livro 5¹⁵.

Ensino-aprendizagem de evolução

Levando-se em consideração que esse conteúdo possibilita análises sobre o próprio contexto histórico-filosófico no qual o livro “A origem das espécies” foi publicado (em 1859), as políticas imperialistas das potências capitalistas (Europa Central, EUA e Japão), utilizaram-se da ideia de superioridade de raças para justificarem ideologicamente o Imperialismo frente aos continentes Africano e Asiático, (Hobsbawn, Era dos Impérios), abrindo margem para o debate sobre a própria ideia de raça humana na atualidade, a qual inclusive gera a implementação de políticas públicas, como “cotas para negros nas universidades”, a importância do “equilíbrio” ecológico para a sobrevivência dos seres vivos e a importância

¹⁵ As referências dos livros com as devidas normas da ABNT estão em REFERÊNCIAS, página 99 dessa dissertação.

das co-evoluções, o que apontaria para a relevância das demais espécies (não humanas), sejam animais ou botânicas, para a própria evolução e sobrevivência humana. Sob essa perspectiva, consideramos que os livros 2, 3, 4 e 5 não abordaram nenhum desses temas, enquanto o livro 1, mesmo fragmentadamente, faz as seguintes ponderações:

- Na página 134, percebe-se uma citação sobre a ideia de justificar a superioridade do ser humano. Muito rapidamente, para introduzir o conteúdo de evolução o autor questiona sobre a má aplicação das ideias evolutivas para justificar a falsa superioridade humana;
- Na página 149 há um pequeno texto sobre o darwinismo social. Nesse, o autor explica que houve um momento na história em que se usava o darwinismo social com o intuito de justificar a diferença de classes;
- Na página 160, encontra-se um texto com o título: “Raças Humanas não existem”. O autor contextualiza explicando que historicamente se pregava a existência de raças humanas com o intuito de justificar o racismo e explica o porquê do conceito raça humana não ser mais considerado pelos meios científico-acadêmicos;
- Na página 184, o texto “Humanos, chimpanzés e bonobos, semelhantes até no comportamento”, salienta a consciência e a “empatia” como atributos não somente dos humanos, mas presente também nos comportamentos dos Chimpanzés. Nesse ponto, acaba por ser elaborada uma crítica sobre a superioridade humana, que geralmente está atrelada ao conceito de racionalidade.

Ensino-aprendizagem de genética

Segundo Floriani (2009, p.152-153), para se compreender a ciência com atividade ligada ao processo de produção de problemas ambientais, seria necessário ressaltar os seguintes desdobramentos:

A montagem do conhecimento científico é altamente dependente do próprio processo de produção social de problemas. Não são apenas ‘problemas de conhecimento’, mas também ‘problemas de ignorância’ que são construídos pelo cientista;

Quanto à definição dos problemas ambientais pela ciência, esses não aparecem da noite para o dia. Para que um problema ambiental ganhe seu estatuto científico, é necessário que alcance certa proporção de crise; novas metodologias e novos dados podem permitir alcançar conclusões, impensáveis anteriormente. De um problema inter-relacionado com outros, pode-se chegar a novos; a identificação de ameaças ambientais é altamente dependente de uma rede científica (comunidade epistêmicas) e de sua mútua colaboração, em escala internacional.

Outro produto, originado de uma construção social, é o *conhecimento ambiental*. O ambiente não é uma entidade imóvel, mas um conceito fluido, fundamentado culturalmente é socialmente contestado. Para Hanningan, há uma grande dicotomia que separa uma construção da outra: por um lado, uma visão antropocêntrica do ambiente e por outro, uma visão ecocêntrica, cuja expressão holística é a base do pensamento verde.

Nessa direção, evitando análises antropocêntricas e/ou ecocêntricas, é importante ter uma visão do avanço das pesquisas relacionadas à genética, que principalmente a partir da descoberta da dupla hélice do DNA por James Watson e Francis Crick, passando pela chamada “revolução verde” Durante as décadas de 1960 e 1970¹⁶, quando muitos fazendeiros e indústrias alimentícias passaram a interferir diretamente no núcleo celular de animais e plantas, adaptando os mesmos a interesses comerciais e a determinados biomas, como é o caso da soja no cerrado brasileiro, mesmo sem saber precisamente as possíveis consequências ecológicas e não somente para a saúde humana, mas do planeta, os transgênicos têm sido utilizados em grande escala.

¹⁶ E foi justamente nesse contexto histórico, no qual se expandiu o uso de “ferramentas” genéticas, o manuseio extensivo de pesticidas e novas tecnologias de produção, como tratadores mais modernos ou colheitadeiras mais eficazes foram desenvolvidos, que Rocha (2002, p. 158) argumenta que “a interdisciplinaridade no meio universitário ganhou nova perspectiva quando se iniciou o atual debate sobre a questão ambiental em todo o mundo, nas décadas de 1960 e 1970. É claro que antes disso sempre ocorreu algum grau de comunicação entre as disciplinas, mas parece haver concordância geral no meio acadêmico de que a problemática socioambiental requer uma atitude inovadora de cooperação sistemática entre diversas áreas do conhecimento humano. Enquanto nos países centrais, instituições de pesquisa de cunho ambiental vêm se desenvolvendo há décadas, no Brasil apenas recentemente – basicamente nos últimos 10 anos – a questão tem mobilizado conjuntamente profissionais das mais diversas ciências: Biologia, Economia, Geografia, Engenharia, Antropologia etc.”

Além disso, esse conteúdo está vinculado ao uso de células tronco, transplante de órgãos e técnicas de clonagem, inclusive humanas. Ou seja, é um conteúdo, que abre o debate tanto para o macro, por exemplo, quando se pensa na venda mundial de gado, milho e soja, além da destruição de biomas e suas diversidades biológicas e culturais, quanto para o micro, pelo que tem sido feito nos núcleos celulares de animais e plantas, o que delimitará nossas análises.

Frisamos que a “preocupação/proposta” não é a abordagem dos conteúdos por si só, mas se esses conteúdos são contextualizados e relacionados aos cotidianos socioambientais a partir de análises filosófico-sociais. Além disso, esses conhecimentos estão relacionados a relações de interesses privados e poder, como versa Duarte (2010, p.163-164):

Qualquer forma de saber – saber ele científico, popular tradicional, artístico ou histórico – envolve o exercício de poder. As relações entre ciências e poder são muito complexas, e a história deve ultrapassar a mera atribuição de papéis de vítimas e algozes. Na realidade, ao demonstrarmos que o olhar histórico é essencial para o estudo das práticas científicas, agregamos inteligibilidade ao fazer científico, e esse deve ser um dos grandes objetivos da história da ciência. (DUARTE, 2010, p. 163-164).

A partir do que foi analisado, os **livros 3, 4 e 5** não apresentaram questionamentos éticos, ecológicos e nem mesmo sobre as ameaças à saúde humana.

Sobre o **Livro 1**, temos que:

- Na página 21, o texto “Pequena história da individualidade humana”, remete à individualidade humana decorrente da interação do genoma individual com a sucessão de ambientes em que viveu, sua história de vida. O autor explica historicamente os estudos envolvidos na área, inclusive no Brasil que mostra a mistura gênica e o alto grau de ancestralidade com diversas raças, o que hoje não pode mais ser considerado separadamente. O que justificaria a existência

do povo brasileiro seria sua história de vida, que é única e depende do longo do contexto histórico em que foi e ainda está sendo constituída;

- Na página 40, o curto texto “A genética e a realeza”, defende que a ciência se beneficia da relevância social e política dos acometidos, pois a descrição do problema e a sua ocorrência ao longo das várias gerações das dinastias ficam registradas em retratos e documentos históricos. Mas, o autor não aprofunda em uma discussão mais ampla;
- Na página 45, há um questionamento a partir de uma entrevista realizada pela revista *Ciência Hoje On-Line* na qual se discute o tema do uso da genética para a escolha das características dos bebês. O texto cita e faz uma reflexão sobre o filme *Gattaca*. O autor critica que a seleção de pré-natal é inconsistente, pois portadores de alguma disfunção podem ser pessoas com vida normal, inclusive ser destaque na humanidade como o pintor Vincent van Gogh ao qual deixa uma pergunta fazendo a seguinte crítica: “(...) pintou o seu maravilhoso quadro *Noite estrelada* apesar da esquizofrenia ou justamente por causa dela?”;
- Na página 120, outro texto, “O debate dos transgênicos”, abre espaço para a discussão sobre os transgênicos e os possíveis riscos ao ambiente e à saúde. Mas, não aprofunda no tipo de degradação ambiental que vem ocorrendo, por exemplo.
- Na página 121, um curto texto, “A defesa internacional dos recursos energéticos” descreve sobre os tratados internacionais para a preservação e conservação da biodiversidade, mas não discute sobre as interferências políticas e econômicas que envolvem tais tratados;

No que se refere ao **Livro 2**:

- Na página 331, o texto “Os dilemas éticos do mapeamento genético”, discute um pouco sobre como lidar com a descoberta dos chamados “genes da inteligência” e

genes relacionados a determinadas doenças. E deixa uma pergunta no ar: “estaremos preparados para o conhecimento do nosso ser?”

- Na página 410, outro texto: “Bioética como Ética Aplicada e Genética”, questiona a utilização da clonagem e da genética clínica e questiona as políticas de produção e venda da indústria farmacêutica;
- Na página 415, um pequeno texto “Informações genéticas a discriminação”, apenas alerta para a discriminação do uso da genética para tratamento de doenças.

Ensino-aprendizagem de ecologia

Sobre essa temática, já tão em pauta nas mídias de massa, as quais geralmente trazem casos de poluição de rios, possível aquecimento climático global, perda de biodiversidade, falta de saneamento público e “desenvolvimento sustentável¹⁷”, decidiu-se utilizar os conceitos “ecológicos” trabalhados por Boaventura Santos em seu trabalho *A Gramática Do Tempo*, como ferramentas metodológicas para análise dos livros didáticos. Tais conceitos são: *a ecologia de saberes, a ecologia das temporalidades, a ecologia dos reconhecimentos, a ecologia das trans-escalas e a ecologia das produtividades.*

Nesse sentido, é importante salientar que esses cinco conceitos de Santos (2010) são balizadores importantes uma vez que levantam reflexões e apontam problemas socioambientais relevantes, utilizando os conceitos de ecologia como conceitos acadêmicos que podem ser úteis para a compreensão dessa ciência:

¹⁷ Considerando que esse é um conceito polêmico e controverso, que segundo Leis (1999, p. 154), “para compreender a complexidade e o conjunto de aspectos e implicações do conceito de desenvolvimento sustentável, devem-se acrescentar às anteriores orientações dos atores as várias dimensões da análise científica que a ele se referem. Essas dimensões são basicamente três: ambiental, social e econômica. A sustentabilidade ambiental do desenvolvimento refere-se à base física do processo produtivo e da vida social, apontando tanto para a conservação do estoque dos recursos naturais necessários para dito processo, como para a proteção dos ecossistemas naturais, mantendo suas condições paisagísticas, assim como sua capacidade para absorver agressões entrópicas.”

A ecologia de saberes. A primeira lógica, a lógica da monocultura do saber e do rigor científicos, tem de ser confrontada com identificação de outros saberes e de outros critérios de rigor que operam credivelmente nas práticas sociais. Essa credibilidade contextual deve ser considerada suficiente para que o saber em causa tenha legitimidade para participar de debates epistemológicos com outros saberes, nomeadamente com o saber científico. A ideia central da sociologia das ausências neste domínio é que não há ignorância em geral nem saber em geral. Toda a ignorância é ignorante de um certo saber e todo o saber é a superação de uma ignorância particular [...]

A ecologia das temporalidades. A segunda lógica, a lógica da monocultura do tempo linear, é confrontada pela sociologia das ausências com a ideia de que o tempo linear é uma entre muitas concepções do tempo e de que, se tomarmos o mundo como nossa unidade de análise, não é sequer a concepção mais praticada. O domínio do tempo linear não resulta da sua primazia enquanto concepção temporal, mas da primazia da modernidade ocidental a partir da secularização da escatologia judaico-cristã, mas nunca eliminou, nem mesmo no Ocidente, outras concepções como o tempo circular, o tempo cíclico, o tempo glacial, a doutrina do eterno retorno e outras concepções que não se deixam captar adequadamente pela imagem de um tempo em linha reta. Por isso, a subjetividade ou identidade de uma pessoa ou grupo social num dado momento é um palimpsesto temporal do presente, é constituída por uma constelação de diferentes tempos e temporalidades, alguns modernos outros não modernos, alguns antigos outros recentes, alguns lentos outros rápidos, os quais são activados de modo diferente em diferentes contextos ou situações. Mais que quaisquer outros, os movimentos dos povos indígenas testemunham essas constelações de tempos. [...]

A ecologia dos reconhecimentos. A terceira lógica da produção de ausências é a lógica da classificação social. Embora em todas as lógicas de produção de ausência a desqualificação das práticas vá de par com a desqualificação dos agentes, é nesta lógica que a desqualificação incide prioritariamente sobre os agentes, e só derivadamente sobre a experiência social (práticas e saberes) de que eles são protagonistas. A colonialidade do poder capitalista moderno e ocidental consiste em identificar diferença com desigualdade, ao mesmo tempo em que se arroga o privilégio de determinar quem é igual e quem é diferente. A sociologia das ausências confronta-se com a colonialidade, procurando uma nova articulação entre o princípio da igualdade e o princípio da diferença e abrindo espaço para a possibilidade de diferenças iguais – uma ecologia de diferenças feita de reconhecimentos recíprocos. [...]

A ecologia das trans-escalas. A quarta lógica, a lógica do universalismo abstracto e da escala global, é confrontada pela sociologia das ausências através da recuperação simultânea de aspirações universais ocultas e de escalas locais/globais alternativas que não resultam da globalização hegemônica. Visto a partir do Sul global, o universalismo é a expressão de uma aparente convergência ou reconvergência do mundo sob a égide da globalização neoliberal. Trata-se, portanto, de um falso universalismo. É constituído pelos seguintes princípios gerais e abstractos: comércio livre, democracia, primado do direito, individualismo e direitos humanos. Constituem um tipo novo de abstracção e generalização. Em vez de serem descontextualizados ou des-incorporados de realidades concretas, são concebidos como globalmente contextualizados e incorporados, fornecendo critérios globais para avaliação das particularidades do mundo. A convergência entre universalismo e globalização é assim, simultaneamente a causa e a consequência da convergência do mundo. Neste domínio a sociologia das ausências opera demonstrando que mais que convergir ou re-convergir, o mundo diverge ou re-diverge. Ao desvendar a existência de uma globalização alternativa, contra hegemônica, a sociologia das ausências mostra que o novo universalismo é simultaneamente excessivo e fraudulento. [...]

A ecologia das produtividades. Finalmente, no domínio da quinta lógica, a lógica produtivista, a sociologia das ausências consiste na recuperação e valorização dos sistemas alternativos de produção, das organizações econômicas populares, das cooperativas operárias, das empresas autogeridas, da economia solidária, etc., que a ortodoxia produtivista capitalista ocultou ou descredibilizou.” (SANTOS, p. 113, 2010)

Esses cinco domínios ou “ecologias” têm como “objetivo revelar a diversidade e multiplicidade das práticas sociais e credibilizar esse conjunto por contraposição à credibilidade exclusivista das práticas hegemônicas”, Santos (2010, p.115). Os quais como já foi relatado, além dos aspectos cotidianos que já são relacionados ao conceito/conteúdo ecologia, servirão de suportes teóricos quando necessários.

1.3 ANÁLISES DOS LIVROS DIDÁTICOS/CONCLUSÕES

Os **livros 4 e 5** não apresentaram nenhum aprofundamento filosófico e/ou social.

Em relação ao **Livro 1**, pode ser pontuado:

- Na página 269 – o texto “Desenvolvimento sustentável é o grande desafio do Cerrado”. Este texto mostra a relação do alto potencial comercial de algumas espécies desse bioma e a utilização do cultivo de arroz, soja, pecuária, que não são nativas e a degradação do ambiente;

Enquanto que o **Livro 2**, apenas na página 165, possuiu um texto denominado: “Reservas extrativistas: uma experiência exclusivamente brasileira em desenvolvimento sustentável”, o qual relata alternativas econômicas para populações locais, que utilizando os recursos naturais para sua sobrevivência acabam proporcionando a preservação da fauna e flora do entorno.

Em relação ao **Livro 3**, encontrou-se:

- Na página 184 um texto denominado “Lixo rural: do problema à solução”. O mesmo disserta sobre o lixo desenvolvido pelos centros rurais, no qual pouco se tem falado, já que se enfatiza o lixo dos centros urbanos. O autor considera que os resíduos da produção animal e vegetal podem gerar uma grande quantidade de lixo muito significativo. Esse texto descreve ainda sobre a coleta seletiva do lixo e sua importância, mas não apresenta, por exemplo, a dificuldade de dar um fim a esses resíduos descartados, que muitas vezes depois de coletados separadamente são misturados e não passam pelo processo de reciclagem. Outro ponto que poderia ser levantado é a reutilização e a educação ao consumo exacerbado. Enfim, vários fatores que poderiam ter sido trabalhados não foram discutidos;

- Na página 186, o texto “Inventando o futuro” analisa a relação da tecnologia e dos padrões de consumo e de “estar no mundo”. Defendendo o uso das tecnologias para a solução de problemas causados pelos impactos ambientais necessários para manter a população humana no planeta, por exemplo, o desenvolvimento de tecnologias que levam a imensos ganhos de produtividade do setor agrícola, a infraestrutura para coletar, purificar, armazenar, distribuir e medir o consumo dessa água para emitir a fatura mensal para cada centro consumidor. Ele explica que essas mesmas técnicas que nos mantêm no planeta causam grandes impactos ambientais. E termina o texto despertando para que possamos desenvolver uma ciência e tecnologia mais humana.

A partir das análises dos livros didáticos, apreende-se que no âmbito geral, em “seu corpo corrente”, não aparecem questionamentos, conexões com outros conteúdos e muito menos análises filosóficas. E quando isso acontece, aparece em forma de textos que não fazem parte do corpo central, geralmente à parte ou até mesmo marginalizado levando-se em consideração o layout das páginas e/ou como textos introdutórios, destacados em itálico.

Através dos resultados pode ser percebido que os questionários respondidos pelos alunos do mestrado, em vários aspectos, conciliam com as análises feitas dos livros didáticos.

Em outras palavras, mesmo que vez ou outra alguma reflexão filosófica aparece, essas são efêmeras e superficiais ou simplesmente não aparecem.

Entretanto, essa tendência de se ignorar as questões humanas/sociais e dar ênfase à quantidade de informações e não a questões que poderiam suscitar a reflexão e a construção de conhecimentos no ensino, uma vez que esse é constituído dialeticamente com seus meios sociais, possuiu explicações históricas e ideológicas, as quais – mesmo que em parte e **não** fazendo uso de aparatos teóricos que legitimem “verdades absolutas” – será trabalhada no próximo capítulo.

CAPÍTULO 2 A “MISÉRIA DA RAZÃO” E SUAS IMPLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Uma vez que o significado real de educação, digno de seu preceito, é fazer os indivíduos viverem positivamente à altura dos desafios das condições sociais historicamente em transformação - das quais são também os produtores mesmo sob as circunstâncias mais difíceis – todo sistema de educação orientado à *preservação acrítica* da ordem estabelecida a todo custo só pode ser compatível com os mais *perversos ideais e valores educacionais*. (MÉSZÁROS, 2008, p.83)

O termo “Miséria da Razão”, levantado nesse capítulo faz referência ao livro de Coutinho (2010), “O estruturalismo e a Miséria da Razão”. Esse descreve a ausência da razão dialética, do historicismo concreto e do humanismo¹⁸ nos processos referentes ao desenvolvimento das ciências. Além disso, esse termo, “Miséria da Razão”, refere-se não somente à falta dos supostos três pilares apontados por Coutinho (2010), mas a não consideração dos mesmos.

A palavra “Miséria”, nesse contexto, possui a conotação de “pobreza” frente as possibilidade de desenvolvimento/construção de conhecimentos e razões/lógicas que permitam posturas mais responsáveis e atuantes política e socioambientalmente. Entretanto, o que o autor defende é a permanência e a difusão na credibilidade em realidades absolutas e “acabadas”, ou seja, sem permitir que alunos/cidadãos possam se interagir e modificar os meios em que estão inseridos, ou seja, essa perspectiva ontológica da “realidade”, homogeniza os “entendimentos”, tornando-os incognoscíveis. Coutinho completa:

A “miséria da razão” – seu empobrecimento e extrema formalização - desemboca num agnosticismo que oculta a essência do real. Enquanto o racionalismo da época clássica propunha-se conquistar terrenos cada vez mais amplos para e por meio da razão humana, o miserável racionalismo da decadência preocupa-se principalmente

¹⁸ Esses conceitos já foram definidos na introdução deste trabalho.

em estabelecer “limites” para o conhecimento, enquanto a filosofia clássica era preponderantemente ontológica, preocupada com o conteúdo objetivo do mundo o agnosticismo decadente pretende-se simples epistemologia, simples análise formal dos “limites do conhecimento”. A razão, em suma, deixa de ser a imagem da legalidade objetiva da totalidade real, passando a confundir-se com as regras formais que manipulam “dados” arbitrariamente extraídos daquela totalidade objetiva. O paralelismo entre esse empobrecimento da razão e o esvaziamento da práxis na atividade burocrática não é casual. A “miséria da razão” é a expressão teórica – deformada e deformante – do mundo burocratizado do capitalismo. (COUTINHO, 2010, p.51)

Assim, levando em consideração que o conhecimento humano se desenvolveu em esferas dialéticas entre suas práticas e pensamentos abstratos, “transcendentais”, Pinto (1979, p,25) defende que esses construíram a **ideação**, ou seja, a crença que mesmo o “homem primitivo está dotado de suficiente capacidade abstrativa para produzir ideias gerais, que transcendem a situação, não estando mais ligado materialmente ao objeto particular que as desperta”. (PINTO, 1979, p.25)

Contudo, ao homogenizar os processos de ensino-aprendizagem e de produção de bens materiais nos “mundos ocidentais”, entende-se que foi criado um abismo entre os homens e o desenvolvimento do “saber científico social”, holístico. Que ao se levar em consideração os processos históricos dos europeus e dos colonizadores de suas colônias nas Américas e, posteriormente, da África e Ásia, esses tidos “mundos ocidentais” e suas lógicas, embora não homogêneas, foram expandidas para além do “Velho Mundo”.

A partir do século XI, na Europa Ocidental, com as cruzadas e a invenção e/ou utilização de “novas” técnicas de cultivo, como o arado puxado a cavalo, o moinho hidráulico e a rotação de culturas, processualmente¹⁹, junto com o excedente de produção, houve o início de processos de revigoramento comercial e de reurbanização no Velho Continente. Os quais foram seguidos, posteriormente, pela Crise do Século XIV, que “possibilitou” a criação de

¹⁹ Processos que nesse trabalho são abordados de maneira “generalistas” e não aprofundadas, por não ser nosso foco principal. Os quais, entretanto, podem contribuir para uma melhor compreensão sobre os temas nevrálgicos que são tratados neste capítulo.

Estados Nacionais Modernos na Europa Ocidental, seguida (entre os séculos XIV à XVI) do Renascimento, da Expansão Marítima Europeia, das Reformas Protestantes e da Contrarreforma. Constituindo os contextos que para autores como Pierre Vilar, Charles Parain e Eric Hobsbawm²⁰, deram início a processos de transição entre os modelos econômicos, sociais e políticos feudais para os modelos capitalistas.

Durante esses processos, concomitantemente às mudanças estruturais, houve a alienação de trabalhadores de vários setores de produção, os quais deixaram de deter as “ferramentas” e o(s) conhecimento(s) de todos os processos de construções, como por exemplo, o carpinteiro que, durante as primeiras décadas do século XI, saía para a floresta com seu machado para cortar árvores e as transformava em pedaços de madeira que seriam utilizados na fabricação, por ele mesmo, de mesas e cadeiras.

Como contraponto, pode ser pontuado o caso dos proletários²¹ ingleses, que no século XVII, já ocupavam posições e papéis específicos nas linhas de produção das manufaturas de tecidos, não detendo o conhecimento da totalidade dos processos de fabricação. Procedimentos de produção que foram “sofisticados” no início do século XX com o advento do *Fordismo*²² e, posteriormente, pelo *Taylorismo*²³ e *Toyotismo*²⁴.

Essas novas estruturas de produção, dialeticamente, afetaram e foram influenciadas por saberes científicos, deixando as questões histórico-filosóficas e humanistas em um “segundo plano”, uma vez que o objetivo principal e prático é a produção de bens e serviços para os mercados. Frisando ainda, a fragmentação dos saberes afastaram as questões

²⁰ In: SANTIAGO, Theo Araújo. **Do feudalismo ao capitalismo**: uma discussão histórica. 5. ed. rev. São Paulo: Contexto, 1996.

²¹ Que segundo Karl Marx, em O Capital, seriam aqueles que não detêm os meios de produção.

²² Procedimento industrial cuja produção está centralizada em linhas de montagens fabris cujos operários realizam tarefas específicas, com o “auxílio” de máquinas. Que sofisticou, por exemplo, a citada produção em massa das manufaturas de tecidos ingleses. (TAMDJIAN, MENDES, 2005)

²³ Processo industrial gerido por tarefas diárias, utilização de pequeno estoque e altos índices de terceirização. O espaço industrial foi descentralizado e as peças passaram a ser entregues de acordo com as demandas. (TAMDJIAN, MENDES, 2005)

²⁴ Metodologias que objetivam a otimização da produção, nas quais os operários passaram a ter que seguir “estratégias” de otimização da produção e evitar a inatividade e a morosidade. (TAMDJIAN, MENDES, 2005)

consideradas “humanas/éticas” dos processos de ensino-aprendizagem, pois os temas, conteúdos e saberes se tornam descontextualizados e fragmentados.

As ciências passaram a ser encaradas como autoridades incontestáveis, detentoras de “verdades absolutas”. No entanto, por seguirem métodos lacônicos, serem testadas e calculadas as ciências também passaram a se extasiar de uma “áurea” de neutralidade ideológica. Como explica MÉSZÁROS, 1996, p.240:

Talvez o modo mais eficaz pelo qual os compromissos de valor são apresentados com a pretensão de neutralidade e objetividade incontestável seja o apelo à autoridade da ciência, em cujo nome a adoção de certas medidas e cursos de ação é recomendada. Isto se tornou particularmente pronunciado no século XX, embora suas raízes remontem a um passado muito mais distante. Mais precisamente, remontam pelo menos à ascensão do positivismo²⁵ na primeira metade do século XIX, talvez até mais longe.

Nessa direção, considerando a importância do positivismo na constituição desses *modos operandis* e de se perceber os mundos e no mundo, Mezáros (1996, p. 240) argumenta que:

Afinal, não se deve esquecer que, algumas décadas antes da emergência do positivismo, a segunda metade do século XVIII marcou o clímax do envolvimento positivo da ciência em uma importante luta de emancipação contra as formas anteriores de controle ideológico obscurantista e interferência no desenvolvimento das forças produtivas. Através da sua participação ativa nas confrontações ideológicas cruciais, a ciência contribuiu significativamente para a vitória do movimento do Iluminismo e para abrir terreno não só para seu próprio desenvolvimento futuro, mas também para o desenvolvimento prático da Revolução Industrial. Em consequência disso, surgiu um novo tipo de relacionamento entre ciência, tecnologia e indústria, dando apoio à realização das potencialidades produtivas da sociedade em uma extensão anteriormente inimaginável.

Dessa maneira, para Latour e Woolgar (1997), o desenvolvimento das pesquisas científicas se volta, alimenta-se e se constitui de acordo com interesses políticos e

²⁵ Ver nota explicativa sobre o positivismo na página 13.

econômicos. O que limita a atuação dos professores de graduação, uma vez que o mercado e as próprias universidades passam a financiar pesquisas que não necessariamente estão relacionadas ao bem público, à conservação da biodiversidade e ou a estratégias mais sustentáveis de exploração dos meios biogeográficos. Nessa perspectiva cabe aos cientistas aprenderem a manipular as ferramentas metodológicas e encontrarem os números que comprovem ou não as hipóteses levantadas, sem necessariamente questioná-los ou pensar em seus impactos sociais e ambientais.

Assim, os ensinamentos científicos ao invés de proporcionarem a construção de conhecimentos, acabam por se limitarem na assimilação de um conjunto de informações prontas e acabadas. Além disso, métodos desenvolvidos em determinados países não se adequam e se aplicam, necessariamente, a realidades sociais, econômicas, ecológicas e culturais diferentes.

Portanto, o papel do professor de graduação deveria ser “apontar” a possibilidade de “caminhos”, de tal modo que os discentes possam ser agentes ativos na construção dos conhecimentos. Abrindo, também, margem para novas estratégias, reflexões e soluções. Mas se considerarmos a importância das relações entre sociedades e universidades, a própria ideia de *curso superior* mistifica e imbui de um “espírito de poderes superiores” os saberes científicos, renegando às hierarquias inferiores os saberes populares/tradicionais.

Considerando essas “lógicas acadêmicas”, marcadas pela ausência ou insipidez das análises filosóficas e pela especialização ou compartimentalização dos saberes, Bourdieu (1983) citado por Figueiredo (2010), versa que:

O problema das especializações: “Não se pode dizer que o processo de especialização tenha sido inteiramente negativo, de alguma maneira possibilitou a análise mais detalhada de “certos eventos”, mas permanecem a impressão que a fragmentação existe pouco favorecendo o aprimoramento do conhecimento

vinculando-o mais aos interesses dos grupos profissionais que disputam verbas de pesquisa e posições de autoridade no campo intelectual.

Um possível “caminho” na contramão da hiperespecialização e, conseqüente fragmentação dos saberes, seria “abrir” as fronteiras das ciências humanas e sociais, fomentando os diálogos entre as mesmas. Nas ciências biológicas, por exemplo, é possível perceber a necessidade do diálogo entre o ambiente e a sociedade uma vez que o próprio homem está inserido e faz parte dos ambientes que os cercam e dependem dos mesmos para sua sobrevivência. Para Ferreira (2006, p. 97):

Apesar da sociedade política e institucional insistir em manter separados e justapostos universos como ambiente e sociedade, esses devem ser pensados juntos, o conhecimento socioambiental já produzido permite ir além da questão dos impactos do progresso técnico sobre o ambiente natural é construído, para o enfrentamento de temas que levam as ciências biológicas e sociais a convergirem na busca de um pensamento operatório compartilhado e de uma linguagem transfronteira. [...] a área de ambiente e sociedade também pode ser formulada desde essas mesmas matrizes, mas que o se percebe de inovador no esforço de alguns autores, e em suas propostas, é reconstituição da trajetória teórica e metodológica dessa área, por meio de um dialogo renovado entre ciências naturais e sociais.

Concluindo este capítulo, percebe-se dessa forma, a importância das conexões entre as diversas áreas do saber, inclusive os saberes populares. Não somente para o desenvolvimento das ciências por si só, mas para a compreensão de contextos sociais cujas velocidades e tramas possuem dinâmicas altamente velozes e estão imersas em meio a uma quantidade enorme de informações, geralmente desconectadas. Como descreve Figueiredo, (2010):

Nesse contexto social, marcado pelo efêmero, pelo *fast food* e pelo *delivery*, surgem grandes desafios educacionais. Em meio a milhares de informações que circulam com grande velocidade, luzes, publicidades e novas tecnologias, privilegiar a construção de conhecimentos e não apenas a reprodução de fatos se tornou uma

tarefa quase hercúlea. Para isso, são necessários tempo, reflexão, autoestima, desejos, debates e a **digestão**, pelo menos em parte, da enorme quantidade de informações que nos chegam cotidianamente.

CAPÍTULO 3- O PRODUTO

Quanto sofrimentos e desorientações foram causados por erros e ilusões ao longo da história humana, e de maneira aterradora, no século XX! Por isso, o problema cognitivo é de importância antropológica, política, social e histórica. Para que haja um progresso de base no século XXI, os homens e as mulheres não podem mais ser brinquedos inconscientes não só de suas ideias, mas das próprias mentiras. O dever principal da educação é de armar cada um para o combate para a lucidez. (MORIN, 2005, p.33).

3.1 Introdução

O produto desenvolvido neste trabalho de mestrado teve como objetivo apresentar aos discentes e docentes de graduação de Ciências Biológicas uma coletânea de textos que pudesse levar à reflexão filosófica a partir de conteúdos científicos. Os excertos escolhidos foram extraídos do livro de Álvaro Vieira Pinto, 1979, “Ciência e Existência”. No entanto, com o intuito de dar maior suporte teórico, foram adicionados trechos do livro “O Poder da Ideologia” de Mészáros (1992), e “História e Verdade” de Schaff (1978).

Levando em consideração os resultados obtidos através das análises dos livros didáticos e dos questionários no capítulo 1 desta dissertação, percebe-se a dificuldade de aprofundamento referente às questões filosóficas ao se ensinar ciências. Nesse contorno, acredita-se que o produto construído possibilitou, de forma simples, mas não acabada, a contribuição para que professores de graduação do curso de Ciências Biológicas tenham a oportunidade de aprimorar suas práticas didáticas, e acrescentar às mesmas algumas reflexões de cunho sócio-filosófico. Esperamos também que os textos tenham servido de incentivo para novas leituras e práticas mais reflexivas e contextualizadas.

De tal modo, acreditamos que os professores de ciências puderam refletir sobre alguns aspectos científicos caros nessa dissertação, como a **não** neutralidade política e ideológica das ciências, a influência das questões externas (dialéticas) nas escolhas de metodologias, dos próprios temas trabalhados e sobre os resquícios positivistas ao se ensinar ciências, como se houvesse formas infalíveis e as ciências fossem sinônimos de verdades absolutas, ao invés de tentar abarcar o ensino-aprendizagem através de perspectivas mais reflexivas, holísticas e conectadas com outros saberes.

3.2 O Produto desenvolvido:

O portfólio didático²⁶, denominado “Excertos de textos críticos-filosóficos para reflexão das ciências: um material didático para o desenvolvimento do raciocínio crítico sobre e/ou a partir das Ciências Biológicas”, foi apresentado como produto do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Católica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia em Julho de 2012, tendo como Orientador o Professor Doutor Wolney Lobato e Coorientadora a Professora Doutora Lídia M. L. P. R. de Oliveira

3.2.1 Introdução e desenvolvimento do portfólio

Sabe-se que ao longo do processo histórico, o homem passou por alterações na sua forma de pensar, agir e ver o mundo. Essas diferentes concepções de mundo são decorrentes da própria evolução biológica e cultural do homem, que lhe permite estar em constante transformação. Sendo assim, o homem é um ser que se faz a cada momento, está sempre transformando seu meio e constituindo-se enquanto essência. Toda essa transformação garantiu o surgimento do modo de pensar mais organizado e sistemático, o pensamento científico, que sofreu e ainda sofre constantes transformações.

²⁶ O qual sofreu algumas adaptações e correções.

Durante a sua constituição, o conhecimento científico, adquire métodos de aplicação que sofisticam a análise do mundo natural e aprimoram a interpretação da realidade. O homem, então, tornou-se capaz de fazer uma prévia de seus resultados através de suas ideias e vislumbrar objetos de seu interesse e, assim, encontrar a melhor interpretação das “realidades”, podendo criar teorias e tendo o potencial de transformar a(s) natureza(s) de maneiras mais conscientes, sustentáveis e menos agressivas.

A relação de trabalho na qual o homem utiliza suas técnicas para sua sobrevivência é desenvolvida de acordo com suas necessidades através da troca de experiências e de seus convívios (aprendizagens) sociais. Sendo assim, consideramos o homem um ser social, que só se torna “humano” na medida em que é constituído pela sua vivência. Portanto, a identidade do homem não é simplesmente a de *Homo sapiens*, mas, depende de suas experiências em sociedade.

No séc. XX, as ciências assumiram novos rumos, no qual, aparece na “comunidade” científica uma determinada preocupação com a falta de visão crítica decorrente do próprio contexto histórico. O período entre guerras (1918-1939), por exemplo, foi marcante para essas transformações. Durante a Primeira Grande Guerra (1914-1948) os EUA viveram uma concepção de pragmatismo, na qual, havia um esforço tecnológico e uma ênfase para o desenvolvimento da tecnologia para melhor lhe suprir. Essa sofisticação nas técnicas, leva-os à “vitória”. Mas, o tecnicismo científico governado pelas forças dominantes acaba se torna-se um ponto de conflito entre os cientistas críticos da época. Somente no fim da Segunda Guerra se começa a perceber a necessidade de mudança na ciência tecnológica, havendo, uma preocupação em produzir uma ciência mais crítica e independente do Estado. A partir daí os EUA investem de forma contundente parte de seus PIB(s) para o desenvolvimento das ciências, criam centros de crítica da ciência, servindo de modelo para o resto do mundo. Começa então, uma luta pela autonomia das ciências com o incentivo de dar importância à ciência pura.

Mas, embora não seja muito remota, a luta pela autonomia das ciências ainda no período de guerras trouxe para o desenvolvimento da ciência uma forte influência do espírito

positivista que persiste até os dias atuais. Esta concepção apresenta uma razão estreitada pela lógica capitalista, o cientificismo, que resulta na ciência afastada da ontologia e da ética.

A concepção positivista considera a realidade em sua imediatez, “filosofia” que identifica as ciências como verdades absolutas e isentas de ideologias, ou seja, seriam neutras e imparciais às influências dos contextos políticos sociais. Essa alienação provocou o afastamento da visão de totalidade do homem e, nas Universidades, a fragmentação das áreas deixou os institutos de ciências naturais distante das ciências humanas, consideradas como conhecimento que foge dos métodos e normas científicas. As ciências passam a ter um novo tipo de relacionamento entre a indústria e tecnologia dando apoio à realização das potencialidades produtivas da sociedade. (MÉZSÁROS, 1996, p.240)

Esta alienação gerada, que tem sua base no positivismo, pode ter levado à formação de cientistas sem uma visão crítica, devido ao afastamento das reflexões filosóficas. Provavelmente, isso desencadeou a formação de cientistas incapazes de se tornarem independentes das forças dominantes. Esse ponto em que chegaram as ciências pode ter sido crucial para as forças dominantes do complexo militar-industrial, no período de guerras, se apropriarem das ciências desviando o que de princípio seria o ideal para o desenvolvimento do conhecimento em prol das sociedades.

Apesar dos grandes avanços tecnológicos decorrentes do desenvolvimento científico, foram os países desenvolvidos que ainda governam os rumos dos países considerados subdesenvolvidos, o que desencadeou o controle sob eles (PINTO, 1979, p.52). Esses se viram detentores das cópias de técnicas impossibilitando de criar novas teorias que se adequasse às suas próprias realidades. Enquanto isso, as diferenças de classe aumentaram e muito provavelmente a destruição do ambiente que permanece até hoje acelerada provoca o aumento do desequilíbrio ambiental no planeta.

Sendo assim, a formação crítica dos cientistas é hoje uma necessidade que merece atenção para as possíveis mudanças nos rumos das ciências. Dessa forma, buscando o

desenvolvimento de pesquisas sob uma visão crítica e vinculada às questões humanas, optou-se por desenvolver um trabalho, no qual se apresenta para professores de graduação de ciências biológicas, excertos de textos científico-filosóficos, com o objetivo de aprimorar a formação de cientistas de modo que se tornem mais criativos e ligados a uma visão ampla, capaz de visualizar as conexões das ciências e suas influências sociais dentro de suas especialidades.

Diante dessas perspectivas, no decorrer do presente trabalho, foi seguido um percurso, com base na obra de autor Álvaro Vieira Pinto (1979), de desenvolvimento do conhecimento, até o surgimento, do que o autor considera o mais alto grau de inteligência: as ciências. Foram momentos críticos no desenrolar dessas ciências que têm formado cada vez mais cientistas acrílicos em suas especialidades, a ponto de desenvolverem suas ciências sem reflexão, criatividade e responsabilidade social.

Assim, foi creditado o desejo de que este material auxiliasse professores a desenvolver aulas com uma reflexão da totalidade que envolvesse as ciências, colaborando para a formação de cientistas mais críticos e compromissados com as implicações sociais de seu trabalho. Sendo assim, segundo Pinto (1979, p.3):

A pesquisa científica constitui um tema a cuja consideração o homem de ciência, em geral, e o pesquisador, em particular, não podem deixar de se dedicar. Qualquer que seja o campo de atividade a que o trabalhador científico se aplique, a reflexão sobre o trabalho que executa, os fundamentos existenciais, os suportes sociais e as finalidades culturais que o explicam, o exame dos problemas epistemológicos que a penetração no desconhecido do mundo objetivo suscita, a determinação da origem, poder e limites da capacidade perscrutadora da consciência, e tantas outras questões deste gênero, que se referem ao processo da pesquisa científica e da lógica da ciência, não podem ficar à parte do campo de interesse intelectual do pesquisador, que precisa conhecer a natureza do seu trabalho, porque, [...], este é constitutivo da sua própria realidade individual.

Assim, o portfólio iniciou com a análise deste trecho do livro de Álvaro Vieira Pinto:

A pesquisa científica é um aspecto, na verdade o momento culminante, de um processo de extrema amplitude e complexidade pelo qual o homem realiza sua suprema possibilidade existencial, aquela que dá conteúdo à sua essência de animal que conquistou a racionalidade: a possibilidade de dominar a natureza, transformá-la, adaptá-la às suas necessidades. Este processo chama-se “conhecimento”. Estende-se dos primórdios da evolução biológica até as formas mais altas da escala animal e em sua manifestação superior se revela pelo surgimento de ideias na consciência humana. Tais ideias, na etapa mais elevada, multiplica-se graças à execução da pesquisa científica, cuja finalidade última consiste em dotar a consciência de novas ideias, representativas de conteúdos até então ignorados da realidade exterior. Deste modo tem prosseguimento o avanço sem fim do conhecimento humano. (Ibidem, p.13)

Há muito, os cientistas vêm desenvolvendo pesquisas dentro de suas especialidades, e na maioria das vezes sem refletir sobre as implicações sociais e econômicas em seu ramo. A falta da noção de totalidade pode comprometer os estudos científicos e conseqüentemente as sociedades, que já vem sofrendo os efeitos das alterações do espaço natural que acarreta na alteração da diversidade de espécies e sobre si mesmo, decorrente das ações sem reflexão. Uma análise deste trecho que pode nos ajudar a começar a entender a totalidade nas ciências.

O autor enfatiza que o conhecimento humano vem de um processo ligado à sua evolução biológica e que na sua etapa mais avançada, encontram-se as ciências. Percebemos assim, que o conhecimento está em constante desenvolvimento em um processo sem fim, onde o que se desenvolve no futuro está ligado a uma bagagem de conhecimentos do passado. A descrição que o autor faz sobre as etapas desse conhecimento, assim como, as etapas de desenvolvimento das ciências, dá ênfase a alguns fatores primordiais que levam ao surgimento de alguns problemas epistemológicos.

Prosseguindo na ideia, foi possível ver um dos aspectos relevantes que o autor considera:

Não podemos discutir o tema da pesquisa científica, indagar em que consiste, por meios racionais e em que circunstâncias sociais se realizam, e que objetivos tem em vista, sem colocá-lo na perspectiva mais ampla possível, em que necessariamente tem de figurar, a do conhecimento enquanto tal. Somente considerando a pesquisa e a interpretação da realidade como um momento, embora o culminante, do processo pelo qual a matéria se constitui num sistema vivo em evolução, encontraremos o

terreno firme em que assentar nossas análises e indagações, e de onde igualmente brotarão as ideias gerais, as categorias lógicas, que nos permitirão abordar o problema gnosiológico e resolvê-lo racionalmente. O mais funesto dos erros que poderíamos cometer na discussão do tema da pesquisa científica seria isolar essa atividade do processo a que pertence e que a justifica; seria considerá-la à parte, tomando-a por efeito da iniciativa individual, produto de uma vocação, feliz casualidade, enfim, aspectos parcial, delimitado e desraizado do processo contínuo e incessante de conquista do conhecimento do mundo pelo homem, no qual unicamente o ato indagador encontra explicação lógica e existencial. (Ibidem, p. 13 -14)

O autor, leva em consideração que para aprofundarmos e entendermos o desenvolvimento das ciências é necessário uma visão mais ampla, ou seja, é preciso que tenhamos uma noção de totalidade no desenvolvimento do conhecimento, levando em consideração todo o processo que a envolve.

Continuando o texto do autor:

Nosso ângulo de visão dirige-se em sentido oposto. Mostra que a pesquisa científica tem de ser interpretada desde o primeiro momento com o emprego do conceito de totalidade, pois somente a partir da compreensão lógica oferecida por esta categoria se chegará a criar a teoria que explica em todos os aspectos a atividade investigadora do mundo. Mais tarde mostrar-se-á que o determinismo causal último, que rege a concatenação de todos os fenômenos não sendo linear, formal, mas contraditório e dialético, a relação entre todo e parte é intercambiável por ação recíproca. Qualquer ato definido de pesquisa de algum dado da realidade só pode ser entendido como determinado pela totalidade do conhecimento existente no momento; mas, por outro lado, precisamos igualmente compreender que o todo do conhecimento presente em cada se constitui pela acumulação destes atos singulares, que são as distintas pesquisas da realidade empreendidas cada qual num determinado lugar, por um investigador individual. Vista por este segundo ângulo, dialeticamente opostos ao primeiro, e complementar dele, é a parte que determina o todo. O conceito de totalidade assume importância primordial porque, embora o todo se constitua a partir dos elementos, estes só se explicam e se tornam possíveis pela precedência da totalidade, que dá origem a cada novo ato de pesquisa. (Ibidem, p. 14)

Nesse trecho do texto, percebeu-se que Pinto enfatiza a visão dialética na totalidade. É preciso ter uma visão mais histórica, onde podemos compreender todo processo ao qual gerou tal conhecimento. Assim, o momento de pesquisa de um cientista é singular diante todo o processo anterior a ele que já se desenvolveu. Para entender melhor tal propósito foi analisado o seguinte trecho:

O conceito de totalidade adquire valor categorial porque é a expressão do processo na integridade do seu desenvolvimento até o momento atual. Embora uma pesquisa realizada neste instante faça avançar o processo, e como tal, sob este ângulo, apareça como sendo relativamente a criadora do processo, pois fornece os dados de que este se vai constituir, na perspectiva mais ampla e que assume caráter englobante com respeito a cada ato particular, é o todo que domina logicamente as partes componentes. O processo, a que nos referimos é o do conhecimento. Convém, pois, deixar estabelecido o conteúdo da atividade biológica que entendemos por ‘conhecimento’. (Ibidem, p. 14)

Percebeu-se assim que o conhecimento tem um seguimento de acordo com sua linha de evolução, de modo que o que descobrimos hoje tem sua ligação no conhecimento que adquirimos no passado. Vê-se que não há um começo daquele conhecimento, há na verdade, um seguimento do conhecimento já existente, que evolui junto com a evolução da humanidade. Há, portanto, uma transformação permanente do processo do conhecimento.

Prosseguiu-se assim com as seguintes explicações do texto:

Para compreender e fundamentar o conhecimento, não partimos, por conseguinte, de um conceito absoluto, como é o caso do “eu penso”, simples ideia intemporal, metafísica e de garantia unicamente subjetiva, relativa a um “eu” que não é ninguém, que não está em situação no espaço e no tempo, mas do fato histórico, social, objetivo de que ‘nós pensamos’. Este ‘nós’, colocado na origem de toda a reflexão gnosiológica, é que assinala a entrada no caminho da dialética, e o abandono das especulações metafísicas. Acharo-nos aqui efetivamente no ponto de bifurcação dos caminhos que levam de um lado à lógica formal, de outro, à dialética. Com efeito, ao reconhecer na origem da teoria do conhecimento um ‘nós’, um ‘cogitamus’, e não um ‘cogito’, partimos de uma situação objetiva, de um dado concreto, de um fato social que diretamente fica e qualifica a posição de cada indivíduo singular num processo histórico, em vez de pendurar uma ‘longa cadeia de razões’ a uma ideia subjetiva, ainda que admitida como evidente em grau absoluto e suposta confirmada por si mesma. O ‘nós’ a que me refiro inclui-me imediatamente num processo objetivo, exterior a mim e a qualquer outro homem, cuja validade não necessita confirmação para mim porque eu é que sou a confirmação dele. O meu existir como ser histórico, como indivíduo em comunidade social, é conhecido imediatamente por mim, e portanto fornecer o ponto de partida para o raciocínio que procura entender o fenômeno do conhecimento, não por uma evidência interior mas por uma experiência exterior, social, histórica, que supera toda dúvida que pudesse levantar a respeito dela, ao me mostrar que esse ato de duvidar não afeta em nada a vivência do meu pertencimento ao processo que me envolve. O ato da dúvida sobre o meu pensamento me criaria uma situação objetiva, social, material, de conflito nas minhas relações de comunicação com os outros homens, que me levaria a ter de pensar essa situação como uma nova vivência existencial a mais. Não se diga que a percepção da minha existência como ser que conhece em sociedade com outros, iguais, é também apenas uma ideia minha, porque o ponto de partida de que me valho é a comunicação recíproca dos conhecentes vivendo em comunidade, e

portanto engloba tanto a experiência objetiva de eu conheço os outros' como a experiência de, que não posso deixar de ter, do 'eu sou conhecido pelos outros'. O cogito autêntico, se quisermos conservar esta tradicional formulação, depurando-a dos seus elementos metafísicos ilusórios, nos é dado pelo cogitamus, porque esta expressão inclui tanto o aspecto cogito, eu penso, como o aspecto cogitor, eu sou pensado.

Somente uma concepção metafísica, que isola o indivíduo do processo histórico, e o faz contemplar-se introspectivamente, pode propor o problema do conhecimento em termos da procura de um ponto de partida indubitável, que deva estar necessariamente situado no interior do espírito individual. Essa formulação é anti-histórica, pois ignora que o conhecimento, pela sua condição de fato social, está aí, se confirma a si mesmo pela sua função na comunicação ente os homens, acompanha o processo de formação da racionalidade humana e se identifica com ela nas suas formas mais altas. Tanto assim é que o próprio fato de cogitar sobre a origem do conhecimento, de propor este tema como objeto de reflexão, só é possível quando se admite tacitamente que existe uma prévia acumulação de conhecimento, que, sob forma de processo histórico do pensamento filosófico, levou certos indivíduos, em determinadas circunstâncias, a se proporem a si mesmos este problema.

A inserção do 'cogito' na sua base histórica, desmascara a ingenuidade essencial que o afeta. Como filósofo, posso ignorar o processo histórico, e imaginar-me uma consciência original, primordial, que se propõe 'fundar' o conhecimento, segundo desejaram Descartes ou Husserl; mas o processo histórico não me ignora; tanto assim é que a ele devo a formação cultural que me induz, neste sentido a título de instrumento do processo objetivo, a propor a mim mesmo questões desta espécie, por motivos que me parecem absolutos, originais, decorrentes espontânea e incondicionalmente da minha subjetividade, mas que têm na verdade explicações nas circunstâncias momentâneas e locais pelas quais está passando o processo da realidade social a que pertencço. A teoria do conhecimento tem de ser construída partindo não da subjetividade humana, que, como tal, já é um produto secundário do processo da realidade, mas da objetividade absoluta, da existência concreta do mundo em evolução permanente, da vida, como dinamismo em expansão e complexidade crescente. Ora, essa realidade em transformação contínua que se desenrola no tempo é percebida pela consciência como história, processo em que se enquadra uma multiplicidade de seres semelhantes a mim, convivendo comigo segundo relações definidas, ou seja, um processo que tem de ser entendido desde o início da condição social. O conhecimento é, em toda a sua escala, um modo de atuar do ramo do processo da realidade material que se especializou em forma de vida, e se constitui pela evolução biológica. Por isso o grau que o conhecimento atinge em cada etapa dessa evolução, ou seja, nas diversas espécies que se sucedem, representa sempre a característica mais saliente da realidade de cada espécie, na posição evolutiva em que se encontra. No homem, tal característica consiste em que o conhecimento só pode existir como fato social. Por conseguinte, a formação da consciência em sua contradição com o mundo não conduz ao estabelecimento de uma entidade subjetiva solitária, incomunicada com as demais, porém se faz exatamente pelo surgimento da representação individual em conjunto com as outras e em função de finalidades de ação próprias, fundamentalmente, não do indivíduo particular que conhece, mas do grupo. A consciência tem, desde seu aparecimento, e por necessidade do seu processo constitutivo, a dimensão social. (Ibidem, p. 16 – 18)

Através desse trecho foi possível notar que seria ingênuo separar o conhecimento de seu contexto histórico. Quando pensamos que nossa pesquisa é independente das

descobertas anteriores, estamos pensando metafisicamente. É possível então, começar a compreender a visão da lógica formal, considerada para alguns como ingênua e metafísica, e a visão dialética, crítica e reflexiva. Esses pontos foram fundamentais para a compreensão das ciências enquanto totalidade, visão da qual este trabalho teve pretensão de enfatizar. Mas, prosseguimos, para mais adiante, melhor compreender tais propósitos.

Para o autor o conhecimento vai se transformando passo a passo dentro da escala dos seres. A forma em que os organismos reagem ao meio é diferente e vai gradativamente se transformando. Assim, a matéria viva sempre tenta dominar o mundo, deixando de pertencer ao mundo e passando a “tomar o mundo por objeto de sua ação”. Essa ação vai progressivamente evoluindo à medida que as espécies produzem em si o reflexo da realidade. O autor descreve esta evolução nas seguintes fases:

Primeiramente, seriam as reações primárias ao meio dos seres mais primitivos, que possuem o grau mais elementar do conhecimento, totalmente inconsciente.

Na segunda fase, as reações de espécies animais são mais prontas e eficazes com representações mais organizadas, como se percebe no trecho abaixo:

Há claramente certa acumulação de experiência vivida na existência individual, o que se revela pelo aparecimento das formas mais simples de reflexos condicionados. O animal encontra solução para problemas impostos pela sua sobrevivência e adaptação ao meio, com o auxílio das percepções anteriores, o que lhe confere um grau inicial de liberdade nos atos de procura do alimento, de defesa e de ataque, de preservação da prole. (Ibidem, p. 24)

A terceira fase é o estágio primário do conhecimento, no qual o autor descreve ser visível o “*despertar da consciência*”. Seria o grau inicial do processo de hominização. Agora se desenvolve a consciência, mas ainda não reflexiva. Ainda não há capacidade de abstrair a ideia universal.

Na quarta etapa, a qual o autor classifica como forma pré-sapiens da evolução hominizadora, “aparece com clareza e se afirma definitivamente, o mecanismo de *ideação*”. (Ibidem, p.25). Ou ainda:

A partir desta fase a ideia passa a um degrau mais alto no seu processo, pois deixa de ser obrigatoriamente apenas sinal da coisa para adquirir a qualidade superior de sinal de outra ideia. Este trânsito estabelece um tipo qualitativamente novo de capacidade representativa da realidade. Surge o poder de associação das ideias e de formação dos procedimentos lógicos complexos, indutivos e dedutivos, nos quais as ideias funcionam com relativa independência das percepções imediatas e atuais, criando-se a partir daí o que se pode chamar ‘universo do pensamento’. Ao mesmo tempo, operam-se as modificações orgânicas concomitantes a este desenvolvimento hominídeo, principalmente a libertação dos membros anteriores da obrigação de apoiar a marcha, o que os torna disponíveis para se exercitarem a executar a finura das coordenações musculares que permitirão o trabalho manual, fonte de todo o processo de pesquisa das propriedades e leis das coisas, e a especialização dos órgãos da fonação, propiciando o surgimento da linguagem articulada. Todo este conjunto de transformações orgânicas e psíquicas mostra que o animal humano está se preparando para passar ao estado reflexivo, por efeito da complexidade crescente da organização do córtex cerebral. Esta mudança de condição e as consequências que acarreta no processo de hominização, ao entrar em uma etapa qualitativa inédita, são causadas pela nova forma em que se estabelecem as relações entre o homem e o mundo. De agora em diante será possível dizer que o ser humano adquire a sobrevivência pela ação deliberada sobre o mundo, em função da representação cada vez mais clara que dele vai adquirindo, ou seja, que se mostra competente para *trabalhar*. Interfere no processo e estabelece modos de atuação sobre o mundo que importam em *produzir*, embora em estágio inicial, os meios de subsistência de que necessita. Em vez de simplesmente utilizar os recursos que acha à mão, começa a tomar medidas para fazê-lo intencionalmente aparecer, desde os mais simples, a coleta de frutos ou raízes, que apesar de ser a mais elementar foram de produção, supõe entretanto a decisão de buscar as áreas mais favoráveis, mais abundantes em tais bens. Estamos já aqui em presença de uma modalidade incipiente de trabalho. Assistimos ao nascimento da *economia*. (Ibidem, p. 26 – 27)

Assim, pode-se dizer que o homem opera instrumentos para explorar o meio e esses processos cada vez mais aprimorados de “domínio” da natureza, proporcionam a capacidade de produzir os bens de que necessita, de forma organizada e planejada. Como esclarece o autor, “o homem se hominiza ao humanizar, pelo domínio, a natureza.” O autor reforça a ideia da hominização a partir do trabalho, no qual vai formando o mundo ideal da cultura. Para o autor:

Esta fase vai dos primórdios da hominização até as economias elementares, correspondentes ao estado civilizatório primitivo, manifestado nas técnicas da produção simples, a domesticação dos animais e a agricultura incipiente.

A quinta fase tem uma grande importância para a humanidade, pois se inicia um processo de caráter social. Para entender melhor analisemos o trecho abaixo:

A quinta fase do desenvolvimento do conhecimento pode ser chamada de *saber*, e se caracteriza pelo *conhecimento reflexivo*. É uma fase humana de alto progresso e abrange formas culturais e civilizatórias grandemente abancadas, onde se encontram portentosas realizações materiais e criações culturais, que permanecem como marcos distintivos de momentos superiores no processo histórico da hominização. Define-se pelo surgimento da *autoconsciência*. O homem toma consciência da sua *racionalidade*, reconhece nela um traço distintivo, que o institui na qualidade de um ser, um 'reino' à parte no processo evolutivo, e cultiva-a intencionalmente em si, na sua formação individual, e na espécie, ao estabelecer os modos de transmissão voluntária, socialmente organizada, educacional, do conhecimento. O 'saber' do animal transmite-se por herança, é uma transmissão de caráter biológico; cada geração lega à seguinte, no seu mapa gênico, o conjunto de conhecimentos necessários e suficientes para enfrentar a conjuntura vital, o mundo em que o animal tem de viver. O 'saber' no homem se transmite pela educação e por isso é uma transmissão de caráter social. Para que a geração seguinte possa receber a carga de cultura de que necessita para responder eficazmente aos desafios da realidade faz-se preciso que a precedente organiza socialmente o modo de convivência entre as civilizações, de modo a possibilitar a transferência do legado representado pelo conhecimento. Com o saber aparece a capacidade de refletir sobre si mesmo, de tomar a própria consciência, com todo seu conteúdo de ideias, imagens e articulações abstratas explicativas da realidade, por objeto de observação e de estudo. Não representa contudo a fase final, suprema, do processo do desenvolvimento do conhecimento, porque, apesar de existir já a autoconsciência do saber, é a fase em que o homem apenas sabe que sabe, mas não sabe ainda *como* chegou saber. Por este último aspecto é que se distingue da fase final, aquela que será propriamente a da ciência. Por enquanto, o saber é autoconsciente, mas não conseguiu tornar-se *metódico* na sua atividade expansiva, e por isso não configura ainda a ciência, no sentido pleno do termo, mas aparece apenas como o estágio vestibular. A aprendizagem não é mais individual, espontânea, por ensaios e erros, sem acumulação e transmissão social, conforme fora em períodos anteriores, porém se faz organizadamente, com a poupança dos esforços pessoais, em virtude da descoberta e difusão das técnicas de transmissão direta, oral ou escrita, do conhecimento, entre os indivíduos ou entre gerações, o que supõe o caráter coletivo, social, do conhecimento, agora constituído por progressiva acumulação histórica. (Ibidem, p. 27 – 28)

Notou-se que se trata de uma fase em que o homem se vê em uma esfera social do desenvolvimento, diretamente ligado ao fundamento da fase científica, embora ainda não tenha o método como organização necessária para a constituição das ciências. Assim o desenvolvimento do conhecimento atinge o primeiro passo para o surgimento do que o autor considera a forma mais elevada, o conhecimento científico.

No próximo trecho o autor descreveu como ocorreu o surgimento da ciência:

O conhecimento que é uma propriedade da matéria viva, atinge a forma máxima de perfeição quando, no homem, se eleva ao plano da ciência. Esta se define como o saber metódico. O saber por si só, não implica a qualificação de metódico, e por isso pode produzir resultados racionais que se incorporam à ciência, e mesmo formam toda a produção científica de épocas passadas, mas não basta hoje em tal condição para constituir a verdadeira realização científica, porque esta alcançou agora um momento no processo da autoconsciência a partir do qual a ciência se define em função do seu crescimento por meio da aplicação do método. Ao se tornar metódica, mudou de qualidade a natureza do conhecimento. O aspecto principal desta mudança consiste em que o saber é intencionalmente concebido para servir à transformação da realidade, e por isso o cientista adquire a consciência da necessidade de representar racionalmente, isto é, metodicamente, as articulações objetivas existentes entre as coisas, para efeito de dominar e utilizar os fenômenos que têm lugar no mundo material. A ciência é a investigação metódica, organizada, da realidade, para descobrir a essência dos seres e dos fenômenos e as leis que os regem com o fim de aproveitar as propriedades das coisas e dos processos naturais em benefício do homem. Sendo reflexo da realidade no pensamento do homem – reflexo que se tornou consciente dessa qualidade – a ciência não é apenas auto-reflexiva no sentido de ser a captação do dado eventualidade que se ocupa, mas compreende que o seu modo de proceder, o interesse de que a determina a passar da investigação de um objeto a outro, lhe é imposto pelas ligações causais e pelas relações interiores entre as coisas. O conhecimento destas vai sendo adquirido numa série de atos cognoscitivos, por acumulação racional, que é a própria construção da racionalidade humana, e tem a característica de um processo, portanto um movimento submetido a leis. (Ibidem, p. 30)

A citação abaixo nos permite entender como o saber científico é dotado da compreensão dialética e como o autor situa a visão fundamental da totalidade. Um ponto importante desta análise, foram as reflexões que cercam o contexto em que o trabalho científico se desenvolve, considerando como fundamentais para o desenvolvimento de ciências menos alienadas.

A consciência deste fato aparece pela primeira vez no estágio científico do desenvolvimento do conhecimento. Só agora, com a autopercepção do produto subjetivo – a ideia e o seu correspondente objetivo, a coisa – se torna possível ao homem compreender-se a si mesmo como parte do processo universal de evolução da realidade, e portanto entender que as leis do conhecimento são parte da legalidade universal, que unifica e explica o desenrolar da totalidade dos acontecimentos. Até então, por falta de reflexão metódica fundada numa compreensão dialética e total da realidade, o homem, ao se descobrir como ser conhecente, podia julgar-se uma exceção na ordem da existência, um ente substancialmente distinto dos demais que compõem o mundo objetivo, dotado de uma capacidade exclusiva a que chama de ‘espírito’, de origem inexplicável pelos simples poderes do entendimento natural. Agora, ao compreender que o seu surgimento como ser pensante é um fato determinado pelas leis do processo objetivo universal, que depois se dedicará a investigar, é capaz de apreender subjetivamente em forma racional mais perfeita a legalidade do processo material porque inclui a sua própria capacidade de reflexão e de representação das coisas entre os efeitos naturais desse processo de organização progressiva da matéria viva, em obediência a leis que não são organizadas pela consciência, mas ao contrário a organizam. (Ibidem, p. 31)

Assim, foi determinante esse trecho seguinte, no qual o autor enfatiza que as ciências seguem um processo, e, por isso, é ingênuo acreditar que existe um começo absoluto para tal conhecimento, pois este vem de um processo acumulativo e histórico.

Sendo processo, é histórico e progressivo, por essência. O conhecimento científico de cada momento constitui a premissa do conhecimento científico do momento seguinte. Sendo metódico, é adquirido voluntariamente e em função de regras para a exploração da realidade objetiva, física e social, que condicionam a natureza dos resultados obtidos. Não derivam do capricho ou da inventiva de quem as conhece, e sim refletem as articulações processuais entre as ideias, as quais por sua vez reproduzem as correlações entre as coisas, as quais por sua vez reproduzem as correlações entre as coisas e os fenômenos em sua existência própria e independente da consciência. (Ibidem, p.31)

Percebeu-se que o conhecimento científico apresenta os dois lados da moeda, o objetivo, que o autor descreveu como independente da consciência, e a interpretação por ideias. Este ponto foi importante para entendermos a constituição subjetiva do saber científico, sem considerar apenas uma especulação, uma vez que, contemos as ideias, mas também o objeto do qual extraímos dos dados obtidos em observação. Continuou-se então a descrição do autor:

As regras do método indicam ainda o modo segundo o qual se deve operar experimentalmente sobre o mundo com o propósito de investigá-lo e desentranhar dele seus conteúdos inteligíveis. Ao nível da consciência científica torna-se clara uma conceituação que em etapas inferiores se mostra frequentemente confusa: distinção entre o saber científico e a criação imaginativa, especialmente artística. A realidade, ao se refletir no pensamento do homem, dota-o de ideias e vai engendrando o mundo da subjetividade. Duas grandes regiões começarão a se distinguir então: a das relações entre as ideias que respeitam, isto é, refletem fielmente a concatenação existente entre as coisas, e a das relações que a razão, que assim se vai formando, estabelece livremente entre as representações, as imagens e os conceitos. Esta segunda espécie de relações é organizada pela força da fantasia, pelo poder de que a consciência vai sendo dotada de combinar as representações subjetivas, intencionalmente operando desligada da referência à origem de tais representações. A fantasia criadora da arte, em todas as suas manifestações, significa a possibilidade que o espírito possui de preceder a ligação entre as ideias se ter de respeitar a *verdade* das conexões objetivas a que se referem. É uma demonstração da superioridade do pensamento humano, a prova de haver adquirido o poder de relativa independência quanto ao mundo exterior no processamento das suas operações interiores, que lhe abre um campo infinito de realizações qualitativamente originais. Os produtos da criação artística são a forma assumida pela autoconsciência, que o homem tem, da relativa independência do pensamento no ato de associação das ideias, que se exprime, entre outras maneiras, pela outorga de *finalidades* às ideias, desligando-as da sua primitiva função utilitária, que implicava na predeterminação dos fins a que serviam. Deste modo, a racionalidade,

característica distintiva da espécie humana, aparece dividida nas duas grandes esferas do conhecimento: o representativo, circulado à apreensão dos dados objetivos; e o imaginativo, criador de livres associações entre as ideias, de que emana a obra de arte. Se nas formas extremas os dois tipos de racionalidade aparecem perfeitamente distintos, as duas esferas têm certa região em comum. É aquela em que se situa a elaboração da experiência científica e na qual se revela o Gênio do pesquisador, que, por isso, tem profunda analogia com a criação artística. O homem de ciência, chegando ao plano superior do conhecimento em que se empenha por arrancar novos conteúdos inteligíveis do processo da realidade, elabora em ideias as experiências a que depois era proceder na operação prática sobre os seres ou os fenômenos. Antes de atuar sobre eles no âmbito do laboratório já concebeu a operação experimental no domínio da fantasia, e mesmo calculou as probabilidades dos resultados que prevê serão obtidos. Não se trata de especulação vaga mas do que se poderia chamar o momento de genialidade, que é a antevisão da fecundidade de uma combinação de fenômenos, pelo simples fato de ter concebido em ideias o curso provável do processo e o resultado material que irá ser constatado. (Ibidem, p. 31 – 32)

Prosseguiu-se a ideia com o seguinte trecho:

O caráter metódico da ciência revela-se ainda na completção, que se passa no plano do pensamento humano, do *ciclo* perfeito do conhecimento. Referimo-nos à sucessão recíproca, à interpenetração das duas fases do processo: a *indutiva* (aferente, perceptiva, ideativa, generalizadora, conceitual, sintética) e a *dedutiva* (eferente, operatória, conclusiva, particularizadora, discursiva, analítica). (Ibidem, p. 33)

Notou-se que nesse processo houve subjetividade, que vem da ideação do homem, mas houve também a objetividade que vem do objeto observado. Embora o autor não descreva esse processo e também não é o nosso interesse neste texto, podemos proceder com a seguinte explicação:

O que nos importa agora deixar estabelecido é que o conhecimento se torna metódico, e, portanto, científico, ao surgir a consciência desse processo circular, dialético, que irá fundar a ciência, a lógica e a possibilidade de construir a teoria do método, a princípio em sua expressão mais geral, e depois em seus modos particulares, funcionais, diversificados, de acordo com as espécies de objetos ou o campo de investigação da realidade a que se devem aplicar. (Ibidem, p. 33)

Foi possível perceber que a dialética é a base fundadora do processo científico, determinante no processo de evolução do conhecimento da humanidade.

Na metodologia teórica discutem-se vários tipos particulares de método. O que desejamos assentar desde logo é que por ora tratamos apenas da essência do raciocínio metódico. Compreendemos que esta essência consiste na possibilidade, que o espírito humano conquista, de travar com o mundo objetivo um circuito de relação que se distingue por possuir duas metades, complementares contraditórias; a receptiva, que termina pela produção da ideia a partir da experiência, sempre limitada quanto ao número das coisas a que se refere, encerrando-se com a formação do universal abstrato, e será o semicírculo indutivo; e a atividade operatória, que desce da ideia universal ao reconhecimento do particular a que ela se aplica, e se exprime na ação transformadora exercida sobre ele, e por isso integra a parte dedutiva do ato unitário do conhecimento. Esta divisão tem apenas caráter lógico, e não existencial, pois no *viver concreto* o homem unifica os dois momentos do processo, uma vez que não pode estar em presença do mundo, das coisas, dos fenômenos sem que a intencionalidade de sua consciência se volte para eles e os apreenda, constituindo, ao final, ideias gerais do que existe em face dele. E ao mesmo tempo, não pode permanecer imóvel, inoperante, depois que engendrou em si a ideia universal, representativa da realidade, e sim é forçado a agir sobre o mundo, a modifica-lo, segundo *finalidades*, que são o caráter peculiar de que se revestem certas ideias gerais que adquiriu. (Ibidem, p.33 – 34)

Nesse caso, o valor da palavra finalidade destacada pelo autor, pode adiantar a importância social no desenvolvimento das ciências. Da mesma forma, fica evidente que esse processo não é exclusivo do ser humano, mas da matéria viva em geral. Nesse trecho, o autor evidencia um erro cometido ao acreditar que o homem é o único ser a possuir raciocínio lógico, pensamento este, proporcionado pela falta de reflexão do caráter processual, histórico-natural, o que é uma das bases do pensamento dialético.

Continuou-se então o raciocínio exposto no trecho anterior:

Este círculo do conhecimento existe sempre, e tem lugar como manifestação universal da matéria viva, capaz de sentir o ambiente e de reagir a ele. Desde que as espécies animais se constituíram, esse círculo, por ser definidor do conhecimento, variando apenas em grau de organização e aperfeiçoamento, está presente. Não é quando passamos ao plano da ciência que esse circuito se constitui; apenas adquire aí caráter auto-reflexivo e se institucionaliza em forma metódica. Por isso, não devemos concebê-lo como específico do homem a não ser no grau de claridade com que se evidencia neste ser. Tendo dito que o conhecimento é uma propriedade conatural da matéria viva, vamos encontrar o circuito indutivo-dedutivo em todas as etapas do processo (...). Esta observação é de capital importância para nos evitar cair no engano das exposições discursivas, idealistas, que só concebem o raciocínio lógico na sua expressão máxima, evidentemente aquela que só ocorre no animal mais elevado, o homem. Tais concepções não têm a noção do caráter processual, histórico-natural, genético, inerente à capacidade de conhecer, caráter que obriga a autêntica metodologia da ciência a conceber a lógica não como a descrição de um sistema abstrato de operações mentais, mas como o desenvolvimento da capacidade

do ser vivo em se situar no mundo e superar, mediante reações finalisticamente organizadas, os obstáculos opostos á sua sobrevivência. (Ibidem, p. 34)

Quando deixamos de lado esta interpretação dialética, caímos no formalismo, que possui a concepção de que o conhecimento vem de uma inspiração divina e, portanto, superior.

Sendo assim:

A mais nociva consequência da posição formalista está em cerrar de início o caminho da compreensão dialética, evolutiva, histórica da lógica, cegando-nos desde o primeiro momento para a aceitação da racionalidade como processo biológico que se desenvolve ao longo de toda a escala animal, culminando na autoconsciência, de que o homem é dotado. Por falta dessa visão, a capacidade de compreensão lógica do problema é confinada à conceituação do ponto de vista formal. Esta de ordinário leva o homem de ciência, e os próprios lógicos de profissão, a nem sequer suspeitarem da existência do modo dialético de pensar, imensamente mais rico, poderoso e profundo como instrumento de descoberta e interpretação da realidade. Se aceitamos, pelo contrário, a posição evolutiva, somos levados a admitir que todas as operações lógicas encontradas em estado de máximo desenvolvimento, discriminação e autocompreensão no homem, devem existir também, apenas em graus menos perfeitos, nos membros inferiores da escala zoológica, ou mesmo simplesmente vital. Será, pois, um traço inicial da atitude lógica crítica, este reconhecimento, que nos levará em continuação, ao refinamento das análises dos processos cognoscitivos, que serão apanágio de pensar dialético. Fica excluída, nesta perspectiva interpretativa, a presunção de que as operações lógicas pertençam exclusivamente ao homem e que este as possua por direito divino. O que parece razoável aceitar é que nele se acham em grau de máxima claridade. Esta concepção servirá de incentivo para que o filósofo em vez de assumir a atitude formalista e ingênua de ‘espiritualizar’ o pensamento e as suas operações, busque nas manifestações elementares da vida animal os primórdios, as modalidades incipientes do que será no pensamento humano o complexo de relações lógicas que se anunciam desde as etapas inferiores do processo biológico. (Ibidem, p. 34 – 35)

Verificamos, assim, que o ciclo indutivo-dedutivo do conhecimento é propício a qualquer ser vivo, uma vez que esse deduz ao estímulo reagindo, satisfatoriamente, ao meio. Foi possível ver como na etapa humana primitiva esse processo começa a se transformar em ideias.

Na etapa humana do saber, dada a sua natureza ainda não metódica, a indução é praticada como atitude de captação ideativa de objetos, de atenção e interesse por fenômenos naturais, numa repetição de percepções que se vão armazenando na sensibilidade cortical superior e se transformando de impressões imediatas, locais, singulares, em ideias gerais, que constituirão a representação que o indivíduo vai fazendo da realidade. Embora com as características de um ato lógico plenamente humano, falta-lhe ainda a perfeição da autoconsciência metódica, que só adquirirá na fase propriamente científica. (Ibidem, p. 37)

O próximo trecho mostrou como o conhecimento científico ampliou a complexidade do conhecimento humano.

Somente no estágio científico do conhecimento se alcança a forma superior e perfeita, em relação à etapa atual do processo de hominização: aquela em que o homem se torna o criador consciente da ciência, em virtude de descobrir-se capaz de proceder deliberadamente na escolha dos procedimentos materiais e ideais que permitirão cumprir as finalidades que tem em vista, e que se resumem no desejo de dominar o mundo natural e social, a fim de torná-lo mais favorável à vida humana. (Ibidem, p. 38)

Reparou-se que nesse trecho o autor diz que as ciências têm uma finalidade com o desejo de dominar o mundo natural e social. Além de querer torná-lo mais favorável à vida humana. Atentamos aqui ao fato de que todo conhecimento científico a se desenvolver tem uma finalidade na esfera social, há, portanto, um intuito de descobrir a melhor forma de alterar o ambiente a seu favor. Mas o que podemos observar hoje, são justamente os rumos que esta finalidade chegou, levando a ignorar a destruição do ambiente colocando em risco a própria humanidade.

Em uma passagem do livro de Mészáros (1996), foi possível perceber que o autor deixa claro que as ciências assim como qualquer ação social não possui neutralidade, sempre há uma finalidade social por trás de todas as ações humanas. Mas, quando a concepção positivista permeia as fronteiras da ciência, muitos acreditavam na sua neutralidade, creditando toda confiança em sua supremacia. O que possivelmente muitos não viram foi a influência que as ciências exerceram no modo de produção capitalista, reforçando a falsa ideia de progresso e diminuição das desigualdades sociais pelo aumento de produção. O autor Mészáros, 1996, em seu livro “O Poder da Ideologia” comenta que as bases ideológicas do

método científico foram originadas por interesses dominantes, o que nos leva a refletir sobre seus rumos indevidos. O autor assim descreve:

As correntes do pensamento do século XX são dominadas por abordagens que tendem a articular os interesses e os valores sociais da ordem dominante através de mediações complicadas – às vezes completamente desnorteantes – no plano metodológico. Por isso, mais do que jamais ocorreu no passado a tarefa da desmistificação ideológica é inseparável da investigação do inter-relacionamento dialético complexo entre os métodos e os valores, do qual nenhuma teoria ou filosofia social pode escapar. (MÉSZÁROS, 1996, p. 314)

No trecho posterior, Mészáros fez uma importante descrição:

Talvez o modo mais eficaz pelo qual os compromissos de valor são apresentados com a pretensão de neutralidade e objetividade incontestável seja o apelo à autoridade da ciência, em cujo nome a adoção de certas medidas e cursos de ação é recomendada. Isto se tornou particularmente pronunciado no século XX, embora suas raízes remontem a um passado muito mais distante. Mais precisamente, remontam pelo menos à ascensão do positivismo na primeira metade do século XIX, talvez até mais longe. O que torna as coisas um pouco complicadas quanto a isto é que a própria ciência pode assumir funções muito diferentes nas confrontações intelectuais e ideológicas, segundo os contextos sociais em mutação. Afinal, não se deve esquecer que, algumas décadas antes da emergência do positivismo, a segunda metade do século XVIII marcou o clímax do envolvimento positivo da ciência em uma importante luta de emancipação contra as formas anteriores de controle ideológico obscurantista e interferência no desenvolvimento das forças produtivas. Através da sua participação ativa nas confrontações ideológicas cruciais, a ciência contribuiu significativamente para a vitória do movimento do Iluminismo e para abrir terreno não só para seu próprio desenvolvimento futuro, mas também para o desenvolvimento prático da Revolução Industrial. Em consequência disso, surgiu um novo tipo de relacionamento entre ciência, tecnologia e indústria, dando apoio à realização das potencialidades produtivas da sociedade em uma extensão anteriormente inimaginável. (MÉSZÁROS, 1996, p. 240)

Portanto, foi possível perceber por esses trechos como as ciências estão diretamente ligadas às influências das forças dominantes. Foi visto também de forma mais detalhada os traços das fases científicas do processo do conhecimento levantadas por Pinto (1979).

A fase (a), assim classificada pelo autor, o qual considera a mais geral de todas, se refere ao desenvolvimento da consciência metódica, em que o homem já percebe que o

pensamento procede por determinações regulares para a certeza dos dados a fim de chegar à realidade dos fatos. Assim, o método adquire caráter de reflexão filosófica até o homem chegar à autoconsciência.

O autor resume essa fase do desenvolvimento humano com a seguinte frase: “saber que sabe, porque sabe e como sabe.”(PINTO, 1979, p.38)

O autor inicia a descrição da fase (b) como:

Essa descoberta é seguida da inevitável indagação sobre a natureza, o significado, o valor, a eficiência e os limites do método. Esse momento do processo do conhecimento corresponde na história da filosofia à época da fundação da ciência moderna. (PINTO, 1979, p. 38)

Na medida em que as ciências se desenvolvem, mantém-se viva uma inquietação intelectual em torno do problema do método. Esse, como explica o autor, é um assunto fundamental para a constituição da epistemologia. Assim, o autor explica:

O conceito de ‘método’ não é estático, mas dinâmico, seu conteúdo varia, e portanto, as relações entre seus diversos aspectos lógicos se alteram com o evoluir das ciências e com a aplicação daquilo que em cada época se entende por ‘método’. (Ibidem, p. 39)

Este pensamento, no qual se percebe que os métodos variam no decorrer do tempo é crucial para transpormos do idealismo formalista para o pensamento dialético.

Esta maneira de pensar tem o benéfico efeito de nos barrar desde o início do nosso estudo o caminho ilusório das formulações idealistas, e nos dirigir no rumo da dialética. (Ibidem, p. 39)

Assim, foi possível perceber como esse pensamento descrito acima foi importante para vermos como as forças produtivas interferem no processo do desenvolvimento das ciências.

Com facilidade se irá descobrir que aquilo que em cada época se chama de 'método' representa os processos de pensamento e de atuação sobre a realidade que se acham em direta e necessária vinculação com os modos de produção da existência, isto é, dependem do desenvolvimento das forças produtivas que determinado grupo social conseguiu alcançar. A reflexão metodológica tem de descobrir, classificar e definir os diversos tipos de métodos, e compor o sistema geral que os unifica racionalmente e explica as suas relações mútuas. Este trabalho intelectual vai constituir a seção da ciência da lógica chamada metodologia. (Ibidem, p. 39)

Notou-se assim que para entendermos a objetividade do pensamento científico, a observação parte do objeto para o sujeito e do sujeito para o objeto. Continuou-se com o seguinte trecho:

A metodologia científica não é produto subjetivo, não deriva exclusivamente da engenhosidade do espírito, da habilidade na invenção de artimanhas para forçar a realidade a revelar as suas propriedades, mas tem origem de modo exatamente inverso. O mundo, na infinita multiplicidade de seus fenômenos, corpos e relações, aponta ao pensamento indagador os caminhos práticos que permitirão penetrar na complexidade da realidade e dela extrair as ideias justas, que, combinadas de maneira respeitosa das conexões entre as coisas, darão em resultado as proposições científicas. (Ibidem, p. 39)

Foi possível reparar que o autor defende a ideia de que as ciências possuem a subjetividade do pesquisador, mas é objetiva, na medida em que o pensamento vem da observação à indagação, e assim, as ideias são formuladas.

Continuou-se com a passagem de Adam Schaff (1978):

[...] quanto melhor sabemos precisar o que o sujeito traz ao conhecimento do objeto, melhor nos apercebemos do que esse objeto é na realidade. (SCHAFF, 1978, p. 281)

Schaff cita uma passagem de Michael Bobrzynski, historiador polonês:

Não se pode nunca exigir do historiador a imparcialidade no sentido estrito deste termo. Apenas o fato histórico que o historiador estuda pode ser imparcial. (Ibidem, p.283)

E assim, o autor continuou:

Em contrapartida, há duas subjetividades: a 'boa', ou seja, aquela que provém da essência do conhecimento como relação subjetivo-objetiva e do papel ativo do sujeito no processo cognitivo; a 'má', ou seja a subjetividade que deforma o conhecimento por causa de fatores tais como o interesse, a parcialidade, etc. A 'objetividade', é a distância entre a boa e a má subjetividade, e não a eliminação total da subjetividade. (Ibidem, p.282)

Schaff cita uma forma de minimizar essa subjetividade:

A solução consiste pois em passar de conhecimento individual ao conhecimento considerado como um processo social (...). O mesmo tema de pensamento reaparece em Karl Popper que sublinha igualmente a necessidade de nos situarmos ao nível do social vista a resolver o problema da objetividade do conhecimento: esta objetividade pode ser garantida apenas pela colaboração de numerosos cientistas (a objetividade do conhecimento equivale à intersubjetividade do método científico) e por uma crítica científica consequente que permite o progresso constante do conhecimento(...). O que nós chamamos a imparcialidade do historiador, no sentido positivo e favorável deste termo são unicamente os esforços que desenvolve para guardar as ciências, nos juízos, em relação às finalidades estranhas à verdade histórica, à sua convicção científica... (Ibidem, 286)

Assim, seguindo para a fase (c), Pinto (1979), comenta sobre a unidade da atitude metodológica. Nesta fase ele relata sobre a multiplicidade de métodos para um fato empírico e, então, entra-se na propriedade de reflexão metodológica, pois, precisa-se de uma explicação racional para entender tal multiplicidade.

Este é o problema teórico mais geral que se trata de resolver, o de conjugar, conciliar racionalmente a unidade do método com a multiplicidade dos métodos. Tal é a ponta do novelo que a teoria lógica tem de desfiar. Porque, de um lado não é possível fugir à exigência racional de explicação unitária, pois todos os métodos são 'o método', por alguma forma, que justamente se trata de esclarecer; a ideia geral não pode deixar de conter a essência dos casos particulares, assim como estes não seriam reconhecidos como tais, apesar de sua variedade se não encontrassem a significação que os define num conceito universal que os envolve, os unifica e se realiza concretamente na especificidade distintiva de cada qual. Por outro lado, tal reflexão supõe que nos elevamos a um plano de pensamento superior ao da questão particular do método. Na verdade põe em discussão alguma coisa mais geral e essencial do que esta análise particular, pois levanta a questão da lógica de que se vale o filósofo e o teórico da pesquisa científica para compreender em totalidade o problema do método. (PINTO, 1979, p.41)

Nesse trecho foi possível perceber mais um motivo que reforça a necessidade da visão de totalidade pelo cientista, no qual podemos discutir e ajustar o melhor método para o estudo do objeto. Mas, para tal propósito é preciso o uso da visão dialética nas ciências.

Nesse contexto, o autor descreve a fase (d), constituída pela lógica dialética, no qual considera o grau máximo da autoconsciência do processo do pensamento. Para ele, isso revela uma característica nova e distintiva do momento final no alcance do pensamento, na sua função de representar a realidade. O que fica evidente é a diferença da lógica formal para a dialética. Para Pinto (1979), quando reconhecemos a existência da contradição no processo de apreensão e representação das realidades, estamos saindo do pensamento formal, aprisionado no sistema de regras formais.

O próximo trecho foi abordado para melhor entender esta interpretação:

Admitir que o método é ao mesmo tempo um e múltiplo, mostra que o processo do conhecimento só se eleva ao degrau mais alto quando admite a contradição, quando apreende toda e qualquer manifestação da realidade sob a categoria do determinismo contraditório, e compõe o sistema da lógica que acolhe a contradição, manipula-a e aplica-a. Tal sistema será a lógica dialética. (Ibidem, p. 42)

Continuou-se com o intuito de mostrar como seria esta visão dialética:

Porém não se trata de admitir uma simples, e talvez inexplicável, conjugação ou justaposição de contrários; exige-se mais que isso, exige-se a compreensão de que um deles nunca existe sem o outro, e que cada qual, sem deixar de ser o que é, transporta consigo a essência do aspecto oposto, ao qual deve em alguma medida o ser o que é, e se define portanto pela simultaneidade dessas notas contrárias, que se condicionam mutuamente no âmago do mesmo conceito. Cada uma delas se determina a si mesma como tal pelo fato, contraditório, de ser determinada igualmente pelo aspecto oposto. Assim, o método é uno no sentido em que todas as modalidades que reconhecemos se unificam pela posse de uma essência comum, de caráter dialético, que as torna a todas entendidas como ‘método’, sendo por isso chamadas por tal termo. Mas, ao mesmo tempo, essa essência uma não existe num mundo à parte, não tem realidade fora da multiplicidade dos métodos objetivamente reais e efetivamente praticados pela pesquisa científica. A essência uma a que nos estamos referindo, não a entendemos em sentido formal, oriunda, intemporal e impessoalmente, da abstração de um universal a partir dos seus casos particulares, numa espécie de ato de ninguém, imaterial e eterno. Entendemos essa essência como resultado da *produção, da gênese* do universal pelo movimento que vai criando, em sucessão histórica, de acordo com as condições do desenvolvimento objetivo, os particulares, os quais, ao se formarem uns a partir dos outros, num processo sem fim, vão engendrando a essência universal, uma, que os agrupa, os identifica e lhes dá a denominação geral. O método torna-se definido como conceito em virtude da situação objetiva da qual ‘os métodos’ vão surgindo no desenrolar do processo histórico de investigação racional da natureza e do pensamento por ele próprio. Não existe, pois, uma essência abstrata, um universal conceitual, puro, eterno e imutável do método, mas o que tem existência e engendra esse universal é apenas o processo lógico de formação de um conceito geral. Esse processo tem lugar sempre em correspondência com a ocorrência dos casos concretos de aparecimento de método científico originais que historicamente se vão sucedendo, e que, considerados na sua unidade enquanto processo, recebem o nome genérico de ‘método’. Este não é pois uma essência imóvel mas um desenvolvimento histórico. (Ibidem, p. 42 - 43)

Notou-se que nesse trecho o autor nos coloca diante da importância do pensamento dialético que leva em consideração o contexto histórico presente no desenvolvimento do conhecimento, que não é estático, mas evolui com o desenvolvimento das sociedades. Lembramos que os vários métodos existem porque o conhecimento não é finalizado, ele está sempre em constante evolução.

Para os positivistas da lógica formal esta visão não é possível, uma vez que seria inadmissível uma dualidade nos conceitos, pois o que se vê é o real, desconsidera, assim a subjetividade e as interferências sociais no processo científico.

Continuando este último trecho transcrito do livro, deu-se seguimento à explicação da dualidade entre lógica formal e dialética:

Esta conclusão é de transcendente importância porque instala o pensamento gnosiológico e epistemológico em plano distinto daquele em que se move a lógica formal. Esta corresponde a um modo de pensar a realidade que tem longo e respeitável passado na história da ciência e da filosofia, e ainda atualmente se apresenta em concepções de grande aceitação nos círculos universitários e científicos, como as teorias empiristas, intuitivistas e positivistas. (Ibidem, p. 43)

Um trecho do livro de Schaff (1978), em que ele cita uma passagem de um historiador americano, chamado Conyers Read, que assim como vários de sua época, 1949, tentam combater a historiografia positivista, é:

Durante este século, a neutralidade foi levada tão longe que deixamos de acreditar nas nossas próprias finalidades. (...) O antídoto de uma má doutrina é uma doutrina melhor, e não um intelecto neutralizado. (...) A atitude liberal de neutralidade, a concepção impassivelmente behaviorista do desenvolvimento social já não bastam. Respostas vagas já não poderão satisfazer as nossas reivindicações de garantias positivas. (SCHAFT, 1978, p. 128)

Quando o positivismo permeou as fronteiras das ciências, muitos acreditaram na sua neutralidade, de modo que não a consideraram espaço para as subjetividades, sendo, portanto, inquestionáveis, creditando toda sua confiança em sua supremacia. O que muitos não viram foi a influência que as ciências exerceram no modo de produção capitalista, reforçando a falsa ideia de progresso e diminuição das desigualdades sociais pelo aumento de produção.

O livro de Mészáros (1996) mostra um pouco da história em que o positivismo invade o pensamento da sociedade e conseqüentemente das ciências. Faremos uma pausa nas fases da ciência de Pinto, 1979, para refletir os textos deste autor. Consideramos que as ciências assim como qualquer ação social não possuem neutralidade, pois sempre há uma finalidade social por traz de todas as ações humanas. Sendo assim, segundo Mészáros:

Talvez o modo mais eficaz pelo qual os compromissos de valor são apresentados com a pretensão de neutralidade e objetividade incontestável seja o apelo à autoridade da ciência, em cujo nome a adoção de certas medidas e cursos de ação é recomendada. Isto se tornou particularmente pronunciado no século XX, embora suas raízes remontem a um passado muito mais distante. Mais precisamente, remontam pelo menos à ascensão do positivismo na primeira metade do século XIX, e talvez até mais longe. O que torna as coisas um pouco complicadas quanto a isto é que a própria ciência pode assumir funções muito diferentes nas confrontações intelectuais e ideológicas, segundo os contextos sociais em mutação.

Afinal, não se deve esquecer que, algumas décadas antes da emergência do positivismo, a segunda metade do século XVIII marcou o clímax do envolvimento positivo da ciência em uma importante luta de emancipação contra as formas anteriores de controle ideológico obscurantista e interferência no desenvolvimento das forças produtivas, através da sua participação ativa nas confrontações ideológicas cruciais, a ciência contribuiu significativamente para a vitória do movimento do Iluminismo e para abrir terreno não só para seu próprio desenvolvimento futuro, mas também para o desenvolvimento prático da Revolução Industrial. Em consequência disso, surgiu um novo tipo de relacionamento entre ciência, tecnologia e indústria, dando apoio à realização das potencialidades produtivas da sociedade em uma extensão anteriormente inimaginável. (MÉSZÁROS, 1996, p. 240)

O autor mostra as críticas perante o positivismo que aos poucos foi dominando o pensamento da época.

[...] o positivismo acrítico, de um modo ou de outro inerente a muitas teorias (na época bem-sucedidas), foi elevado a um *status* ideal, eliminando radicalmente a dimensão histórica da visão de mundo dominante. O grande sucesso de que o positivismo (e o ‘neopositivismo’) vem gozando desde então sob uma grande variedade de formas, de sua versão original até as modas ideológicas recentes do funcionalismo estrutural e do estruturalismo deve mais a esta liquidação radical da dimensão histórica – e, logo, crítica – do que a qualquer outra coisa. (Ibidem, p. 245)

Durante a ascensão do positivismo, falar de história e dialética ia de oposição à ciência. O autor comenta sobre as críticas à dialética hegeliana e marxista como um “[...] mero ‘verbalismo’ e um ‘ponto inútil’ no ‘arcabouço’ de uma teoria especulativa...”.

Acrescentou-se este trecho:

A única ‘dialética’ considerada legítima pelos defensores da ordem social em questão era a ‘*dialética interminável*’ - a-histórica postulada – ‘entre a produção das mesmas coisas, melhor e em maiores quantidades, e a produção de coisas diferentes – entre a produção de bens da mesma espécie de um modo diferente e a produção de bens que nunca haviam sido antes contados. A forma exata que a satisfação de uma aspiração assume é o resultado do *progresso científico*, mas as *necessidades básicas permanecem* as mesmas. (Ibidem, p. 247)

Segundo Mészáros, houve verdadeira renovação do positivismo após a crise do capitalismo na segunda metade do século XIX, e foi possível notar o surgimento de uma

ciência estritamente ligada aos meios de produção entregando as ciências ao modo capital. Neste ponto vimos como as ciências se alienam de vez e se torna instrumento às forças dominantes.

O cientificismo neopositivista fez da miséria desta reificação uma virtude, aceitando tácita e a-historicamente tudo o que era dado e ‘pronto’ e reduzindo a complexidade dinâmica das relações sociais à fixidez petrificada das ‘relações entre os produtos’ (no máximo, entre ‘produto concorrentes’).

A tentativa de eliminar o agente social e a consciência coletiva de suas equações mecanicistas (do behaviorismo ao estruturalismo) era manifestação da mesma submissão consciente à reificação, que só podia compreender as relações entre as pessoas se elas ‘tivessem a qualidade de coisas’. Daí a exaltação do ‘contrato’ capitalista e das relações de troca em todo contexto, até nos mais surpreendentes. Pode-se recordar, quanto a isto, o modo como estruturalistas e funcionalistas estruturais arbitrariamente projetaram as formas e práticas institucionais capitalistas dominantes sobre as circunstâncias qualitativamente diferentes das assim chamadas ‘sociedades tradicionais’, para serem capazes de ‘provar’ a onipresença e a eterna validade do ‘capital’ e da ‘troca’.

Ao mesmo tempo, atribuiu-se poder quase mítico às ‘relações sociais entre as coisas’ que se impunham à sociedade através da estrutura do mercado, tratando-as como se nunca pudessem ser desafiadas e mantidas sob controle. Não surpreende, por isso, que os problemas sociais tivessem de ser metamorfoseados em questões tecnológicas-científicas ‘neutras’ (ou ‘isentas de valor’), de forma a ser possível evitar a questão de sua dependência das relações sociais (historicamente estabelecidas), assim como para declarar improcedente todo desafio possível a estas últimas.

Deste modo apresentou-se – em lugar das realidades sociais altamente conflitivas – a ilusão de soluções puramente instrumentais para as dificuldades relutantemente reconhecidas, como vimos anteriormente em várias ocasiões. E uma vez que nas circunstâncias do fetichismo da mercadoria e da reificação – que transformavam as relações em coisas e as coisas em relações sociais incontroláveis – a *dimensão social* da divisão de trabalho dominante era e tinha de permanecer inextricavelmente ligada às determinações *tecnológico-instrumentais capitalistas* (articuladas em uma ordem *hierárquica* socialmente consubstanciadas e *reforçada*), a ideologia do cientificismo neopositivista pôde se apoiar em uma base material muito sólida para realmente dar suporte a sua fusão mistificadora do *social* com o *tecnológico*, a serviço da legitimação do primeiro em nome do último. (Ibidem, p. 252 – 253)

Foi possível perceber as forças mercantis interferindo e moldando uma nova versão nas ciências, onde o que passa a ter valor foi aquilo considerado com qualidade de “coisa”. Sendo assim, as ciências se alienam em uma dimensão capitalista imediatista onde o prático predomina sob o teórico.

Foi importante salientar que o autor explica que a lógica formal não se trata de um procedimento falso das realidades, inclusive é necessário para as ciências, porém é restrito. O mais interessante foi entender, como explica o autor, que a lógica dialética não surge pela imaginação, nem por simples análise dos conceitos, mas por uma percepção mais aprofundada da objetividade dos processos naturais. E assim completou-se:

...quando estes (os processos naturais) são captados na sua dinâmica própria por um pensamento que busca representá-los no seu movimento iminente, e por isso tem de penetrar até as camadas mais íntimas da sua realidade, para refletir em idéias abstratas os elementos objetivos que aí se encontram. (PINTO, 1979, p. 44)

Assim, foi possível ver o quanto o positivismo foi influente nas transformações e alienação das ciências. Voltando, então, às fases de Pinto (1979), na fase (e), o autor comenta:

Outro traço distintivo do momento científico do conhecimento consiste na consciência do trânsito da fase indutiva à dedutiva, vice-versa, como modo de compreensão da unidade necessária da representação subjetiva – teoria – e da capacidade de ação prática – trabalho. (Ibidem, p. 45)

Nesse trecho o autor descreveu a visão da dialética, na qual foi possível perceber a ponte entre as ideias e o objeto, ideia e mundo material, o que só foi possível pela lógica dialética.

Continuou-se o trecho descrito acima para concluir o pensamento exposto:

Encontremos aqui outro caso de oposição e unidade dos contrários, que apenas a lógica dialética é capaz de aceitar e explicar. Segundo a maneira formal de pensar, a não ser nos sistemas que não professam o inatismo, a reflexão teórica surge, como é evidente, da atividade do homem no mundo, mas acredita que deve a apenas a sua origem, o ponto de partida, que logo se torna remoto e depois esquecido. O pensamento, uma vez dotado de ideias pela experiência combina-se a gosto, organiza-as em sistemas que apenas obedecem a articulações ou regras dedutivas de elaboração subjetiva ou descobertas por introspecção, tendo por fundamento supostos ‘princípios evidentes’. Constitui, assim, a lógica formal, que se torna um

título de honra, do qual se orgulha o pensador metafísico e pelo qual mede o teor da própria racionalidade. Considera que depois, em virtude da verdade intrínseca que as ideias possuem, estas se prestam a um movimento de retorno á realidade, e por isso podem ser aplicadas na transformação das coisas, nas operações construtivas, na investigação experimental de novos aspectos de mundo, enfim, servir de meios para conduzir e fecundar o trabalho que o homem executa. Mas os dois planos, o teórico e o prático, permanecem divididos por um fosso contínuo e essencial, apenas em certos pontos superados por pontes que permitem transitar de uma lado a outro. Tais ligações acidentais seriam as aplicações das ideias ao mundo nas operações do trabalho sobre os objetos, ou em sentido inverso, a captação de novas ideias pela experiência e reflexão sobre algum dado do mundo material. A dialética assume atitude diferente. Nega a existência do fosso, e afirma a unidade necessária das duas margens. Mostra como o pensamento teórico, o mundo das ideias, a reflexão abstrata, não existe jamais separado do plano objetivo, e portanto desligado da prática ou sem utilidade para esta, assim como não há trabalho nem ação prática sobre o mundo material que não dê em resultado uma representação teórica e não determine o aparecimento de novas ideias ou a descoberta de relações inéditas entre estas. No entanto, objeto material e ideia ou conceito mental são opostos, cuja identificação se explica com os recursos da lógica dialética.

A primeira condição para chegar à compreensão desta unidade está em saber que existe este tipo de sistema lógico, pois por muitos cientistas até esse fato elementar é ignorado. Daí a importância de transportar as reflexões e investigações da ciência para este plano, a fim de nos beneficiarmos com a riqueza, profundidade e ductilidade dos modos de pensar que decorrem da aceitação e da prática das investigações lógicas conduzidas no plano dialético. O conhecimento, em todos os graus, é sempre um dos modos pelo qual uma parte da matéria organizada biologicamente sofre a ação da realidade ambiente, viva ou inerte e reage a ela. Conforme o grau de complexidade do ser vivo, podem verificar-se três modos gerais de intercorrelação entre o organismo e o mundo: o *tropismo* o *instinto*, a *ideia*. Em todas essas modalidades de interconexão realiza-se a unidade dialética entre a teoria e a ação, pois em qualquer desses graus, uma parte do processo corresponde ao que se pode chamar a prática, a experiência do mundo circunstante, de que decorre a formação de alguma espécie de percepção – que será o aspecto teórico do circuito – e da qual se origina uma nova capacidade do ser vivo, a de enfrentar por vezes sucessivas e sempre com maior probabilidade de êxito a mesma situação ou, originalmente, uma situação inédita. O conhecimento, em qualquer destes planos, expande-se desenhando uma espiral, pois a prática de um momento, tal seja a organização que o ser vivo possua, condiciona a modalidade da percepção que lhe é dado ter. Desta é que o animal parte, equipado com ela, e portanto diferente do que era anteriormente, para nova experiência da realidade, o que significa um enriquecimento, um aperfeiçoamento da natureza de tal ser vivo. O que distingue a segunda experiência da primeira, é, como dissemos, que o ser vivo *mudou* qualitativamente no intervalo, pelo fato de se ter tornado agora capaz de comportar-se com uma atuação sobre a realidade, que vai crescendo e se complicando com a evolução das espécies, até alcançar no homem o que se entende por trabalho consciente de construção do mundo para si. (Ibidem, p. 45 - 46)

No próximo passo, fase (f), o autor define: “Em sua realização mais perfeita, conhecimento, sendo a expressão da unidade da teoria e da prática, manifesta-se como ideia.” (PINTO, 1979, p.46)

Viu-se o seguinte trecho que faz seguimento ao trecho acima citado:

...a produção da ideia pelo homem depende da unidade do pensamento e da ação, porém só se realiza no homem existente em *sociedade*. (Ibidem, p. 46)

Neste ponto destacou-se o que foi imprescindível para o pensamento crítico. Quando falamos em ideias numa esfera social, saímos do discurso metafísico que muito moveu a filosofia desde a antiga à moderna clássica, e assim, atingimos uma reflexão mais aprofundada e dialética.

A ideia tem necessariamente caráter e essência sociais, que se contêm na sua origem, e permanecem um traço da validade dela, o qual explica a possibilidade da *comunicação* superior, intelectual entre os homens. Estes são obrigados a trabalhar a natureza para subsistir. No curso desse esforço comum geram-se as condições objetivas, isto é, a prática existencial, que possibilitarão a criação da ideia como representação de um objeto, de uma situação ou de um fenômeno, a que se dirige no momento, por alguma razão vital, o interesse do homem. Este fato liga indissolavelmente o conceito da ciência ao da existência, e mostra ser inteiramente improfícua e puro produto da imaginação uma teoria da ciência, e com mais forte razão da pesquisa científica, que não a configure no campo da dialética existencial. (Ibidem, p. 47)

Através dessas análises do texto foi possível perceber que as ciências estão diretamente ligadas ao contexto social e aos interesses do homem. Neste momento do portfólio, abriu-se um parêntese para refletirmos sobre os problemas que envolvem o campo ambiental, no qual estamos diante de um dilema que é hoje personagem de grande discussão. Se não refletirmos sobre o papel das forças dominantes nos rumos das ciências biológicas, cairemos no grande equívoco de produzir ciências sem medir as consequências. Se não pensarmos na totalidade dos fatos, poderemos ter a ingenuidade de lutar por defender elementos que apenas servem para disfarçar as realidades, tornando a ocasião mais propícia para as forças de interesse capital dominar e assim, destruir o ambiente.

Nesse ponto foi enfatizada que não caberia ao trabalho proposto a ingenuidade de considerar o modo de produção capitalista responsável pelos problemas de ordem social/ambiental que leva à autodestruição da humanidade. Enfatizou-se o problema da falta de reflexão das influências do espírito capitalista na ciência, na qual o homem não foi capaz

de refletir o suficiente para direcionar da melhor forma esse sistema que parece ter alguns pontos falhos em nossa sociedade.

Prosseguiu-se o portfólio com trechos do livro de Mészáros, o qual descreve como o contexto histórico, as forças sociais e políticas foram e ainda são influentes às ciências, comandando e direcionando suas perspectivas, deixando-as a mercê do próprio complexo militar-industrial, no qual fez questão de enfatizar em seu livro:

Graças ao poder das forças sociais reificadoras que apoiaram o sucesso do positivismo e do neopositivismo uma concepção extremamente unilateral do desenvolvimento ‘autônomo’ da ciência e da tecnologia se tornou, não o ‘senso comum’, mas o mistificado *lugar* comum de nossa época. Seus defensores vão desde filósofos ganhadores do prêmio Nobel, como Bertrand Russell, até mestres da mídia dedicados à divulgação de vôos lunares religiosamente acompanhados; desde escritores de ficção científica até os bem-recompensados propagandistas do complexo militar-industrial.

O pós-guerra, período marcado pelo consenso e por sua irmã gêmea, a ideologia do ‘fim da ideologia’, favoreceu particularmente a aceitação acrítica de tal perspectiva. Tornou-se elegante conversar sobre ‘a ascensão da *sociedade tecnológica, um tipo totalmente novo de sociedade humana*, em que a ciência e a *tecnologia ditam* as formas dominantes do pensamento e moldam cada vez mais quase todos os aspectos de nossa vida cotidiana’. Por isso, a imagem da tecnológica como o agente todo-poderoso e independente que interfere com a ordem estabelecida e seus valores foi delineada com algumas apreensões: ‘Como a tecnologia molda cada vez mais quase todos os setores de nossas vidas cotidianas /.../ ela poderia transformar ou destruir as bases sociais de nossos valores humanos mais prezados’. (MÉSZÁROS, 1996, p. 260)

O falso progresso tecnológico envolvido na época levou-nos a perceber que as ciências passaram a ser regido por produção tecnológica, o que possivelmente afastou cada vez mais das reflexões. Mészáros nos mostra o quanto os intelectuais ficaram cegos diante da ânsia ‘antiideológica’, transpondo os problemas e desafios sociais em dificuldades meramente tecnológicas. Como se os problemas do mundo se restringissem a tal ordem. Neste ponto, foi interessante observar que as forças dominantes ditam os interesses e acabam governando os rumos das ciências, sendo assim, não são as ciências e a tecnologia que causam um impacto irreversível na sociedade e sim a forma como as forças dominantes a governam.

A afirmação de que nossa ‘sociedade tecnológica’ é um ‘*tipo totalmente novo de sociedade*’ em que ‘*a ciência e a tecnologia ditam*’ o que acontece ao corpo social, minando por sua própria conta as instituições estabelecidas e ‘destruindo as bases sociais dos valores mais prezados’, é uma completa mistificação. Não pode haver um ‘tipo totalmente novo de sociedade’ criado pelo mecanismo supostamente incontrolável e autopropulsor das descobertas científicas e dos desenvolvimentos tecnológicos. Na realidade, a ciência e a tecnologia estão elas mesmas sempre profundamente inseridas nas estruturas e determinações sociais de sua época. Conseqüentemente, não são por si mesmas nem mais ‘impessoais e não-ideológicas’ nem mais ameaçadoras que qualquer outra prática produtiva importante da sociedade em questão.

Se o impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade parece ser ‘implacável e possivelmente esmagador’, evocando o espectro de uma total paralisia e desintegração social observados com angústia por ‘governos desamparados’, isso não ocorre por conta de suas características intrínsecas. É antes devido á maneira pela qual as forças sociais dominantes – inclusive, em uma posição proeminente, aquelas descritas como ‘governos desamparados’ – se relacionam com a ciência e a tecnologia: ou assumindo a responsabilidade por seu controle a serviço dos objetivos humanos ou, ao contrário, usando-as como um *álibi* conveniente e absolutamente seguro para sua própria capitulação ante os poderes da alienação e da destruição. (Ibidem, p. 264 – 265)

Portanto, as ciências não são independentes das questões político-sociais, elas estão intrinsecamente ligadas aos interesses de classe. O que se observa na era positivista é justamente esta falsa ideologia onde passaram a colocar as ciências fora das influências sociais, enquanto a classe dominante passou a comandar seu destino em uma sociedade alienada e “cega” diante de tal domínio.

O próximo trecho de Mészáros nos mostrou que as realizações feitas nas ciências foram produto da sociedade:

Assim, sendo a força motriz destes desenvolvimentos foi, desde o início, *socioeconômica* em sua substância, e não *tecnológico-industrial*, como as interpretações apologéticas da situação dominante gostariam que fosse. A ciência e a tecnologia foram absorvidas pelo processo de articulação material alienada da lógica perversa do capital. Na verdade, as estruturas produtivas e os complexos tecnológico-industriais criados com a participação ativa da ciência, sobre as bases das determinações socioeconômicas capitalistas, adquiriram um caráter que estava em conformidade com a lógica interna do capital e lhe dava sustentação. Em consequência disso, a ciência contribuiu muito para o rápido desenvolvimento de ambas as potencialidades, positivas e destrutivas, desta formação social. (Ibidem, p. 269)

Meszáros descreveu no próximo trecho que as tendências de cada sociedade influenciam nos rumos das investigações científicas.

Por isso, certos tipos de sociedade realizam certos tipos de ciência; investigam determinados aspectos da natureza. A religião babilônica antiga exigia a previsão exata dos acontecimentos celestes, e a ciência babilônica era em grande parte dedicada ao estudo intensivo da astronomia. O capitalismo emerge da revolução industrial na Grã-Bretanha exigia avanços tecnológicos na geração de energia, e os físicos estudaram as leis da termodinâmica e da conservação e transformação da energia. Não foi por acaso que muitos destes avanços fundamentais na física tenham sido realizados na Grã-Bretanha no período entre 1810 e 1860, enquanto na química e na fisiologia os principais centros foram a França e a Alemanha. (Ibidem, p. 265)

Sendo assim, foi possível perceber como as ciências estão estritamente ligadas ao capital e que seus rumos estão totalmente ligados às questões sociais.

Não foi por causa de sua própria 'lógica imanente' que a ciência moderna chegou ao tipo de orientação e aos resultados de pesquisas com os quais muitos cientistas hoje em dia estão profundamente preocupados, mas devido à inseparabilidade do seu desenvolvimento das exigências objetivas do próprio processo de produção capitalista. Ela jamais pôde sequer sonhar em estabelecer seus próprios alvos de produção em um vazio social, segundo apenas as determinações 'imanescentes' uma situação de pesquisa 'ideal'. Ao contrário, ao longo de todo o seu desenvolvimento, a ciência moderna foi obrigada a servir com todos os meios à sua disposição à expansão do valor de troca, no quadro de um sistema de produção orientado para o mercado que, em si, estava sujeito aos ditames emanados da concentração e da centralização do capital, assim como à absoluta necessidade de lucro sob as condições da composição orgânica do capital, que, do ponto de vista da facilidade de lucro, foi se tornando cada vez pior. Por isso, a orientação geral da pesquisa imposta à ciência pelos imperativos da expansão do capital consistiu em ajudar a eliminar as contradições explosivas inerentes à concentração-centralização crescentes e a piora da composição orgânica do capital. A angustiada caracterização que C. Wright Mills faz de nossa 'permanente economia de guerra em um estado sitiado' – o que é inconcebível sem a ativa contribuição da ciência, em resposta às determinações socioeconômicas e políticas prevaletentes – só reforça o fato de que a ciência que possuímos não é uma entidade atemporal que opera no quadro de seu próprio conjunto de regras 'imanescentes', mas a ciência de uma ordem social historicamente específica. (Ibidem, p. 269 – 270)

A ideia de neutralidade da ciência foi descrita pelo autor como fruto da alienação intelectual no seguinte trecho.

É igualmente importante sublinhar que a ilusão da autodeterminação ‘não-ideológica’ e da correspondente ‘neutralidade’ da ciência é, em si, o resultado do processo histórico da alienação e da divisão do trabalho capitalistas. Não é um ‘erro’ ou uma ‘confusão’ que possam ser debelados por obra do ‘iluminismo filosófico’, como querem os positivistas lógicos e os filósofos analíticos. Antes, é uma ilusão necessária, com suas raízes firmemente plantadas no solo social da produção de mercadorias e se reproduzindo constantemente sobre essas bases, no quadro estrutural das ‘mediações de segunda ordem’ alienadas. Em consequência da divisão social do trabalho, a ciência está de fato alienada (e privada) da determinação social dos objetivos de sua própria atividade, que ela recebe ‘pronta’, sob a forma de ditamos materiais e alvos de produção, do órgão reificado de controle do metabolismo social como um todo, ou seja, do capital.

Desse modo, operando dentro dos limites de premissas objetivas – cheias de valores –, que são categóricas e incontestavelmente impostas pelo arcabouço estrutural da própria divisão social do trabalho dominante, a ciência fragmentada e dividida é levada a se dirigir a tarefas e problemas ‘que têm a qualidade de coisas’, produzindo resultados e soluções ‘que têm a qualidade de coisas’. Em consequência disso, a ciência se torna não apenas de facto, mas por necessidade – em virtude de sua constituição objetiva sob as relações sociais em questão –, ignorante e despreocupada quanto às implicações sociais de sua intervenção prática no processo de reprodução social expandida. E uma vez que a ciência, em sua operação ‘normal’ e por sua própria constituição, é apartada da luta social que decide seus valores tacitamente assumidos, a reflexão acrítica da imediatividade estabelecida da prática cotidiana fragmentada da ciência gera e mantém viva a ilusão, amplamente difundida, de suas ‘autodeterminações não-ideológicas’ e de sua ‘desvinculação’ em relação aos valores.

Por isso, toda preocupação com os valores sociais se torna uma mera ‘reflexão tardia’, limitada à ‘consciência individual’ de cientistas isolados, ou, na melhor das hipóteses, à consciência agregada de um grupo limitado deles, que se esforça por levantar a questão da ‘responsabilidade social da ciência’ (o que só pode fazer fora da estrutura de suas práticas produtivas), e necessariamente condenada à impotência pela estrutura inerentemente alienada de tomada efetiva de decisões sob domínio do capital. (Ibidem, p. 270 - 271)

Toda essa alienação, possivelmente, levou à fragmentação das ciências, como foi visto no trecho acima, e as consequências foram o afastamento da filosofia e das ciências humanas dos demais campos. Desse modo, a produção científica passou a pertencer aos interesses de quem a governa, onde os cientistas se isolaram e não perceberam as implicações sociais de seu trabalho.

Continuou-se com a ideia descrita acima na seguinte passagem de Mészáros:

No decorrer dos desenvolvimentos do pós-guerra, a economia foi silenciosa mas radicalmente reestruturada, de forma a satisfazer as necessidades – eufemisticamente descritas como ‘necessidades públicas’ – das forças socioeconômicas dominantes. Naturalmente, a ciência desempenhou um papel importante nestas transformações. Dada a amplitude das forças produtivas

envolvidas, assim como sua articulação tecnológica intensiva em termos de capital, o sucesso deste empreendimento teria sido simplesmente inconcebível sem a participação atuante da ciência. Ao mesmo tempo, tendo em vista a natureza de tal tarefa, a própria ciência teve de sofrer as conseqüências dos desenvolvimentos para que tanto contribuiu. O resultado disso foi que o controle da ciência pelo estado cresceu a tal ponto que sua situação atual não comporta, neste aspecto, comparações com os estágios passados do desenvolvimento histórico. Ironicamente, entretanto, a ideologia do ‘cientificismo’ e as ilusões relacionadas às supostas autonomia e objetividade da atividade científica, proposta como o modelo para tudo, nunca floresceram mais que sob o clima do ‘fim da ideologia’ do pós-guerra. Na realidade, porém, fomos testemunhas de transformação extremamente problemáticas, com implicações de longo alcance tanto para a própria ciência quanto para a sociedade como um todo. (Ibidem, p. 278)

Foi possível perceber, assim, como o contexto histórico foi importante para levar os rumos da ciência aos domínios do Estado. O próprio período de guerras levou os rumos da ciência ao domínio do complexo militar industrial, e em uma passagem, o autor comenta sobre as ciências naturais, que em seu caráter experimental estaria isento de subjetividade tornando-se neutra, e, portanto, inegável por excelência. Viu-se, então:

Uma das ilusões mais resistentes em relação às ciências naturais diz respeito a suas supostas ‘objetividade’ e ‘neutralidade’, que lhe são atribuídas em virtude de seu caráter experimental e instrumental, em contraste com o caráter socialmente mais envolvido e comprometido das ‘ciências humanas’. Entretanto, um exame mais detido demonstra que as pretensas objetividade e neutralidade não passam de uma lenda, pois na realidade o que ocorre é o oposto. (Ibidem, p. 288)

O marcante nesse texto foi uma passagem crítica em que o autor justifica a razão das ciências naturais terem tido mais atenção que as humanas, no mundo em que as ciências são guiadas pelas forças capitais dominantes. Mészáros cita uma passagem de Lukács, filósofo do séc. XX, que ilustra esta assustadora alienação das ciências.

Lukács costumava dizer que os filósofos são inclinados a imaginar que o mundo é bidimensional porque o meio em que produzem suas ideias é a superfície bidimensional do papel que têm à sua frente. É verdade que os cientistas naturais que se dedicam à verificação experimental de suas ideias têm pouquíssima probabilidade de ser acusados do mesmo pecado. Mas a razão por que podem escapar mais facilmente desta forma particular de auto-ilusão é exatamente a mesma razão pela qual não podem se permitir ficar tão desligado – para não dizer em oposição – das estruturas produtivas dominantes de sua sociedade quanto os intelectuais atuantes nas ciências humanas e sociais. O que está em questão aqui é que, uma vez que os cientistas naturais precisam operar dentro do arcabouço de complexos instrumentais e estruturas de apoio tangíveis (além de dispendiosos),

têm de assegurar recursos materiais incomparavelmente mais consideráveis, como condição elementar de sua atividade, do que seus colegas do setor de ‘humanas’, nas universidades e na sociedade em geral.

Todos sabem que é muito mais dispendioso criar e conservar faculdades de ciências exatas nas universidades do que um número equivalente de faculdades de ciências humanas: discrepância que, por mais notável que seja, só revela uma pequena parte do total de recursos sociais destinados à ciência. Para ver as coisas como elas realmente são, devemos recordar que grande número de cientistas na sociedade contemporânea só pode trabalhar contando com um financiamento que excede em muito, anualmente e em média, o prêmio Nobel conferido a um número insignificante de cientistas uma vez na vida. (Ibidem, p. 288 - 289)

Mészáros descreveu que os cientistas das ciências naturais não ousariam ir contra as forças dominantes, pois delas dependem os recursos para suas pesquisas prosseguirem. Já os cientistas das ciências humanas podem continuar a escrever seus livros com as críticas ao poder governante. Essa pressão, possivelmente levou ao afastamento dos cientistas aos questionamentos, gerando passividade das ciências naturais, desencadeando maior domínio do complexo militar-industrial. Prosseguiu-se com o seguinte trecho:

Nos países capitalistas avançados, todos os ramos da ciência e da tecnologia são levados a operar em auxílio aos objetivos das poderosas estruturas econômica e político-organizacionais. As linhas tradicionais de demarcação entre ‘ciência pura’ e ‘ciência aplicada’ – assim como entre os negócios e o universo cada vez mais desdenhado da ‘academia’ – são radicalmente redelineadas para moldar todas as formas de produção intelectual segundo as necessidades do complexo militar-industrial. (Ibidem, p. 292)

Mészáros, assim, nos mostrou o impacto do complexo militar-industrial sob as ciências e os rumos que ela atinge, inclusive para as ciências biológicas:

De fato, é muito incômodo pensar que a ‘saúde’ de um importante campo de investigação tenha de depender de um questionável financiamento militar; mas é ainda mais incômodo que a subordinação do conhecimento às necessidades e aos interesses do complexo militar-industrial seja racionalizada e legitimada pela prática de empresas comerciais que pegam lucrativas “caronas” em empreendimentos e fracassos militares potencialmente apocalípticos.

Quanto à condição de saúde ou doença das pesquisas em engenharia genética realizadas sob controle dos militares, os cientistas a ela vinculados recentemente começaram a dar mostras de apreensão em relação aos perigos para o futuro. Apontam para duas possibilidades fatais. Uma delas diz respeito à perspectiva mais distante da total extinção da vida neste planeta, como resultado de uma conflagração global para a qual poderiam contribuir letalmente as armas biológicas. A segunda, dizem, está muito mais à mão: realizável praticamente amanhã.

Consistiria na combinação da disseminação clandestina de alguns agentes biológicos de destruição, já disponíveis e muito virulentos, com a debilidade intrínseca – chegando, em alguns casos, à inexistência prática – de uma infraestrutura de saúde e higiene nos países do ‘terceiro mundo’. E isto representaria a ‘solução final’ para o problema da chamada ‘explosão populacional’, com a qual o complexo militar-industrial parece tão profundamente preocupado. (Ibidem, p. 293 - 294)

Percebeu-se, assim, como esse período foi muito conturbado de ideias que causam preocupação até hoje, como a criação de armas biológicas, por exemplo. Mas, em meio a essa pressão e domínio do capital existiram aqueles desalienados e indignados pela subordinação das ciências diante do Estado. A citação posterior feita no portfólio se referiu sobre Einstein diante das forças capitais sobre as ciências.

Em uma de suas conferências públicas, Einstein declarou que ‘este é o século da ciência aplicada, e os Estados Unidos são seu berço’, e prosseguiu: ‘Por que a ciência aplicada, que é tão magnífica, economiza trabalho e torna a vida mais fácil, nos proporciona tão pouca felicidade? A resposta é simples: ainda não aprendemos a utiliza-la de modo adequado. (Ibidem, p. 294)

O próprio Einstein nos levou a pensar na importância da reflexão nas ciências a fim de evitar a cegueira que provavelmente levaram à ciência a subordinação das forças do Estado, incapaz de se desenvolver em prol da sociedade.

Segundo Mészáros, Einstein era contra as ciências práticas e a favor da “pesquisa básica”. Prosseguiu-se assim com o texto em que Mészáros mostra os rumos da ciência diante da dominação do complexo industrial-militar, citando um grande nome para a história da ciência, Karl Popper, no qual, foi possível perceber que ele mesmo não tinha uma visão de totalidade na dominação capital.

Para compreender esta mudança na orientação da ciência é necessário identificar, sem cerimônia, os poderosos determinantes socioeconômicos e políticos do processo em andamento. A ausência dessa identificação conduz a conclusões vazias em relação às causas e aos possíveis remédios, ainda que alguns dos sintomas sejam corretamente descritos. Exemplo sugestivo é o tratamento que Popper dá ao problema, que é apresentado por ele nos seguintes termos: ‘É provável que o

crescimento da ciência normal, que está vinculada ao crescimento da Grande Ciência, impeça ou até destrua o crescimento do conhecimento, o crescimento da ciência nobre. Encaro a situação como trágica, senão desesperada; e é provável que a tendência atual, nas chamadas investigações empíricas acerca da sociologia das ciências naturais, contribua para o declínio da ciência. Sobreposto a este perigo há um outro criado pela Grande Ciência: sua necessidade urgente de técnicos científicos. Cada vez mais, os candidatos ao doutorado recebem uma formação meramente técnica, uma formação em algumas técnicas de medição; não são iniciados na tradição científica, na tradição crítica do questionamento, de serem tentados e guiados mais pelos grandes enigmas aparentemente insolúveis do que pela solubilidade de pequenos quebra-cabeças. É verdade que estes técnicos, estes especialistas, são em geral conscientes de suas limitações. Dominam-se especialistas e não reivindicam qualquer autoridade fora de suas especialidades. Mas agem assim orgulhosamente, proclamando que a especialização é uma necessidade, isto, porém, equivale a negar a evidência dos fatos, que demonstram que os grandes progressos ainda vêm daqueles que possuem uma ampla variedade de interesses. Se a maioria, os especialistas, vencer, será o fim da ciência tal como a conhecemos – da ciência nobre. Será uma catástrofe espiritual comparável, em suas conseqüências, ao armamento nuclear.”

O problema da análise de Popper é que ele não observa as complementaridades vitais inerentes ao processo diagnosticado – enraizadas em um conjunto de profundas determinações sociais -, o por isso termina com oposições vazias e proposições disjuntivas, associadas a um elitismo romântico e uma atitude desdenhosamente superior com relação ao que está em andamento no mundo da ciência e em seu ambiente. Nem é acidental que Popper não observe a complementaridade – mais: a conexão causal – entre os armamentos nucleares e a ‘catástrofe espiritual’ emergente no campo do conhecimento. Dada sua postura profundamente conservadora e a mitologia do ‘pouco a pouco’ como único corretivo social admissível, ele deve comprimir tudo de modo que tudo caiba nos esquemas de sua disjunção ideológica apriorística, expressa no título programático de seu artigo: ‘Razão ou Revolução?’

Por isso, Popper rejeita aprioristicamente todas as tentativas que objetivam avaliar de modo crítico o ambiente social da ciência, afirmando sem nenhuma base de sustentação lógica que ‘é provável que elas contribuam para o declínio da ciência’. É também por isso que nos apresenta a estéril oposição entre ‘ciência nobre’ e ‘Grande Ciência’, assim como entre a ‘maioria’ especializada, de um lado, e os ‘poucos’ eleitos mais ecléticos, de outro.

Mas, evidentemente, o mais desconcertante para Popper é que seu apelo abstrato á razão e à integridade do conhecimento científico é negado pela realidade da própria ciência, tal como se reconstitui no mundo contemporâneo. Além disso, é duplamente desalentador que a metodologia do ‘pouco a pouco’ do engenheiro social, anteriormente idealizada, se abata depois com tanta violência sobre seu antigo paladino ideológico, forçando-o a denunciá-la como a intolerável miopia do ‘técnico científico’ desprovido de visão ampla. Depois disso, nada mais resta ao autor senão lamentar a orientação perversa da ‘Grande Ciência’ (conceito teórica e socialmente vazio) e rejeitar a tolice de todos aqueles que preferem a ‘Grande Ciência’ às credenciais intelectualmente superiores da ‘ciência nobre’.

Na realidade, entretanto, o problema não é o fato de a ciência ser ‘Grande’ (uma completa mistificação) e de haver um número muito grande de doutorandos buscando resolver ‘pequenos quebra-cabeças’. O problema é que a voz dominante atual a ‘comunidade dos negócios’ do complexo militar-industrial – é grande demais e vai se ampliando infinitamente, subordinando o desenvolvimento da ciência aos imperativos reificados de seu próprio crescimento canceroso. E quem poderia seriamente aventar a possibilidade de reverter ‘pouco a pouco’ tal tendência? Nem Popper.

Com efeito, a mudança visível na reconstituição da ciência no pós-guerra é muito perturbadora e potencialmente catastrófica. Mas não porque a própria ciência seja,

por si só, responsável pela produção de uma ‘catástrofe intelectual’ pela qual nenhuma outra força da sociedade poderia ser responsabilizada. A questão não é a oposição entre ‘Grande Ciência’ e ‘ciência nobre’; nem mesmo entre ‘ciência pura’ ou pesquisa básica’ e ‘ciência aplicada’. A questão é que a ciência em geral está sendo transformada e rebaixada à condição de ‘ciência aplicada’ do complexo militar-industrial.

Inevitavelmente, uma questão deste tipo diz respeito à motriz estrutural fundamental da sociedade e às perspectivas excludentes de suas classes em disputa. Por isso, a reversão das tendências de desenvolvimento das condições do conhecimento no pós-guerra é inconcebível sem uma intervenção de grande porte no plano da própria estrutura social, a partir da quase desenvolvem as determinações destrutivas da ciência e da tecnologia. (Ibidem, p. 296 – 298)

Foi possível perceber que, neste período, as influências sociais foram tão fortes que nem mesmos os grandes teóricos conseguiram sair da “cegueira” e enxergar os domínios do capital. Mészáros deixa bem claro que não se trata de culpar as ciências pelos destinos sociais, mas sim, as forças dominantes que provavelmente levaram os rumos das ciências aos domínios do complexo militar-industrial, e conseqüentemente, à dominação da sociedade.

Desta forma, foi possível perceber que o capital estava preocupado com a autorreprodução e não com o modo de produção. Foi nesse contexto que as ciências se distanciam das responsabilidades sociais. No trecho seguinte, Mészáros defendeu tal ideia:

Para compreender essas características desnorteantes do capitalismo contemporâneo, deve-se traçar uma distinção viral entre produção e auto-reprodução. Esta distinção é muito importante porque o capital não está nem um pouco preocupado com a produção em si, mas apenas com a auto-reprodução. Do mesmo modo, o ‘movimento irresistível’ do capital em direção ao ‘universalismo’ (posto em destaque por Marx) só diz respeito aos interesses da auto-reprodução, e não as da produção em si. (Ibidem, p. 309)

Continuando o raciocínio através do livro de Mészáros tivemos:

A dominação da ciência pelo complexo militar-industrial é parte integrante da auto-reprodução destrutiva do capital. Em conseqüência disso, no interesse da emancipação, a plena determinação da responsabilidade social da ciência é hoje em dia particularmente importante. (Ibidem, p. 310)

Após o panorama feito em relação às forças dominantes sobre as ciências, voltou-se às fases das ciências de Álvaro Vieira Pinto. Na fase (f), sua explicação tem uma concepção dialética, reflexiva sobre o processo de desenvolvimento do conhecimento, no qual enfatiza que as ideias surgem na medida em que o homem se interage socialmente através do trabalho.

A ideia surge no processo de transformação da realidade, no curso do trabalho, é o modo em que se concretiza a relação entre o pensamento que aos poucos se vai constituindo e o mundo, que o engendra. Surge com o próprio surgimento do homem, é um aspecto do processo de hominização desse ramo diferenciado da animalidade. Não tem sentido apresentar o problema clássico da ‘origem das ideias’, na maneira em que o fez o empirismo do século XVII, supondo o homem um ser plenamente constituído, e perguntar como a partir deste estado de organização biológica perfeita e acabada, o indivíduo isolado, sem vínculos sociais, produz as ideias das coisas, que o rodeiam. Tal postura é metafísica e não respeita o princípio da evolução do animal que se vai aos poucos constituindo em homem precisamente porque gradualmente se organiza em formas anatômicas e fisiológicas mais aperfeiçoadas e eficazes, que lhe possibilitam produzir imagens abstrativas das coisas, que por fim, assumem o caráter de idealidade, subjetividade e universalidade, próprio das representações que se chamarão ideias. Estas nem constituem o homem nem surgem depois de estar constituído na sua estrutura orgânica. Tudo é um processo evolutivo que se prolonga por infindáveis milênios, e que, num progresso lento, insensível mas constante, prepara o homem para adquirir a capacidade de representação abstrata, habilitando-o a fazer uso dela como instrumento de reação sobre o mundo, de alteração dos modos de enfrenta-lo, ao dotar o ser humano de meios para trabalhar cada vez mais eficientemente o ambiente que o cerca. Por isso, o trabalho constitui igualmente um processo, no qual se unificam a teoria e a prática, a ideia e a operação transformadora das circunstâncias. A natureza dialética da ideia, enquanto processo, assim como a do trabalho, indica-nos que ambos se sintetizam num conceito mais alto, o de *produção da existência*. O homem deve ser definido filosoficamente como o ser que *produz* sua existência. Enquanto os outros animais são produzidos pelo mundo, no sentido de que não produzem os meios de sua subsistência, mas apenas os utilizam onde quer que os encontrem, e se tal não se dá perecem, o homem adapta a natureza a si, e sobrevive por ser capaz de produzir o que necessita para tanto. É, portanto, o autor e o produto de si mesmo, constituindo-se realmente num ente original, diferenciado de todos os demais, incapazes de tal façanha. Tal o motivo pelo qual o conceito de ‘produção’ adquire valor decisivo para a compreensão da essência do homem e de todas as suas atividades, inclusive a mais perfeita destas, a realização da ciência. Sendo assim, a ideia não pode ser apreciada apenas pela face psicológica ou subjetiva, mas tem de ser existencialmente considerada como um *bem*. Este conceito, em sua expressão generalizada, tem significado primordialmente existencial, e só em caráter secundário e derivado se reveste de significação econômica. (PINTO, 1979, 47 – 48)

Essa visão evolutiva na formação das ideias nos mostrou o caminho da reflexão dialética na ciência, o que se perdeu em meio ao capitalismo no século em que nos encontramos. Uma parte marcante nesse trecho foi quando o autor diz que o homem pode ser definido como ser que produz sua existência. Por isso, foi considerado que a reflexão no curso

de Ciências Biológicas é imprescindível, para entendermos que as influências nas ciências podem levar à destruição do ambiente.

Assim, foi enfatizada a importância de despertar nos alunos de graduação de ciências biológicas a reflexão sobre os seguintes questionamentos: será que nossa ciência está seguindo caminhos tortuosos impostos pela classe dominante? Estariam os nossos cientistas cegos, controlando os rumos da verdade, levando ao desenvolvimento de ciências sem amplitude social? Que vida está sendo preservada nas ciências da vida?

Dando seguimento a ideia anterior do autor:

A exigência de fundamento social para o surgimento das ideias determina a incorporação delas à *economia* da sociedade. Apreciada por este ângulo, a ideia manifesta uma essência contraditória: por um lado, é o *resultado* da ação produtiva do homem sobre a natureza, desde os primórdios, quando começa a emergir da etapa do instinto; neste sentido a ideia é um *bem de consumo*. Mas, por outro lado, na medida em que a atuação criadora que o homem exerce na natureza é dirigida pela ideia que já foi capaz de formar a respeito dela, dos objetos, forças e fenômenos que a compõem, a ideia aparece como *bem de produção*. Em virtude deste segundo aspecto, as ideias têm de ser contadas entre as forças sociais de produção. Esta qualidade, que só a lógica dialética se mostra apta para apreender, esclarece-nos sobre a essência do problema tradicional da origem das ideias, e de sua função, a respeito do qual grandes esforços especulativos foram expendidos pelos pensadores de todas as épocas. (...) Sendo a ciência parte suprema da realização cultural do homem não pode dispensar-se de incorporar esta diferenciação, que, em verdade, aclara os termos básicos da estruturação do conhecimento. O homem *consome* socialmente as ideias, da mesma maneira que qualquer outro bem indispensável, e o faz porque delas necessita para a atividade permanente a que está obrigado a se dedicar, a de produzir a sua existência. Mas entre os produtos que tem de *elaborar* para viver, contam-se igualmente as ideias, não aquelas já conhecidas ou com o mesmo conteúdo com que foram adquiridas, mas outras, inéditas, referentes a percepções novas de propriedades dos corpos ou à compreensão das leis que regem as relações entre os fatos. Dá-se ainda o caso da mesma ideia ser produzida, numa ulterior reelaboração em forma mais perfeita, mais aprofundada mais expressiva da realidade que representa. Por todos esses motivos, a reflexão sobre o conhecimento no plano científico não pode desinteressar-se de se ocupar do problema da produção das ideias. A ciência subjetivamente se constitui em um mundo racional de ideias, mas estas não existiriam sem a técnica, a prática, a aplicação do Acervo existente da ciência, que assegura a verdade dos conhecimentos possuídos e os desenvolve num progresso ininterrupto. (Ibidem, p. 48 - 49)

Seguindo na fase (g), quando as ciências caminham já com a percepção das condições que levaram a desenvolver uma ideia, assim como sua validade, podemos dizer que estamos utilizando da consciência, fator que distingue um saber científico de um saber não científico.

Foi dada, assim, continuidade à ideia do autor:

...o cientista não pode desconhecer a problemática da consciência nem a descrição e o significado das modalidades em que se manifesta. Uma das condições para adquirir e aplicar a metodologia autêntica está em que o investigador se situe no campo da consciência crítica, a constitua para si, a fim de partindo dela, e dirigido por sua inspiração, exerce as atividades que a pesquisa científica impõe. (Ibidem, p. 49)

Foi interessante ressaltar que não se tratou dos cientistas pararem de seguir os rumos das especialidades de suas ciências, mas sim estar atentos às questões sociais, políticas e ambientais que envolvem suas pesquisas, utilizando assim a visão de totalidade aqui defendida.

No trecho posterior, o autor explicou porque considera ingênuo o pensamento que distancia da visão dialética:

Uma das características da consciência ingênua está em não se reconhecer tal, principalmente porque ignora a dualidade dos modos da consciência, ou não a aceita, o que a torna insensível aos reclamos do pensar crítico. Em consequência desta opacidade, o cientista ou se desinteressa dos problemas lógicos e metodológicos em seu aspecto geral, ou, quando os toma em consideração, deixa-se levar de boa fé e passivamente pela pendente do pensar formalista, o único que habitualmente conhece, por ser aquele que recebeu na fase de educação escolar. Com isso, o espírito fecha-se à possibilidade de admitir a lógica dialética, pois ou ignora que esta existe e em que consiste, ou, se dela tem alguma noção, rejeita-a em nome da preferência tradicional favorável à lógica formal. Acredita que propugnar em favor da razão dialética seja um mal intencionado de insinuar atitudes sociológicas ou até doutrinas políticas. Só mesmo num espírito cândido, timorato, conformista ou culturalmente mal preparado pode vigorar um conceito tão falso da dialética, como ciência da realidade e forma lógica do pensamento. A dialética, apesar dos seus 26 séculos de existência, em virtude de certo despreparo cultural no terreno filosófico e do peso de reconceitos que se introduzem com a formação pedagógica habitual, a esses estudiosos parece uma novidade cofusa, com

exageradas pretensões, marcadas por intuítos diferentes dos únicos a que o cientista, na conduta intelectual em que é formado por uma educação simplória e rotineira, julga dever obedecer.

Todas estas cavilações, e a resistência, tão visível, ao pensar dialético explicam-se em primeiro lugar pelo fato do desconhecimento do real significado da lógica dialética, e ainda porque não se abriu o espírito do cientista para o problema da natureza da consciência. Preso a uma visão tradicional, idealista ou empirista, torna-se incapaz de refletir sobre a natureza da consciência que o guia na apreensão de si mesmo e da realidade objetiva. Não levanta o problema da espécie de consciência com que empreende o trabalho de investigação do mundo e com o qual recolhe os resultados das experiências e os interpreta em teorias racionais. Seria necessário proceder a uma fenomenologia da consciência científica ingênua, forma particular, 'regional', conforme dizem os filósofos daquela escola, para desentranhar os inúmeros aspectos do pensamento singelo, infelizmente o mais comum entre os pesquisadores. O surgimento da consciência dialética no trabalho da pesquisa científica, especialmente no campo das ciências naturais, apenas agora está começando a ter lugar, e, embora acreditemos que sua verdade traz o melhor incentivo ao seu desenvolvimento, parece-nos que por muito tempo ainda tendo em vista os suportes objetivos, materiais, sociais da consciência ingênua, esta será dominante. A ciência continuará ainda por regular espaço de tempo a ser feita por especialistas não devidamente preparados pela posse da razão dialética para a reflexão teórica capaz de interpretar com maior exatidão as leis dos processos objetivos que examinam. Mas o progresso na aquisição da consciência crítica far-se-á sem dúvida em ritmo acelerado, embora devendo vencer resistências ponderáveis, entre as quais se conta a necessidade de rever grande parte das formulações clássicas da ciência, muitas de suas hipóteses e teorias, e particularmente as interpretações de fatos, que deverão ser reformuladas, para evidenciar a riqueza de conteúdo racional que neles existe. (Ibidem, p. 49 - 51)

Assim, concluiu-se que quando ignoramos a dualidade dos modos da consciência, estamos considerando a neutralidade do saber científico. Essa seria, segundo o autor, uma das mais graves ingenuidades do pensamento científico, uma vez que estamos deste modo, "fazendo" ciências sem refletirmos nas implicações de sua prática, isolando-a de seu contexto histórico e das influências política, considerando-a, assim, independente das questões sociais. O modo de pensar formalista a qual o autor se refere é próprio do desenvolvimento das ciências positivistas e quando se é educado dentro desta visão, possivelmente se torna uma barreira aos questionamentos filosóficos, reflexivo e dialético. Obviamente, esse processo de reeducação da ciência demanda de um tempo significativo e não imediato, mas é preciso se pensar em uma nova forma de educação científica, a fim de alcançar maior autonomia das ciências e, talvez assim, um possível progresso das ideias.

Na fase (h) o autor descreveu:

A importância do problema da natureza da consciência reside no interesse teórico geral desse assunto porque a ele se liga diretamente a questão da *alienação* da consciência. (...) Não é preciso dizer que somente a consciência crítica pode ser desalienada. A tal ponto esses dois caracteres se conjugam, que praticamente, em linguagem comum, devemos considerá-los aspectos do mesmo modo de ser da consciência. ‘Crítico’ e ‘desalienado’ são a bem dizer sinônimo, para os fins da exposição dos problemas epistemológicos. Como a consciência se constitui pela interação do pensamento e da prática no ato do trabalho produtivo, dependendo evidentemente da espécie – ociosa ou útil – do trabalho a que se aplica, descobrimos um novo traço nesta enumeração dos caracteres do conhecimento científico: o que liga a natureza, alienada ou desalienada, da consciência à relação que estabelece com as ideias em geral, e, por via destas, à modalidade de trabalho exercido pelo homem. Dissemos que as ideias são um dos resultados da produção, graças ao trabalho, dos *bens* de que o homem necessita para sobreviver e aumentar o domínio sobre a natureza que tem de enfrentar. Dissemos, igualmente, que as ideias, vistas sob este ângulo, e com o auxílio das categorias dialéticas aparecem como um resultado contraditório, ao mesmo tempo bens de consumo e bens de produção. Podemos agora utilizar esta noção para esclarecer, por um importante aspecto, a existência da consciência alienada. A alienação cultural é a etapa da consciência em que esta não chega a conceituar por si e para si as ideias que possui, e por isso apenas emprega as ideias no seu valor de bens de consumo. (Ibidem, p. 51)

Reparou-se como o trecho descrito foi fundamental para entendermos como as ciências hoje estão submetidas às forças dominantes do capitalismo.

Agora chegamos ao trecho crucial de nossa reflexão, momento em que deparamos com a falta de reflexão da humanidade sobre a natureza. Pinto, 1979, relata que a consciência alienada leva o homem a depredar a própria natureza. Essa alienação, que ele considera gerada pelas forças dominantes do capital, faz com que irracionalmente o homem procura bens sem pensar nas consequências que gera ao meio. Assim, seria importante levar os alunos de graduação a refletirem sobre a influência do capitalismo nas pesquisas das ciências biológicas. A quem elas realmente têm beneficiado e sob quais olhares os cientistas buscam a preservação. Assim, o autor completa com o seguinte trecho:

A consciência alienada é fundamentalmente consumidora de ideias, que, por isso, só podem ser alheias. O homem alienado, não podendo ser produtor, limita-se a ser depredador. As elites dominantes, nas sociedades como as nossas, normalmente alienadas comportam-se como os animais irracionais: estes depredam a natureza para subsistir; o homem alienado depreda a cultura. Toma destas os bens, as ideias, que armazena no espírito, mas é incapaz de produzir com elas qualquer coisa de original, ou seja de criar a cultura emergente, autêntica, com o auxílio da que absorveu. Por isso a alienação cultural manifesta-se mais freqüentemente como simples saber erudito, isto é, adorno espiritual, estéril acumulação de

conhecimentos, úteis apenas para exibição acadêmica ou uso em preleções nas cátedras dos países subdesenvolvidos ou nas veneráveis instituições universitárias em plena decrepitude nas áreas metropolitanas. A consciência não consegue ser criadora, porque para tanto necessitaria compreender-se na condição original da intervenção na realidade, pelo trabalho, pela pesquisa científica. Entenderia então que no curso da operação sobre o mundo as ideias constituem forças produtivas reais, no sentido em que, sendo efeito do hemisíclo indutivo, refletem as propriedades das coisas, permitem agir nelas, modifica-las, criar objetos ou produzir fenômenos até então inexistentes, o que tem lugar no hemisíclo dedutivo. (Ibidem, p. 52)

No próximo trecho o autor comenta sobre algumas observações feitas sobre a possível influência da alienação cultural em países subdesenvolvidos, em que a ciência se torna uma cópia, presa à cultura estrangeira.

Muito se tem especulado e escrito a respeito da alienação em todas as formas, em particular a alienação cultural. Os autores idôneos que se ocuparam desta última assinalam entre os traços distintivos a transplantação, a apropriação do pensamento alheio, a ávida receptividade de toda elaboração cultural estrangeira, e a correlata incapacidade, típica da consciência do país subdesenvolvido, de produzir a interpretação de sua realidade, e da estranha, com o auxílio de ideias de sua própria confecção. Esta condição tem sido reconhecida como uma etapa no caminho da consciência, característica das comunidades pobres, atrasadas e incapazes de se elevarem à percepção crítica de si mesmas, obrigadas a aceitar o que lhe é inculcado de fora, pelos outros, aqueles que veneram julgando-os ‘sábios’, os verdadeiros cientistas, únicos dotados do privilégio de produzir as ideias. À consciência do país periférico só resta a atitude respeitosa de eterno discípulo, de quem se devota permanentemente a aprender o que não cria, porque está convencido de lhe faltarem as condições para tanto, ao esforço improfícuo, incessante e ridículo do estudo sem fim, no duplo sentido destas expressões, ou seja, de não ter término nem finalidade. Por isso permanece imóvel numa beata submissão, entregue á laboriosa e passiva manducação do pensamento alheio. Aceita por muito natural, e, ainda mais, por definitiva a postura de consumidora ideia *forâneas*. E nisso precisamente consiste o aspecto principal da alienação cultural. Mas tal atitude não seria possível, se as ideias não contivessem em sua realidade este aspecto, o de serem bens de consumo, e portanto poderem ser transferidas, exportadas, distribuídas aos que são incapazes de fabricá-las. À consciência do país subdesenvolvido, que pouco ou nada empreende, que não tem condições para ser origem de um projeto próprio de existência para si e da correspondente transformação material da realidade, não é perceptível o *outro lado* da ideia, o de ser um bem de produção, isto é, instrumento de criação de novas condições da realidade. Tal como o homem comum do país periférico, igualmente os seus cientistas pouca oportunidade têm de efetivamente trabalhar, no sentido de construção do novo, de engendrar técnicas originais, de pensar projetos próprios. Ou não há solicitação para isso ou dificilmente encontram os recursos, especialmente o apoio financeiro, para tanto. É natural que se mantenham no estágio de consumidores de ideias, que as tomem apenas por este lado, desconhecendo o seu outro caráter, o de que são igualmente bens de produção. Não havendo estímulos nem interesses prementes em fabricar algo de próprio, não há imposição de desvendar problemas da realidade particular do especialista, nem de dar-lhes soluções originais, não há o que produzir, nem mesmo ideias. Estas aparecem unicamente como objetos de enfeite intelectual, devendo ser tomadas de fora, importadas de um mundo alheio e consumidas, isto é, assimiladas tal como

são recebidas, pelo puro prazer de ilustrar o espírito, enriquece-lo de conhecimentos. Para tal fim, tanto mais apreciadas serão quanto mais abstratas, especulativas e metafísicas. O reconhecimento da alienação cultural, a análise desse comportamento da consciência, deve ser um tema de constante meditação para o cientista crítico. O fascínio da ingenuidade, o risco de cair na alienação cultural, sobretudo pela dificuldade de distingui-la da legítima apropriação dos produtos do processo civilizatório, que é de valor universal, são perigos permanentes. Por isso, torna-se uma atitude capital manter viva a advertência contra a eventualidade da alienação cultural. A ciência só pode ser devidamente entendida na sua realidade de produto da cultura quando a apreciamos com o modo de pensar lógico-dialético, porque, entre outros resultados, esta atitude revela a interdependência entre a cultura em geral e a ciência em particular, porquanto a ciência é um dos elementos criadores da cultura, sendo ao mesmo tempo produzida por esta. (Ibidem, p. 52 - 54)

Nota-se que para o autor essa alienação é de extrema preocupação, uma vez que há grandes interesses por trás disso para manter o domínio das classes privilegiadas. O mais interessante nesse trecho se refere à ênfase dada pelo autor sobre as ciências, que devem deter do modo de pensar lógico-dialético, uma vez que são um dos elementos criadores da cultura e, ao mesmo tempo produzidas por ela. Nesse ponto, podemos pensar que as ciências criam a cultura e a cultura cria as ciências. Sendo assim, estamos nos distanciando do que o autor considera positivismo ingênuo, no qual o homem não acredita não interferir nos resultados considerando-os neutros, como se fossem uma tradução de uma realidade absoluta.

A fase (i), última que o autor descreve, se refere à fase em que o homem distingue o saber vulgar do saber científico.

A descoberta dos dois modos da consciência, sua projeção no comportamento do homem de ciência e influência nos resultados das pesquisas leva-nos a compreender que entre a etapa do conhecimento chamada por nós saber e aquela que constitui a ciência em sua expressão completa deve ser incluído um momento intermediário. Este segmento de ligação possui características ambíguas, pertence por um lado à fase da ciência, por sua intenção de agir metodicamente, mas ainda traz laivos da etapa do simples saber, pré-metódico, por ser expressão da consciência ingênua. A ciência só alcança o grau máximo de perfeição quando se torna produto da consciência crítica do pesquisador. O saber vulgar, não sendo metódico, procede ora indutivamente ora dedutivamente, em virtude do exercício espontâneo do conhecimento pelo homem, mas não descobre a unidade, dialética das duas fases. Mantendo-as separadas, é formalista por essência, o conhecimento científico enquanto permanece na etapa da consciência ingênua também procede deste modo, e por isso não é ainda a ciência na expressão plena. Só não se confunde com o saber vulgar, e por isso pode ser chamado científico, porque nele já se nota um começo de compreensão, embora confusa, da necessidade do procedimento metódico e se observam manifestações do hábito prático desta atitude nas investigações e interpretações que empreende. Mas a falta de reflexão sobre os condicionamentos

objetivos das ideias que descobre e das teorias que elabora, que somente se encontra na consciência crítica completa, faz desse conhecimento científico uma fase preliminar, um momento intermediário, vestibular, da autêntica compreensão metódica, a única que rigorosamente deve ser chamada de ciência aquela que se reveste o caráter dialético. A fase intermediária pode ser definida como aquela em que já existe a consciência, e o exercício do método, sem haver ainda a consciência dos condicionamentos objetivos do método.

Grande parte da produção científica é fruto da maneira ingênua de pensar. Este fato não deve espantar ninguém, pois o pensar ingênuo não quer dizer pensar falso, não está privado de lógica, e por isso consegue acumular considerável número de verdades. Apenas, o que não corresponde às possibilidades máximas de compreensão da realidade, de penetração no íntimo dos processos naturais e sociais. Derivando de uma ciência incapaz de perceber e admitir os próprios condicionamentos, fica entregue ao hábito formal do pensar, e por isso torna-se incapaz de atingir os planos profundos da interpretação da realidade, para os quais só é valia a lógica que respeita retrata os mecanismos específicos, resumidos nas contradições, expressão de forças objetivas com ação antagonica, que constituem a trama do movimento da realidade. A lógica dialética não revoga a lógica formal, inclusive precisa desta para se exprimir. Apenas a envolve, como uma concepção mais geral envolve outra menos geral, destinada a valer para áreas restritas da realidade. A verdade formal é limitada, mas nem por isso deixa de ser expressão da verdade, que só se torna nociva quando se julga a formal suprema, absoluta e onicompreensiva da verdade. Quando concebemos corretamente as relações entre o pensar formal e o dialético, a lógica desta última espécie concilia-se com o formalismo, exatamente porque o explica, o inclui, define-lhe o campo de validade, esclarece as razões que lhe permitem desenvolver-se em sua esfera própria, e corrige-o nas pretensões excessivas, especialmente a ambição de fundamentar a teoria filosófica da realidade. Tal é o motivo pelo qual o conhecimento científico se subdivide, enquanto processo, em duas subfases, uma, correspondente à consciência do tipo ingênuo, que emprega apenas os recursos metodológicos do formalismo lógico, e outra, que alcança a clarividência da consciência crítica e emprega como instrumento decisivo a lógica dialética. Mesmo na esfera formal o progresso da ciência alcança dimensões consideráveis, conforme o atesta a história recente do desenvolvimento científico. Nada impede o pensador ignorante dos critérios críticos de se tornar um excelente, e mesmo genial, criador no campo de sua especialidade, de ser um competente pesquisador ou um magistral professor. As deficiências da sua consciência só começarão a ser notadas se os resultados do seu trabalho intelectual forem postos em confronto com as possibilidades oferecidas pela percepção crítica dos mesmos objetos, e submetidos à análise dialética. Por conseguinte, somente do ponto de vista da consciência dialética é que a formal se manifesta limitada e imperfeita. Em sua própria área, não se apercebe das carências que a afetam e por isso, como é natural, erige-se a si mesma em exemplo absoluto de valor metodológico e padrão de comportamento no esforço de pesquisa da realidade. Além do mais, tendo a seu favor um passado de glórias e a inércia de uma tradição venerável e fecunda, ademais de estar ligada a estamentos sociais por natureza conservadores, tudo conspira para dar-lhe prestígio inabalável e fazê-la identificar-se com a “lógica”, pura e simplesmente; tanto mais que os arautos da posição dialética têm a situação de grupos minoritários, dissidentes, ainda não completamente concordantes em suas posições. (Ibidem, p. 54 - 56)

Podemos perceber, através desse trecho, que o saber científico, alienado na ideia de neutralidade, é vulgar na medida em que não há consciência crítica do pesquisador. De acordo com o autor, isso foi uma condição para se considerar um conhecimento como científico.

Segundo ele, seria importante sabermos separar o que é o saber vulgar e o que é o saber científico, pois pode se obter ótimos resultados na ciência formal, dentro de cada especialidade, inclusive ser premiado com títulos, muitas vezes, almejados pela comunidade científica, sem ter noção da totalidade dos fatos que cercam o desenvolvimento desse saber. Os pesquisadores, assim, passam a não se preocuparem com as questões de ordem filosófica, pois as consideravam meras especulações, sem importância para a prática científica legítima, o que possivelmente fortaleceu o domínio das forças dominantes sobre o desenvolvimento das ciências.

Vejamos, agora, o último trecho de nossa análise:

O mundo do pensar formal, metafísico, apresenta-se a si mesmo auto-suficiente, sem desvendar as próprias imperfeições. É preciso ser objeto do exame por parte de um pensamento que o envolve e o particulariza para que venha a reconhecer sua validade menor. Tal atitude dificilmente será esperada dos homens de ciência, educados no estilo de pensar formal, geralmente distantes e desinteressados do que chamam “especulações filosóficas”, que quase nunca encontram ressonância no seu espírito, parecendo-lhes perda de precioso tempo que deveria ser dedicado ao trabalho efetivo. Contra tal postura não cremos que haja remédio senão na formação adequada das novas gerações de pesquisadores. Os cientistas já passados de certa idade e que se mostram satisfeitos com o seu modo de pensar, que efetivamente lhes valeu senão indiscutíveis triunfos pelo menos a posição que ocupam na carreira pessoal e as contribuições que acaso tenham feito para o avanço da ciência, esses dificilmente prestarão ouvidos a uma discussão que põe em exame aquilo em que mais piamente acreditam: uma discussão que problematiza a realidade existencial do pesquisador e a validade dos métodos que usa. Esta inércia explica-se pela convicção de que os procedimentos até aqui usados são corretos, conforme demonstram os resultados obtidos. As revoluções radicais, copernicanas, na história da ciência são muito raras. Quando ocorrem, seus paladinos encontram profundas resistências de parte de mentalidade corrente, que brande a tradição como argumento, mostra-se pouco disposta a aceitar novidades, porque se acha contente com o saber existente e orgulhosa das noções assentadas que cultiva. Não só porque uma revolução cultural custa um penoso esforço de revisão de todo patrimônio intelectual de uma ciência, mas porque as concepções antigas se defendem, não se deixam aniquilar com facilidade, antes inventam toda a sorte de argumentos, entre os quais prima o de autoridade, para se perpetuarem. Se esta luta entre o novo e o velho se trava ainda no campo de uma particular teoria científica, como se deu no caso da teoria da relatividade e no da mecânica dos quanta, muito mais árduo deve esperar-se que seja o embate quando o que se disputa ao é a interpretação de um setor parcial de uma ciência, mas está em jogo a totalidade da ciência, seu conceito, *sua lógica*, a forma de pensar, em geral, de que se utiliza o cientista, o pesquisador. A eventualidade de ter de confessar-se a si mesmo superado em seus comportamentos, em suas convicções, na racionalidade do modo de proceder e de pensar, é uma situação de crise existencial, com repercussões éticas, psicológicas, sociais e econômicas, tão grave na vida do cientista, que o leva com mais frequência, como solução expedita, a preferir rejeitar em bloco o problema, declara-lo ilusório, inexistente, desinteressa-se dele. (Ibidem, p. 56 - 47)

Assim, conscientes da necessidade de uma reeducação científica, é imprescindível inserir nas práticas educacionais a possibilidade do futuro cientista pensar de forma dialética, crítica, e reflexiva, de modo que as futuras gerações possam dar continuidade ao desenvolvimento do conhecimento, ciente de suas ações e responsabilidades sociais, ambientais e éticas.

3.2.2. Considerações finais em relação ao portfólio

Através da leitura dos textos foi possível perceber o quanto foi importante resgatar as reflexões filosóficas nas ciências. Diante de tanta falta de reflexão da sociedade, percebemos que o ser humano se distancia do que lhe é essência, deixando de viver uma sociedade de prosperidade, ficando a mercê das forças dominantes. Sob essas condições, o cientista se torna inconsequente de seus atos em prol de um progresso tecnológico que beneficia apenas os que possuem o “poder”.

Assim, seria importante desenvolver um ensino que permita a formação de cientistas cientes dos destinos de suas descobertas, capazes de criar meios para superar as dificuldades do desequilíbrio ambiental e ao mesmo tempo permitir o progresso da nação com novas tecnologias que possibilitem o avanço dentro do capitalismo, em prol da evolução cultural da humanidade.

Portanto, torna-se necessário que os cientistas brasileiros possam ter a capacidade de criar ciências a favor de sua realidade, com uma visão dialética e crítica independente dos domínios do desenvolvimento intelectual de países considerados de “primeiro mundo”. Assim, possivelmente, poderemos fazer das Ciências Biológicas um ramo do conhecimento científico destinado à proteção do nosso planeta.

CONCLUSÃO FINAL

Levando em consideração as análises referentes à importância das reflexões filosóficas no ensino-aprendizagem de ciências nos capítulos anteriores, acredita-se que essas ponderações não somente possibilitariam o levantamento de um maior leque de problematizações e, conseqüente, de possíveis pesquisas, como também poderiam contribuir para a aproximação do estudo das ciências em relação aos cotidianos e problemas socioambientais dos discentes e das comunidades em que estão inseridos.

Por isso, produto desenvolvido, como demonstrado, foi um portfólio. As análises dos questionários apresentados aos discentes/docentes entrevistados, podemos perceber o quanto dão importância aos textos filosóficos considerando-os, inclusive, como ferramenta para ampliar os conhecimentos e assim tornar as aulas mais reflexivas, de modo que possibilite contextualizar a problemática que envolve a ciência. Também afirmam que os textos podem ampliar seus conhecimentos e assim, auxiliar a prática em sala de aula. Os discentes/docentes também consideram que a utilização de questionamentos de cunho filosófico possibilita um aprendizado mais significativo; organiza ideias imaturas; contextualizam o desenvolvimento das ciências dentro de um espaço e tempo; quebra o ritmo acelerado de informações, contextualizando e levando a reflexão mais ampla sobre as ciências.

No entanto, foi possível perceber que os entrevistados, mesmo dando importância aos aspectos levantados, não utilizam em suas práticas educacionais tais reflexões, por desconhecerem ou por se sentirem inseguros sobre o assunto. Em uma conversa posterior à aplicação do questionário com os entrevistados, foi possível constatar que a grande maioria não discutiu problemáticas de ordem filosófica em sua graduação ou foi pouco comentado, e assim, sentiram-se limitados a aprofundar nas interpretações dos textos apresentados no portfólio.

Essa mesma carência de discussão na graduação dos entrevistados foi constatada na análise levantada nos livros didáticos avaliados nesse trabalho e descritos no capítulo um. Isso mostra o quanto esses questionamentos de ordem reflexiva são “marginalizados” em nosso contexto educacional, o que demonstra uma grande carência de reflexões sócio-ambientais no ensino de biologia.

No entanto, os textos selecionados para a produção do portfólio desse trabalho apontam justamente para a estreita relação entre as ciências e o contexto social ao qual as envolvem e os interesses dos homens que ali vivem. Nesse aspecto, os textos nos mostram que não existem as ciências independentes das questões políticas-sociais e aos interesses de classes. Por isso, a leitura desses textos leva, possivelmente, a uma visão mais crítica que permita uma reflexão de cunho filosófico dentro da totalidade dos fatos, o que possibilitaria o desenvolvimento de práticas educacionais nas ciências biológicas que levem os futuros cientistas à capacidade de pensar de forma dialética, crítica e reflexiva, cientes de suas ações e responsabilidades sociais, ambientais e éticas.

Entretanto, tendo em vista o melhoramento do portfólio e da limitação temporal que nos encontramos para a defesa dessa dissertação de mestrado, consideramos que poderiam conter mais questionamentos, o que possivelmente serviriam de auxílio para os professores se “inspirarem” e os utilizarem em suas práticas.

Também seria interessante a utilização de mais exemplos referentes ao modo “prático” de como as reflexões filosóficas em conjunto ou a partir das Ciências Biológicas, como os problemas levantados no capítulo um, poderiam se tornar ferramentas de maior visualização. Além disso, o produto poderia focar/dar maior ênfase às questões de cunhos ontológicos, éticos, políticos e sociais, uma vez que todos estão interconectados e estão inseridos em contextos históricos específicos.

Por fim, acredita-se na viabilidade do que foi proposto, no potencial e na importância de se desenvolver **qualitativa e responsavelmente** a educação acadêmica em nosso país, mesmo com todos seus entraves. Nesse sentido, como afirma Fernando Pessoa²⁷ (2005, p. 362), no início de seu poema Tabacaria:

Não sou nada.
Nunca serei nada.
Não posso querer ser nada.
À parte disso, tenho em mim todos os sonhos do mundo.

²⁷ Álvaro de Campos.

REFERÊNCIA

- BIZZO, Nélio. **Novas Bases da Biologia**: ensino médio. São Paulo: Ática, 2010. 2 v.
- CHALMERS, A.F. **O que é ciência afinal?** Trad. Raul Fiker. São Paulo. Brasiliense, 1993.
- CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão (org). **Ludwik Fleck**: estilos de pensamento na ciência. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.
- COUTINHO, Carlos Nelson. **O Estruturalismo e a miséria da razão**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010.
- DUARTE, Regina H. **A biologia militante**: o Museu Nacional, especialização científica, divulgação do conhecimento e práticas políticas no Brasil. 1926-1945. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.
- FERREIRA, Leila da Costa **Ideias para uma sociologia da questão ambiental no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2006
- FIGUEIREDO, Ricardo M. F. EDUCAÇÃO escolar brasileira e o mundo de Oz. **Pedagogia em Ação**, Belo Horizonte, v.2, n.2 , p.19-30, nov. 2010.
- FLECK, Ludwik. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.
- FLORIANI, Dimas. **Conhecimento, meio ambiente & globalização**. Curitiba: Juruá, 2009.
- GUATTARI, Félix. **As três ecologias**. 2. ed. Campinas (SP): Papius, 1990.
- HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Trad. Tomaz Tadeu da Silva, Guacira Lopes Louro. 5.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.
- HOBBSAWM, E. J. **A era das revoluções**: Europa 1789-1848. 10.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997 .
- JACOB, **A lógica da vida**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2001.
- KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. 10ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2011.
- LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumara, 1997.
- LEIS, Héctor. **A modernidade insustentável**: as críticas do ambientalismo à sociedade contemporânea. Petrópolis: Vozes; Florianópolis: UFSC, 1999.
- LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Bio: volume 1**. São Paulo: Saraiva, 2010. v. 1

- LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Bio: volume 2**. São Paulo: Saraiva, 2010. v. 2.
- LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Bio: volume 3**. São Paulo: Saraiva, 2010. v. 3.
- LUKÁCS, György. **As bases ontológicas do pensamento e da atividade do homem**. Em: Temas de Ciências Humanas. São Paulo: Grijalbo nº 4, (Jul. 1978), p. 1-18.
- MATURANA, Humberto R. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: UFMG, 2001
- MÉSZÁROS, István. **O Poder da ideologia**. São Paulo: Ensaio, 1996.
- MÉSZÁROS, István. **A educação para além do capital**. 2 ed. São Paulo: Boitempo, 2008.
- MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005: 5 – 16.
- MORAN, Emilio F. **Nós e a natureza: uma introdução às relações homem-ambiente**. trad. Carlos Szlak. São Paulo: Senac São Paulo, 2008.
- OLIVEIRA, Bernardo Jefferson de. **Francis Bacon e a fundação da ciência como tecnologia**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2010.
- PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- PESSOA, Fernando; GALHOZ, Maria Aliete. **Obra poética**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 2005.
- PEZZI, Antônio; GOWDAK, Demétrio Ossowski; MATTOS, Neide Simões de. **Biologia: genética, evolução, ecologia**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010. 3 v. (Coleção biologia).
- PINTO, Álvaro Vieira. **Ciência e existência: problemas filosóficos da pesquisa científica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- “POSITIVISMO” In: **dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa** 2009.3.
- ROCHA, Paulo Ernesto Diaz. Trajetórias e perspectivas da interdisciplinaridade ambiental na pós-graduação Brasileira . **Ambiente & sociedade**, Campinas, ano VI, n.2, p. 156-64, jul/dez. 2002.
- ROLLER, Duane H. D. **Iniciação à história da ciência**. A história da ciência e seu estudo nos Estados Unidos. São Paulo: Cultrix, 1965.
- SANTIAGO, Theo Araújo. **Do feudalismo ao capitalismo : uma discussão histórica**. 5. ed. rev. São Paulo: Contexto, 1996.

SANTOS, Fernando Santiago dos; Aguilar, João Batista Vicentin; OLIVEIRA, Maria Martha Argel de. **Biologia: ensino médio**. São Paulo: Edições SM, 2010. (Coleção ser protagonista). 3 v.

SANTOS, Boaventura de Souza. **A gramática do tempo**. Rio de Janeiro: Cortez, 2010.

SCHAFF, Adam. **História e verdade**. São Paulo: Martins Fontes, 1978.

SILVA, Catarina Capella. **O mundo científico ao alcance de todos: A revista *Ciência Popular* e a divulgação científica no Brasil. (1948-1960)**. 2009. 164f. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós Graduação em História, Belo Horizonte.

SILVA JÚNIOR, César da; SASSON, Sezar; CALDINI JÚNIOR, Nelson. **Bio**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 3 v.

STEINSALTZ, Adin. **Adin Steinsaltz fala da importância do questionamento da realidade**. Milênio, 28 de Janeiro de 2013. Disponível em: <http://globo-tv.globo.com/globo-news/milenio/v/adin-steinsaltz-fala-da-importancia-do-questionamento-da-realidade/2372945/>. Acesso em 15 Nov 2013.

TAMDJIAN, James Onnig; MENDES, Ivam Lazzari. **Geografia Geral e do Brasil**. São Paulo, FTD, 2005

APÊNDICE - PORTFÓLIO DIDÁTICO

Quantos sofrimentos e desorientações foram causados por erros e ilusões ao longo da história humana, e de maneira aterradora, no século XX! Por isso, o problema cognitivo é de importância antropológica, política, social e histórica. Para que haja um progresso de base no século XXI, os homens e as mulheres não podem mais ser brinquedos inconscientes não só de suas ideias, mas das próprias mentiras. O dever principal da educação é de armar cada um para o combate para a lucidez. (MORIN, 2005, p.33).

Este portfólio faz parte da Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Departamento de Ensino de Biologia, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Ensino de Biologia, em Julho de 2012, tendo como Orientador o Professor Doutor Wolney Lobato e Coorientadora a Professora Doutora Lídia M. L. P. R. de Oliveira.

O objetivo é apresentar aos discentes e docentes de graduação de Ciências Biológicas uma coletânea de textos para levar à reflexão filosófica a partir de conteúdos científicos. Os excertos escolhidos foram extraídos do livro de Álvaro Vieira Pinto, 1979, “Ciência e Existência”. No entanto, com o intuito de dar maior suporte teórico, foram adicionados trechos do livro “O Poder da Ideologia” de Mészáros (1992), e “História e Verdade” de Schaff (1978).

INTRODUÇÃO

Sabe-se que ao longo do processo histórico, o homem passou por alterações na sua forma de pensar, agir e ver o mundo. Essas diferentes concepções de mundo são decorrentes da própria evolução biológica e cultural do homem, que lhe permite estar em constante transformação. Sendo assim, o homem é um ser que se faz a cada momento, está sempre transformando seu meio e constituindo-se enquanto essência. Toda essa transformação garantiu o surgimento do modo de pensar mais organizado e sistemático, o pensamento científico, que sofreu e ainda sofre constantes transformações.

Durante a sua constituição, o conhecimento científico, adquire métodos de aplicação que sofisticam a análise do mundo natural e aprimoram a interpretação da realidade. O homem, então, tornou-se capaz de fazer uma prévia de seus resultados através de suas ideias e vislumbrar objetos de seu interesse e, assim, encontrar a melhor interpretação das “realidades”, podendo criar teorias e tendo o potencial de transformar a(s) natureza(s) de maneiras mais conscientes, sustentáveis e menos agressivas.

A relação de trabalho na qual o homem utiliza suas técnicas para sua sobrevivência é desenvolvida de acordo com suas necessidades através da troca de experiências e de seus convívios (aprendizagens) sociais. Sendo assim, consideramos o homem um ser social, que só se torna “humano” na medida em que é constituído pela sua vivência. Portanto, a identidade do homem não é simplesmente a de *Homo sapiens*, mas, depende de suas experiências em sociedade.

No séc. XX, as ciências assumiram novos rumos, no qual, aparece na “comunidade” científica uma determinada preocupação com a falta de visão crítica decorrente do próprio contexto histórico. O período entre guerras (1918-1939), por exemplo, foi marcante para essas transformações. Durante a Primeira Grande Guerra (1914-1948) os EUA viveram uma concepção de pragmatismo, na qual, havia um esforço tecnológico e uma ênfase para o desenvolvimento da tecnologia para melhor lhe suprir. Essa sofisticação nas técnicas, leva-os à “vitória”. Mas, o tecnicismo científico governado pelas forças dominantes acaba se torna-se

um ponto de conflito entre os cientistas críticos da época. Somente no fim da Segunda Guerra se começa a perceber a necessidade de mudança na ciência tecnológica, havendo, uma preocupação em produzir uma ciência mais crítica e independente do Estado. A partir daí os EUA investem de forma contundente parte de seus PIB(s) para o desenvolvimento das ciências, criam centros de crítica da ciência, servindo de modelo para o resto do mundo. Começa então, uma luta pela autonomia das ciências com o incentivo de dar importância à ciência pura.

Mas, embora não seja muito remota, a luta pela autonomia das ciências ainda no período de guerras trouxe para o desenvolvimento da ciência uma forte influência do espírito positivista que persiste até os dias atuais. Esta concepção apresenta uma razão estreitada pela lógica capitalista, o cientificismo, que resulta na ciência afastada da ontologia e da ética.

A concepção positivista considera a realidade em sua imediatez, “filosofia” que identifica as ciências como verdades absolutas e isentas de ideologias, ou seja, seriam neutras e imparciais às influências dos contextos políticos sociais. Essa alienação provocou o afastamento da visão de totalidade do homem e, nas Universidades, a fragmentação das áreas deixou os institutos de ciências naturais distante das ciências humanas, consideradas como conhecimento que foge dos métodos e normas científicas. As ciências passam a ter um novo tipo de relacionamento entre a indústria e tecnologia dando apoio à realização das potencialidades produtivas da sociedade. (MÉZSÁROS, 1996, p.240)

Esta alienação gerada, que tem sua base no positivismo, pode ter levado à formação de cientistas sem uma visão crítica, devido ao afastamento das reflexões filosóficas. Provavelmente, isso desencadeou a formação de cientistas incapazes de se tornarem independentes das forças dominantes. Esse ponto em que chegaram as ciências pode ter sido crucial para as forças dominantes do complexo militar-industrial, no período de guerras, se apropriarem das ciências desviando o que de princípio seria o ideal para o desenvolvimento do conhecimento em prol das sociedades.

Apesar dos grandes avanços tecnológicos decorrentes do desenvolvimento científico, foram os países desenvolvidos que ainda governam os rumos dos países considerados subdesenvolvidos, o que desencadeou o controle sob eles (PINTO, 1979, p.52). Esses se viram detentores das cópias de técnicas impossibilitando de criar novas teorias que se adequasse às suas próprias realidades. Enquanto isso, as diferenças de classe aumentaram e muito provavelmente a destruição do ambiente que permanece até hoje acelerada provoca o aumento do desequilíbrio ambiental no planeta.

Sendo assim, a formação crítica dos cientistas é hoje uma necessidade que merece atenção para as possíveis mudanças nos rumos das ciências. Dessa forma, buscando o desenvolvimento de pesquisas sob uma visão crítica e vinculada às questões humanas, optou-se por desenvolver um trabalho, no qual se apresenta para professores de graduação de ciências biológicas, excertos de textos científico-filosóficos, com o objetivo de aprimorar a formação de cientistas de modo que se tornem mais criativos e ligados a uma visão ampla, capaz de visualizar as conexões das ciências e suas influências sociais dentro de suas especialidades.

Diante dessas perspectivas, no decorrer do presente trabalho, foi seguido um percurso, com base na obra de autor Álvaro Vieira Pinto (1979), de desenvolvimento do conhecimento, até o surgimento, do que o autor considera o mais alto grau de inteligência: as ciências. Foram momentos críticos no desenrolar dessas ciências que têm formado cada vez mais cientistas acrílicos em suas especialidades, a ponto de desenvolverem suas ciências sem reflexão, criatividade e responsabilidade social.

Assim, credita-se o desejo de que este material auxilie professores a desenvolver aulas com uma reflexão da totalidade que envolvesse as ciências, colaborando para a formação de cientistas mais críticos e compromissados com as implicações sociais de seu trabalho. Sendo assim, segundo Pinto (1979, p.3):

A pesquisa científica constitui um tema a cuja consideração o homem de ciência, em geral, e o pesquisador, em particular, não podem deixar de se dedicar. Qualquer que seja o campo de atividade a que o trabalhador científico se aplique, a reflexão sobre o trabalho que executa, os fundamentos existenciais, os suportes sociais e as finalidades culturais que o explicam, o exame dos problemas epistemológicos que a penetração no desconhecido do mundo objetivo suscita, a determinação da origem, poder e limites da capacidade perscrutadora da consciência, e tantas outras questões deste gênero, que se referem ao processo da pesquisa científica e da lógica da ciência, não podem ficar à parte do campo de interesse intelectual do pesquisador, que precisa conhecer a natureza do seu trabalho, porque, [...], este é constitutivo da sua própria realidade individual.

Assim, o portfólio inicia com a análise deste trecho do livro de Álvaro Vieira Pinto:

A pesquisa científica é um aspecto, na verdade o momento culminante, de um processo de extrema amplitude e complexidade pelo qual o homem realiza sua suprema possibilidade existencial, aquela que dá conteúdo à sua essência de animal que conquistou a racionalidade: a possibilidade de dominar a natureza, transformá-la, adaptá-la às suas necessidades. Este processo chama-se “conhecimento”. Estende-se dos primórdios da evolução biológica até as formas mais altas da escala animal e em sua manifestação superior se revela pelo surgimento de ideias na consciência humana. Tais ideias, na etapa mais elevada, multiplica-se graças à execução da pesquisa científica, cuja finalidade última consiste em dotar a consciência de novas ideias, representativas de conteúdos até então ignorados da realidade exterior. Deste modo tem prosseguimento o avanço sem fim do conhecimento humano. (Ibidem, p.13)

Há muito, os cientistas vêm desenvolvendo pesquisas dentro de suas especialidades, e na maioria das vezes sem refletir sobre as implicações sociais e econômicas em seu ramo. A falta da noção de totalidade pode comprometer os estudos científicos e conseqüentemente as sociedades, que já vem sofrendo os efeitos das alterações do espaço natural que acarreta na alteração da diversidade de espécies e sobre si mesmo, decorrente das ações sem reflexão. Uma análise deste trecho que pode nos ajudar a começar a entender a totalidade nas ciências.

O autor enfatiza que o conhecimento humano vem de um processo ligado à sua evolução biológica e que na sua etapa mais avançada, encontram-se as ciências. Percebemos assim, que o conhecimento está em constante desenvolvimento em um processo sem fim, onde o que se desenvolve no futuro está ligado a uma bagagem de conhecimentos do passado. A descrição que o autor faz sobre as etapas desse conhecimento, assim como, as etapas de

desenvolvimento das ciências, dá ênfase a alguns fatores primordiais que levam ao surgimento de alguns problemas epistemológicos.

Prosseguindo na ideia, é possível ver um dos aspectos relevantes que o autor considera:

Não podemos discutir o tema da pesquisa científica, indagar em que consiste, por meios racionais e em que circunstâncias sociais se realizam, e que objetivos tem em vista, sem colocá-lo na perspectiva mais ampla possível, em que necessariamente tem de figurar, a do conhecimento enquanto tal. Somente considerando a pesquisa e a interpretação da realidade como um momento, embora o culminante, do processo pelo qual a matéria se constitui num sistema vivo em evolução, encontraremos o terreno firme em que assentar nossas análises e indagações, e de onde igualmente brotarão as ideias gerais, as categorias lógicas, que nos permitirão abordar o problema gnosiológico e resolvê-lo racionalmente. O mais funesto dos erros que poderíamos cometer na discussão do tema da pesquisa científica seria isolar essa atividade do processo a que pertence e que a justifica; seria considerá-la à parte, tomando-a por efeito da iniciativa individual, produto de uma vocação, feliz casualidade, enfim, aspectos parcial, delimitado e desraizado do processo contínuo e incessante de conquista do conhecimento do mundo pelo homem, no qual unicamente o ato indagador encontra explicação lógica e existencial. (Ibidem, p. 13 -14)

O autor, leva em consideração que para aprofundarmos e entendermos o desenvolvimento das ciências é necessário uma visão mais ampla, ou seja, é preciso que tenhamos uma noção de totalidade no desenvolvimento do conhecimento, levando em consideração todo o processo que a envolve.

Continuando o texto do autor:

Nosso ângulo de visão dirige-se em sentido oposto. Mostra que a pesquisa científica tem de ser interpretada desde o primeiro momento com o emprego do conceito de totalidade, pois somente a partir da compreensão lógica oferecida por esta categoria se chegará a criar a teoria que explica em todos os aspectos a atividade investigadora do mundo. Mais tarde mostrar-se-á que o determinismo causal último, que rege a concatenação de todos os fenômenos não sendo linear, formal, mas contraditório e dialético, a relação entre todo e parte é intercambiável por ação recíproca. Qualquer ato definido de pesquisa de algum dado da realidade só pode ser entendido como determinado pela totalidade do conhecimento existente no momento; mas, por outro lado, precisamos igualmente compreender que o todo

do conhecimento presente em cada se constitui pela acumulação destes atos singulares, que são as distintas pesquisas da realidade empreendidas cada qual num determinado lugar, por um investigador individual. Vista por este segundo ângulo, dialeticamente opostos ao primeiro, e complementar dele, é a parte que determina o todo. O conceito de totalidade assume importância primordial porque, embora o todo se constitua a partir dos elementos, estes só se explicam e se tornam possíveis pela precedência da totalidade, que dá origem a cada novo ato de pesquisa. (Ibidem, p. 14)

Nesse trecho do texto, percebe-se que Pinto enfatiza a visão dialética na totalidade. É preciso ter uma visão mais histórica, onde podemos compreender todo processo ao qual gerou tal conhecimento. Assim, o momento de pesquisa de um cientista é singular diante todo o processo anterior a ele que já se desenvolveu. Para entender melhor tal propósito analisemos o seguinte trecho:

O conceito de totalidade adquire valor categorial porque é a expressão do processo na integridade do seu desenvolvimento até o momento atual. Embora uma pesquisa realizada neste instante faça avançar o processo, e como tal, sob este ângulo, apareça como sendo relativamente a criadora do processo, pois fornece os dados de que este se vai constituir, na perspectiva mais ampla e que assume caráter englobante com respeito a cada ato particular, é o todo que domina logicamente as partes componentes. O processo, a que nos referimos é o do conhecimento. Convém, pois, deixar estabelecido o conteúdo da atividade biológica que entendemos por 'conhecimento'. (Ibidem, p. 14)

Percebe-se assim que o conhecimento tem um seguimento de acordo com sua linha de evolução, de modo que o que descobrimos hoje tem sua ligação no conhecimento que adquirimos no passado. Vê-se que não há um começo daquele conhecimento, há na verdade, um seguimento do conhecimento já existente, que evolui junto com a evolução da humanidade. Há, portanto, uma transformação permanente do processo do conhecimento.

Prossegue-se assim com as seguintes explicações do texto:

Para compreender e fundamentar o conhecimento, não partimos, por conseguinte, de um conceito absoluto, como é o caso do "eu penso", simples ideia intemporal, metafísica e de garantia unicamente subjetiva, relativa a um "eu" que não é ninguém, que não está em situação no espaço e no tempo, mas do fato histórico, social, objetivo de que 'nós pensamos'. Este 'nós', colocado na origem de toda a

reflexão gnosiológica, é que assinala a entrada no caminho da dialética, e o abandono das especulações metafísicas. Achemo-nos aqui efetivamente no ponto de bifurcação dos caminhos que levam de um lado à lógica formal, de outro, à dialética. Com efeito, ao reconhecer na origem da teoria do conhecimento um 'nós', um 'cogitamus', e não um 'cogito', partimos de uma situação objetiva, de um dado concreto, de um fato social que diretamente fica e qualifica a posição de cada indivíduo singular num processo histórico, em vez de pendurar uma 'longa cadeia de razões' a uma ideia subjetiva, ainda que admitida como evidente em grau absoluto e suposta confirmada por si mesma. O 'nós' a que me refiro inclui-me imediatamente num processo objetivo, exterior a mim e a qualquer outro homem, cuja validade não necessita confirmação para mim porque eu é que sou a confirmação dele. O meu existir como ser histórico, como indivíduo em comunidade social, é conhecido imediatamente por mim, e portanto fornecer o ponto de partida para o raciocínio que procura entender o fenômeno do conhecimento, não por uma evidência interior mas por uma experiência exterior, social, histórica, que supera toda dúvida que pudesse levantar a respeito dela, ao me mostrar que esse ato de duvidar não afeta em nada a vivência do meu pertencimento ao processo que me envolve. O ato da dúvida sobre o meu pensamento me criaria uma situação objetiva, social, material, de conflito nas minhas relações de comunicação com os outros homens, que me levaria a ter de pensar essa situação como uma nova vivência existencial a mais. Não se diga que a percepção da minha existência como ser que conhece em sociedade com outros, iguais, é também apenas uma ideia minha, porque o ponto de partida de que me valho é a comunicação recíproca dos conhecentes vivendo em comunidade, e portanto engloba tanto a experiência objetiva de eu conheço os outros' como a experiência de, que não posso deixar de ter, do 'eu sou conhecido pelos outros'. O cogito autêntico, se quisermos conservar esta tradicional formulação, depurando-a dos seus elementos metafísicos ilusórios, nos é dado pelo cogitamus, porque esta expressão inclui tanto o aspecto cogito, eu penso, como o aspecto cogitor, eu sou pensado.

Somente uma concepção metafísica, que isola o indivíduo do processo histórico, e o faz contemplar-se introspectivamente, pode propor o problema do conhecimento em termos da procura de um ponto de partida indubitável, que deva estar necessariamente situado no interior do espírito individual. Essa formulação é anti-histórica, pois ignora que o conhecimento, pela sua condição de fato social, está aí, se confirma a si mesmo pela sua função na comunicação ente os homens, acompanha o processo de formação da racionalidade humana e se identifica com ela nas suas formas mais altas. Tanto assim é que o próprio fato de cogitar sobre a origem do conhecimento, de propor este tema como objeto de reflexão, só é possível quando se admite tacitamente que existe uma prévia acumulação de conhecimento, que, sob forma de processo histórico do pensamento filosófico, levou certos indivíduos, em determinadas circunstâncias, a se proporem a si mesmos este problema.

A inserção do 'cogito' na sua base histórica, desmascara a ingenuidade essencial que o afeta. Como filósofo, posso ignorar o processo histórico, e imaginar-me uma consciência original, primordial, que se propõe 'fundar' o conhecimento, segundo desejaram Descartes ou Husserl; mas o processo histórico não me ignora; tanto assim é que a ele devo a formação cultural que me induz, neste sentido a título de instrumento do processo objetivo, a propor a mim mesmo questões desta espécie, por motivos que me parecem absolutos, originais, decorrentes espontânea e incondicionalmente da minha subjetividade, mas que têm na verdade explicações nas circunstâncias momentâneas e locais pelas quais está passando o processo da realidade social a que pertencço. A teoria do conhecimento tem de ser construída partindo não da subjetividade humana, que, como tal, já é um produto secundário do processo da realidade, mas da objetividade absoluta, da existência concreta do mundo em evolução permanente, da vida, como dinamismo em expansão e complexidade crescente. Ora, essa realidade em transformação contínua que se desenrola no tempo é percebida pela consciência como história, processo em que se enquadra uma multiplicidade de seres semelhantes a mim, convivendo comigo

segundo relações definidas, ou seja, um processo que tem de ser entendido desde o início da condição social. O conhecimento é, em toda a sua escala, um modo de atuar do ramo do processo da realidade material que se especializou em forma de vida, e se constitui pela evolução biológica. Por isso o grau que o conhecimento atinge em cada etapa dessa evolução, ou seja, nas diversas espécies que se sucedem, representa sempre a característica mais saliente da realidade de cada espécie, na posição evolutiva em que se encontra. No homem, tal característica consiste em que o conhecimento só pode existir como fato social. Por conseguinte, a formação da consciência em sua contradição com o mundo não conduz ao estabelecimento de uma entidade subjetiva solitária, incomunicada com as demais, porém se faz exatamente pelo surgimento da representação individual em conjunto com as outras e em função de finalidades de ação próprias, fundamentalmente, não do indivíduo particular que conhece, mas do grupo. A consciência tem, desde seu aparecimento, e por necessidade do seu processo constitutivo, a dimensão social. (Ibidem, p. 16 – 18)

Através desse trecho é possível notar que seria ingênuo separar o conhecimento de seu contexto histórico. Quando pensamos que nossa pesquisa é independente das descobertas anteriores, estamos pensando metafisicamente. É possível então, começar a compreender a visão da lógica formal, considerada para alguns como ingênua e metafísica, e a visão dialética, crítica e reflexiva. Esses pontos foram fundamentais para a compreensão das ciências enquanto totalidade, visão da qual este trabalho teve pretensão de enfatizar. Mas, prosseguimos, para mais adiante, melhor compreender tais propósitos.

Para o autor o conhecimento vai se transformando passo a passo dentro da escala dos seres. A forma em que os organismos reagem ao meio é diferente e vai gradativamente se transformando. Assim, a matéria viva sempre tenta dominar o mundo, deixando de pertencer ao mundo e passando a “tomar o mundo por objeto de sua ação”. Essa ação vai progressivamente evoluindo à medida que as espécies produzem em si o reflexo da realidade. O autor descreve esta evolução nas seguintes fases:

Primeiramente, seriam as reações primárias ao meio dos seres mais primitivos, que possuem o grau mais elementar do conhecimento, totalmente inconsciente.

Na segunda fase, as reações de espécies animais são mais prontas e eficazes com representações mais organizadas, como se percebe no trecho abaixo:

Há claramente certa acumulação de experiência vivida na existência individual, o que se revela pelo aparecimento das formas mais simples de reflexos condicionados. O animal encontra solução para problemas impostos pela sua sobrevivência e adaptação ao meio, com o auxílio das percepções anteriores, o que lhe confere um grau inicial de liberdade nos atos de procura do alimento, de defesa e de ataque, de preservação da prole. (Ibidem, p. 24)

A terceira fase é o estágio primário do conhecimento, no qual o autor descreve ser visível o “*despertar da consciência*”. Seria o grau inicial do processo de hominização. Agora se desenvolve a consciência, mas ainda não reflexiva. Ainda não há capacidade de abstrair a ideia universal.

Na quarta etapa, a qual o autor classifica como forma pré-sapiens da evolução hominizadora, “aparece com clareza e se afirma definitivamente, o mecanismo de *ideação*”. (Ibidem, p.25). Ou ainda:

A partir desta fase a ideia passa a um degrau mais alto no seu processo, pois deixa de ser obrigatoriamente apenas sinal da coisa para adquirir a qualidade superior de sinal de outra ideia. Este trânsito estabelece um tipo qualitativamente novo de capacidade representativa da realidade. Surge o poder de associação das ideias e de formação dos procedimentos lógicos complexos, indutivos e dedutivos, nos quais as ideias funcionam com relativa independência das percepções imediatas e atuais, criando-se a partir daí o que se pode chamar ‘universo do pensamento’. Ao mesmo tempo, operam-se as modificações orgânicas concomitantes a este desenvolvimento hominídeo, principalmente a libertação dos membros anteriores da obrigação de apoiar a marcha, o que os torna disponíveis para se exercitarem a executar a finura das coordenações musculares que permitirão o trabalho manual, fonte de todo o processo de pesquisa das propriedades e leis das coisas, e a especialização dos órgãos da fonação, propiciando o surgimento da linguagem articulada. Todo este conjunto de transformações orgânicas e psíquicas mostra que o animal humano está se preparando para passar ao estado reflexivo, por efeito da complexidade crescente da organização do córtex cerebral. Esta mudança de condição e as consequências que acarreta no processo de hominização, ao entrar em uma etapa qualitativa inédita, são causadas pela nova forma em que se estabelecem as relações entre o homem e o mundo. De agora em diante será possível dizer que o ser humano adquire a sobrevivência pela ação deliberada sobre o mundo, em função da representação cada vez mais clara que dele vai adquirindo, ou seja, que se mostra competente para *trabalhar*. Interfere no processo e estabelece modos de atuação sobre o mundo que importam em *produzir*, embora em estágio inicial, os meios de subsistência de que necessita. Em vez de simplesmente utilizar os recursos que acha à mão, começa a tomar medidas para fazê-lo intencionalmente aparecer, desde os mais simples, a coleta de frutos ou raízes, que apesar de ser a mais elementar foram de produção, supõe entretanto a decisão de buscar as áreas mais favoráveis, mais abundantes em tais bens. Estamos já aqui em presença de uma modalidade incipiente de trabalho. Assistimos ao nascimento da *economia*. (Ibidem, p. 26 – 27)

Assim, pode-se dizer que o homem opera instrumentos para explorar o meio e esses processos cada vez mais aprimorados de “domínio” da natureza, proporcionam a capacidade de produzir os bens de que necessita, de forma organizada e planejada. Como esclarece o autor, “o homem se hominiza ao humanizar, pelo domínio, a natureza.” O autor reforça a ideia da hominização a partir do trabalho, no qual vai formando o mundo ideal da cultura. Para o autor:

Esta fase vai dos primórdios da hominização até as economias elementares, correspondentes ao estado civilizatório primitivo, manifestado nas técnicas da produção simples, a domesticação dos animais e a agricultura incipiente.

A quinta fase tem uma grande importância para a humanidade, pois se inicia um processo de caráter social. Para entender melhor analisemos o trecho abaixo:

A quinta fase do desenvolvimento do conhecimento pode ser chamada de *saber*, e se caracteriza pelo *conhecimento reflexivo*. É uma fase humana de alto progresso e abrange formas culturais e civilizatórias grandemente abancadas, onde se encontram portentosas realizações materiais e criações culturais, que permanecem como marcos distintivos de momentos superiores no processo histórico da hominização. Define-se pelo surgimento da *autoconsciência*. O homem toma consciência da sua *racionalidade*, reconhece nela um traço distintivo, que o institui na qualidade de um ser, um ‘reino’ à parte no processo evolutivo, e cultiva-a intencionalmente em si, na sua formação individual, e na espécie, ao estabelecer os modos de transmissão voluntária, socialmente organizada, educacional, do conhecimento. O ‘saber’ do animal transmite-se por herança, é uma transmissão de caráter biológico; cada geração lega à seguinte, no seu mapa gênico, o conjunto de conhecimentos necessários e suficientes para enfrentar a conjuntura vital, o mundo em que o animal tem de viver. O ‘saber’ no homem se transmite pela educação e por isso é uma transmissão de caráter social. Para que a geração seguinte possa receber a carga de cultura de que necessita para responder eficazmente aos desafios da realidade faz-se preciso que a precedente organiza socialmente o modo de convivência entre as civilizações, de modo a possibilitar a transferência do legado representado pelo conhecimento. Com o saber aparece a capacidade de refletir sobre si mesmo, de tomar a própria consciência, com todo seu conteúdo de ideias, imagens e articulações abstratas explicativas da realidade, por objeto de observação e de estudo. Não representa contudo a fase final, suprema, do processo do desenvolvimento do conhecimento, porque, apesar de existir já a autoconsciência do saber, é a fase em que o homem apenas sabe que sabe, mas não sabe ainda *como* chegou saber. Por este último aspecto é que se distingue da fase final, aquela que será propriamente a da ciência. Por enquanto, o saber é autoconsciente, mas não conseguiu tornar-se *metódico* na sua atividade expansiva, e por isso não configura ainda a ciência, no sentido pleno do termo, mas aparece apenas como o estágio vestibular. A aprendizagem não é mais individual, espontânea, por ensaios e erros, sem acumulação e transmissão social, conforme fora em períodos anteriores, porém se faz organizadamente, com a poupança dos esforços pessoais, em virtude da descoberta e difusão das técnicas de transmissão direta, oral ou escrita, do

conhecimento, entre os indivíduos ou entre gerações, o que supõe o caráter coletivo, social, do conhecimento, agora constituído por progressiva acumulação histórica. (Ibidem, p. 27 – 28)

Nota-se que se trata de uma fase em que o homem se vê em uma esfera social do desenvolvimento, diretamente ligado ao fundamento da fase científica, embora ainda não tenha o método como organização necessária para a constituição das ciências. Assim o desenvolvimento do conhecimento atinge o primeiro passo para o surgimento do que o autor considera a forma mais elevada, o conhecimento científico.

No próximo trecho o autor descreve como ocorreu o surgimento da ciência:

O conhecimento que é uma propriedade da matéria viva, atinge a forma máxima de perfeição quando, no homem, se eleva ao plano da ciência. Esta se define como o saber metódico. O saber por si só, não implica a qualificação de metódico, e por isso pode produzir resultados racionais que se incorporam à ciência, e mesmo formam toda a produção científica de épocas passadas, mas não basta hoje em tal condição para constituir a verdadeira realização científica, porque esta alcançou agora um momento no processo da autoconsciência a partir do qual a ciência se define em função do seu crescimento por meio da aplicação do método. Ao se tornar metódica, mudou de qualidade a natureza do conhecimento. O aspecto principal desta mudança consiste em que o saber é intencionalmente concebido para servir à transformação da realidade, e por isso o cientista adquire a consciência da necessidade de representar racionalmente, isto é, metodicamente, as articulações objetivas existentes entre as coisas, para efeito de dominar e utilizar os fenômenos que têm lugar no mundo material. A ciência é a investigação metódica, organizada, da realidade, para descobrir a essência dos seres e dos fenômenos e as leis que os regem com o fim de aproveitar as propriedades das coisas e dos processos naturais em benefício do homem. Sendo reflexo da realidade no pensamento do homem – reflexo que se tornou consciente dessa qualidade – a ciência não é apenas auto-reflexiva no sentido de ser a captação do dado eventualidade que se ocupa, mas compreende que o seu modo de proceder, o interesse de que a determina a passar da investigação de um objeto a outro, lhe é imposto pelas ligações causais e pelas relações interiores entre as coisas. O conhecimento destas vai sendo adquirido numa série de atos cognoscitivos, por acumulação racional, que é a própria construção da racionalidade humana, e tem a característica de um processo, portanto um movimento submetido a leis. (Ibidem, p. 30)

A citação abaixo nos permite entender como o saber científico é dotado da compreensão dialética e como o autor situa a visão fundamental da totalidade. Um ponto importante desta análise, foram as reflexões que cercam o contexto em que o trabalho

científico se desenvolve, considerando como fundamentais para o desenvolvimento de ciências menos alienadas.

A consciência deste fato aparece pela primeira vez no estágio científico do desenvolvimento do conhecimento. Só agora, com a autopercepção do produto subjetivo – a ideia e o seu correspondente objetivo, a coisa – se torna possível ao homem compreender-se a si mesmo como parte do processo universal de evolução da realidade, e portanto entender que as leis do conhecimento são parte da legalidade universal, que unifica e explica o desenrolar da totalidade dos acontecimentos. Até então, por falta de reflexão metódica fundada numa compreensão dialética e total da realidade, o homem, ao se descobrir como ser conhecente, podia julgar-se uma exceção na ordem da existência, um ente substancialmente distinto dos demais que compõem o mundo objetivo, dotado de uma capacidade exclusiva a que chama de ‘espírito’, de origem inexplicável pelos simples poderes do entendimento natural. Agora, ao compreender que o seu surgimento como ser pensante é um fato determinado pelas leis do processo objetivo universal, que depois se dedicará a investigar, é capaz de apreender subjetivamente em forma racional mais perfeita a legalidade do processo material porque inclui a sua própria capacidade de reflexão e de representação das coisas entre os efeitos naturais desse processo de organização progressiva da matéria viva, em obediência a leis que não são organizadas pela consciência, mas ao contrário a organizam. (Ibidem, p. 31)

Assim, é determinante esse trecho seguinte, no qual o autor enfatiza que as ciências seguem um processo, e, por isso, é ingênuo acreditar que existe um começo absoluto para tal conhecimento, pois este vem de um processo acumulativo e histórico.

Sendo processo, é histórico e progressivo, por essência. O conhecimento científico de cada momento constitui a premissa do conhecimento científico do momento seguinte. Sendo metódico, é adquirido voluntariamente e em função de regras para a exploração da realidade objetiva, física e social, que condicionam a natureza dos resultados obtidos. Não derivam do capricho ou da inventiva de quem as conhece, e sim refletem as articulações processuais entre as ideias, as quais por sua vez reproduzem as correlações entre as coisas, as quais por sua vez reproduzem as correlações entre as coisas e os fenômenos em sua existência própria e independente da consciência. (Ibidem, p.31)

Percebe-se que o conhecimento científico apresenta os dois lados da moeda, o objetivo, que o autor descreveu como independente da consciência, e a interpretação por ideias. Este ponto é importante para entendermos a constituição subjetiva do saber científico, sem considerar apenas uma especulação, uma vez que, contemos as ideias, mas

também o objeto do qual extraímos dos dados obtidos em observação. Continuamos, então a descrição do autor:

As regras do método indicam ainda o modo segundo o qual se deve operar experimentalmente sobre o mundo com o propósito de investigá-lo e desentranhar dele seus conteúdos inteligíveis. Ao nível da consciência científica torna-se clara uma conceituação que em etapas inferiores se mostra frequentemente confusa: distinção entre o saber científico e a criação imaginativa, especialmente artística. A realidade, ao se refletir no pensamento do homem, dota-o de ideias e vai engendrando o mundo da subjetividade. Duas grandes regiões começarão a se distinguir então: a das relações entre as ideias que respeitam, isto é, refletem fielmente a concatenação existente entre as coisas, e a das relações que a razão, que assim se vai formando, estabelece livremente entre as representações, as imagens e os conceitos. Esta segunda espécie de relações é organizada pela força da fantasia, pelo poder de que a consciência vai sendo dotada de combinar as representações subjetivas, intencionalmente operando desligada da referência à origem de tais representações. A fantasia criadora da arte, em todas as suas manifestações, significa a possibilidade que o espírito possui de preceder a ligação entre as ideias se ter de respeitar a *verdade* das conexões objetivas a que se referem. É uma demonstração da superioridade do pensamento humano, a prova de haver adquirido o poder de relativa independência quanto ao mundo exterior no processamento das suas operações interiores, que lhe abre um campo infinito de realizações qualitativamente originais. Os produtos da criação artística são a forma assumida pela autoconsciência, que o homem tem, da relativa independência do pensamento no ato de associação das ideias, que se exprime, entre outras maneiras, pela outorga de *finalidades* às ideias, desligando-as da sua primitiva função utilitária, que implicava na predeterminação dos fins a que serviam. Deste modo, a racionalidade, característica distintiva da espécie humana, aparece dividida nas duas grandes esferas do conhecimento: o representativo, circulado à apreensão dos dados objetivos; e o imaginativo, criador de livres associações entre as ideias, de que emana a obra de arte. Se nas formas extremas os dois tipos de racionalidade aparecem perfeitamente distintos, as duas esferas têm certa região em comum. É aquela em que se situa a elaboração da experiência científica e na qual se revela o Gênio do pesquisador, que, por isso, tem profunda analogia com a criação artística. O homem de ciência, chegando ao plano superior do conhecimento em que se empenha por arrancar novos conteúdos inteligíveis do processo da realidade, elabora em ideias as experiências a que depois era proceder na operação prática sobre os seres ou os fenômenos. Antes de atuar sobre eles no âmbito do laboratório já concebeu a operação experimental no domínio da fantasia, e mesmo calculou as probabilidades dos resultados que prevê serão obtidos. Não se trata de especulação vaga mas do que se poderia chamar o momento de genialidade, que é a antevisão da fecundidade de uma combinação de fenômenos, pelo simples fato de ter concebido em ideias o curso provável do processo e o resultado material que irá ser constatado. (Ibidem, p. 31 – 32)

Prossegue-se a ideia com o seguinte trecho:

O caráter metódico da ciência revela-se ainda na completção, que se passa no plano do pensamento humano, do *ciclo* perfeito do conhecimento. Referimo-nos à sucessão recíproca, à interpenetração das duas fases do processo: a *indutiva*

(aférente, perceptiva, ideativa, generalizadora, conceitual, sintética) e a *dedutiva* (eferente, operatória, conclusiva, particularizadora, discursiva, analítica). (Ibidem, p. 33)

Nota-se que nesse processo houve subjetividade, que vem da ideação do homem, mas houve também a objetividade que vem do objeto observado. Embora o autor não descreva esse processo e também não é o nosso interesse neste texto, podemos preceder com a seguinte explicação:

O que nos importa agora deixar estabelecido é que o conhecimento se torna metódico, e, portanto, científico, ao surgir a consciência desse processo circular, dialético, que irá fundar a ciência, a lógica e a possibilidade de construir a teoria do método, a princípio em sua expressão mais geral, e depois em seus modos particulares, funcionais, diversificados, de acordo com as espécies de objetos ou o campo de investigação da realidade a que se devem aplicar. (Ibidem, p. 33)

É possível perceber que a dialética é a base fundadora do processo científico, determinante no processo de evolução do conhecimento da humanidade.

Na metodologia teórica discutem-se vários tipos particulares de método. O que desejamos assentar desde logo é que por ora tratamos apenas da essência do raciocínio metódico. Compreendemos que esta essência consiste na possibilidade, que o espírito humano conquista, de travar com o mundo objetivo um circuito de relação que se distingue por possuir duas metades, complementares contraditórias; a receptiva, que termina pela produção da ideia a partir da experiência, sempre limitada quanto ao número das coisas a que se refere, encerrando-se com a formação do universal abstrato, e será o semicírculo indutivo; e a atividade operatória, que desce da ideia universal ao reconhecimento do particular a que ela se aplica, e se exprime na ação transformadora exercida sobre ele, e por isso integra a parte dedutiva do ato unitário do conhecimento. Esta divisão tem apenas caráter lógico, e não existencial, pois no *viver concreto* o homem unifica os dois momentos do processo, uma vez que não pode estar em presença do mundo, das coisas, dos fenômenos sem que a intencionalidade de sua consciência se volte para eles e os apreenda, constituindo, ao final, ideias gerais do que existe em face dele. E ao mesmo tempo, não pode permanecer imóvel, inoperante, depois que engendrou em si a ideia universal, representativa da realidade, e sim é forçado a agir sobre o mundo, a modifica-lo, segundo *finalidades*, que são o caráter peculiar de que se revestem certas ideias gerais que adquiriu. (Ibidem, p.33 – 34)

Nesse caso, o valor da palavra finalidade destacada pelo autor, pode adiantar a importância social no desenvolvimento das ciências. Da mesma forma, fica evidente que esse

processo não é exclusivo do ser humano, mas da matéria viva em geral. Nesse trecho, o autor evidencia um erro cometido ao acreditar que o homem é o único ser a possuir raciocínio lógico, pensamento este, proporcionado pela falta de reflexão do caráter processual, histórico-natural, o que é uma das bases do pensamento dialético.

Continua-se então o raciocínio exposto no trecho anterior:

Este círculo do conhecimento existe sempre, e tem lugar como manifestação universal da matéria viva, capaz de sentir o ambiente e de reagir a ele. Desde que as espécies animais se constituíram, esse círculo, por ser definidor do conhecimento, variando apenas em grau de organização e aperfeiçoamento, está presente. Não é quando passamos ao plano da ciência que esse circuito se constitui; apenas adquire aí caráter auto-reflexivo e se institucionaliza em forma metódica. Por isso, não devemos concebê-lo como específico do homem a não ser no grau de claridade com que se evidencia neste ser. Tendo dito que o conhecimento é uma propriedade conatural da matéria viva, vamos encontrar o circuito indutivo-dedutivo em todas as etapas do processo (...). Esta observação é de capital importância para nos evitar cair no engano das exposições discursivas, idealistas, que só concebem o raciocínio lógico na sua expressão máxima, evidentemente aquela que só ocorre no animal mais elevado, o homem. Tais concepções não têm a noção do caráter processual, histórico-natural, genético, inerente à capacidade de conhecer, caráter que obriga a autêntica metodologia da ciência a conceber a lógica não como a descrição de um sistema abstrato de operações metálicas, mas como o desenvolvimento da capacidade do ser vivo em se situar no mundo e superar, mediante reações finalisticamente organizadas, os obstáculos opostos à sua sobrevivência. (Ibidem, p. 34)

Quando deixamos de lado esta interpretação dialética, caímos no formalismo, que possui a concepção de que o conhecimento vem de uma inspiração divina e, portanto, superior.

Sendo assim:

A mais nociva consequência da posição formalista está em cerrar de início o caminho da compreensão dialética, evolutiva, histórica da lógica, cegando-nos desde o primeiro momento para a aceitação da racionalidade como processo biológico que se desenvolve ao longo de toda a escala animal, culminando na autoconsciência, de que o homem é dotado. Por falta dessa visão, a capacidade de compreensão lógica do problema é confinada à conceituação do ponto de vista formal. Esta de ordinário leva o homem de ciência, e os próprios lógicos de profissão, a nem sequer suspeitarem da existência do modo dialético de pensar,

imensamente mais rico, poderoso e profundo como instrumento de descoberta e interpretação da realidade. Se aceitamos, pelo contrário, a posição evolutiva, somos levados a admitir que todas as operações lógicas encontradas em estado de máximo desenvolvimento, discriminação e autocompreensão no homem, devem existir também, apenas em graus menos perfeitos, nos membros inferiores da escala zoológica, ou mesmo simplesmente vital. Será, pois, um traço inicial da atitude lógica crítica, este reconhecimento, que nos levará em continuação, ao refinamento das análises dos processos cognoscitivos, que serão apanágio de pensar dialético. Fica excluída, nesta perspectiva interpretativa, a presunção de que as operações lógicas pertençam exclusivamente ao homem e que este as possua por direito divino. O que parece razoável aceitar é que nele se acham em grau de máxima claridade. Esta concepção servirá de incentivo para que o filósofo em vez de assumir a atitude formalista e ingênua de ‘espiritualizar’ o pensamento e as suas operações, busque nas manifestações elementares da vida animal os primórdios, as modalidades incipientes do que será no pensamento humano o complexo de relações lógicas que se anunciam desde as etapas inferiores do processo biológico. (Ibidem, p. 34 – 35)

Verificamos, assim, que o ciclo indutivo-dedutivo do conhecimento é propício a qualquer ser vivo, uma vez que esse deduz ao estímulo reagindo, satisfatoriamente, ao meio. É possível ver como na etapa humana primitiva esse processo começa a se transformar em ideias.

Na etapa humana do saber, dada a sua natureza ainda não metódica, a indução é praticada como atitude de captação ideativa de objetos, de atenção e interesse por fenômenos naturais, numa repetição de percepções que se vão armazenando na sensibilidade cortical superior e se transformando de impressões imediatas, locais, singulares, em ideias gerais, que constituirão a representação que o indivíduo vai fazendo da realidade. Embora com as características de um ato lógico plenamente humano, falta-lhe ainda a perfeição da autoconsciência metódica, que só adquirirá na fase propriamente científica. (Ibidem, p. 37)

O próximo trecho mostra como o conhecimento científico ampliou a complexidade do conhecimento humano.

Somente no estágio científico do conhecimento se alcança a forma superior e perfeita, em relação à etapa atual do processo de hominização: aquela em que o homem se torna o criador consciente da ciência, em virtude de descobrir-se capaz de proceder deliberadamente na escolha dos procedimentos materiais e ideais que permitirão cumprir as finalidades que tem em vista, e que se resumem no desejo de dominar o mundo natural e social, a fim de torná-lo mais favorável à vida humana. (Ibidem, p. 38)

Repara-se que nesse trecho o autor diz que as ciências têm uma finalidade com o desejo de dominar o mundo natural e social. Além de querer torná-lo mais favorável à vida humana. Atentamos aqui ao fato de que todo conhecimento científico a se desenvolver tem uma finalidade na esfera social, há, portanto, um intuito de descobrir a melhor forma de alterar o ambiente a seu favor. Mas o que podemos observar hoje, são justamente os rumos que esta finalidade chegou, levando a ignorar a destruição do ambiente colocando em risco a própria humanidade.

Em uma passagem do livro de Mészáros (1996), é possível perceber que o autor deixa claro que as ciências assim como qualquer ação social não possui neutralidade, sempre há uma finalidade social por traz de todas as ações humanas. Mas, quando a concepção positivista permeia as fronteiras da ciência, muitos acreditavam na sua neutralidade, creditando toda confiança em sua supremacia. O que possivelmente muitos não viram foi a influência que as ciências exerceram no modo de produção capitalista, reforçando a falsa ideia de progresso e diminuição das desigualdades sociais pelo aumento de produção. O autor Mészáros, 1996, em seu livro “O Poder da Ideologia” comenta que as bases ideológicas do método científico foram originadas por interesses dominantes, o que nos leva a refletir sobre seus rumos indevidos. O autor assim descreve:

As correntes do pensamento do século XX são dominadas por abordagens que tendem a articular os interesses e os valores sociais da ordem dominante através de mediações complicadas – às vezes completamente desnorteantes – no plano metodológico. Por isso, mais do que jamais ocorreu no passado a tarefa da desmistificação ideológica é inseparável da investigação do inter-relacionamento dialético complexo entre os métodos e os valores, do qual nenhuma teoria ou filosofia social pode escapar. (MÉSZÁROS, 1996, p. 314)

No trecho posterior, Mészáros faz uma importante descrição:

Talvez o modo mais eficaz pelo qual os compromissos de valor são apresentados com a pretensão de neutralidade e objetividade incontestável seja o apelo à autoridade da ciência, em cujo nome a adoção de certas medidas e cursos de ação é recomendada. Isto se tornou particularmente pronunciado no século XX, embora suas raízes remontem a um passado muito mais distante. Mais precisamente, remontam pelo menos à ascensão do positivismo na primeira metade do século

XIX, talvez até mais longe. O que torna as coisas um pouco complicadas quanto a isto é que a própria ciência pode assumir funções muito diferentes nas confrontações intelectuais e ideológicas, segundo os contextos sociais em mutação. Afinal, não se deve esquecer que, algumas décadas antes da emergência do positivismo, a segunda metade do século XVIII marcou o clímax do envolvimento positivo da ciência em uma importante luta de emancipação contra as formas anteriores de controle ideológico obscurantista e interferência no desenvolvimento das forças produtivas. Através da sua participação ativa nas confrontações ideológicas cruciais, a ciência contribuiu significativamente para a vitória do movimento do Iluminismo e para abrir terreno não só para seu próprio desenvolvimento futuro, mas também para o desenvolvimento prático da Revolução Industrial. Em consequência disso, surgiu um novo tipo de relacionamento entre ciência, tecnologia e indústria, dando apoio à realização das potencialidades produtivas da sociedade em uma extensão anteriormente inimaginável. (MÉSZÁROS, 1996, p. 240)

Portanto, é possível perceber por esses trechos como as ciências estão diretamente ligadas às influências das forças dominantes, e também de forma mais detalhada os traços das fases científicas do processo do conhecimento levantadas por Pinto (1979).

A fase (a), assim classificada pelo autor, o qual considera a mais geral de todas, se refere ao desenvolvimento da consciência metódica, em que o homem já percebe que o pensamento procede por determinações regulares para a certeza dos dados a fim de chegar à realidade dos fatos. Assim, o método adquire caráter de reflexão filosófica até o homem chegar à autoconsciência.

O autor resume essa fase do desenvolvimento humano com a seguinte frase: “saber que sabe, porque sabe e como sabe.”(PINTO, 1979, p.38)

O autor inicia a descrição da fase (b) como:

Essa descoberta é seguida da inevitável indagação sobre a natureza, o significado, o valor, a eficiência e os limites do método. Esse momento do processo do conhecimento corresponde na história da filosofia à época da fundação da ciência moderna. (PINTO, 1979, p. 38)

Na medida em que as ciências se desenvolvem, mantém-se viva uma inquietação intelectual em torno do problema do método. Esse, como explica o autor, é um assunto fundamental para a constituição da epistemologia. Assim, o autor explica:

O conceito de 'método' não é estático, mas dinâmico, seu conteúdo varia, e portanto, as relações entre seus diversos aspectos lógicos se alteram com o evoluir das ciências e com a aplicação daquilo que em cada época se entende por 'método'. (Ibidem, p. 39)

Este pensamento, no qual se percebe que os métodos variam no decorrer do tempo é crucial para transpormos do idealismo formalista para o pensamento dialético.

Esta maneira de pensar tem o benéfico efeito de nos barrar desde o início do nosso estudo o caminho ilusório das formulações idealistas, e nos dirigir no rumo da dialética. (Ibidem, p. 39)

Assim, é possível perceber como esse pensamento descrito acima é importante para vermos como as forças produtivas interferem no processo do desenvolvimento das ciências.

Com facilidade se irá descobrir que aquilo que em cada época se chama de 'método' representa os processos de pensamento e de atuação sobre a realidade que se acham em direta e necessária vinculação com os modos de produção da existência, isto é, dependem do desenvolvimento das forças produtivas que determinado grupo social conseguiu alcançar. A reflexão metodológica tem de descobrir, classificar e definir os diversos tipos de métodos, e compor o sistema geral que os unifica racionalmente e explica as suas relações mútuas. Este trabalho intelectual vai constituir a seção da ciência da lógica chamada metodologia. (Ibidem, p. 39)

Nota-se assim que para entendermos a objetividade do pensamento científico, a observação parte do objeto para o sujeito e do sujeito para o objeto. Continuamos com o seguinte trecho:

A metodologia científica não é produto subjetivo, não deriva exclusivamente da engenhosidade do espírito, da habilidade na invenção de artimanhas para forçar a realidade a revelar as suas propriedades, mas tem origem de modo exatamente inverso. O mundo, na infinita multiplicidade de seus fenômenos, corpos e relações, aponta ao pensamento indagador os caminhos práticos que permitirão penetrar na complexidade da realidade e dela extrair as ideias justas, que, combinadas de maneira respeitosa das conexões entre as coisas, darão em resultado as proposições científicas. (Ibidem, p. 39)

É possível reparar que o autor defende a ideia de que as ciências possuem a subjetividade do pesquisador, mas é objetiva, na medida em que o pensamento vem da observação à indagação, e assim, as ideias são formuladas.

Continuamos com a passagem de Adam Schaff (1978):

[...] quanto melhor sabemos precisar o que o sujeito traz ao conhecimento do objeto, melhor nos apercebemos do que esse objeto é na realidade. (SCHAFF, 1978, p. 281)

Schaff cita uma passagem de Michael Bobrzynski, historiador polonês:

Não se pode nunca exigir do historiador a imparcialidade no sentido estrito deste termo. Apenas o fato histórico que o historiador estuda pode ser imparcial. (Ibidem, p.283)

E assim, o autor continua:

Em contrapartida, há duas subjetividades: a 'boa', ou seja, aquela que provém da essência do conhecimento como relação subjetivo-objetiva e do papel ativo do sujeito no processo cognitivo; a 'má', ou seja a subjetividade que deforma o conhecimento por causa de fatores tais como o interesse, a parcialidade, etc. A 'objetividade', é a distância entre a boa e a má subjetividade, e não a eliminação total da subjetividade. (Ibidem, p.282)

Schaff cita uma forma de minimizar essa subjetividade:

A solução consiste pois em passar de conhecimento individual ao conhecimento considerado como um processo social (...). O mesmo tema de pensamento reaparece em Karl Popper que sublinha igualmente a necessidade de nos situarmos ao nível do social vista a resolver o problema da objetividade do conhecimento: esta objetividade pode ser garantida apenas pela colaboração de numerosos cientistas (a objetividade do conhecimento equivale à intersubjetividade do método científico) e por uma crítica científica consequente que permite o progresso constante do conhecimento(...). O que nós chamamos a imparcialidade do historiador, no sentido positivo e favorável deste termo são unicamente os esforços que desenvolve para guardar as ciências, nos juízos, em relação às finalidades estranhas à verdade histórica, à sua convicção científica... (Ibidem, 286)

Assim, seguindo para a fase (c), Pinto (1979), comenta sobre a unidade da atitude metodológica. Nesta fase ele relata sobre a multiplicidade de métodos para um fato empírico e, então, entra-se na propriedade de reflexão metodológica, pois, precisa-se de uma explicação racional para entender tal multiplicidade.

Este é o problema teórico mais geral que se trata de resolver, o de conjugar, conciliar racionalmente a unidade do método com a multiplicidade dos métodos. Tal é a ponta do novelo que a teoria lógica tem de desfiar. Porque, de um lado não é possível fugir à exigência racional de explicação unitária, pois todos os métodos são 'o método', por alguma forma, que justamente se trata de esclarecer; a ideia geral não pode deixar de conter a essência dos casos particulares, assim como estes não seriam reconhecidos como tais, apesar de sua variedade se não encontrassem a significação que os define num conceito universal que os envolve, os unifica e se realiza concretamente na especificidade distintiva de cada qual. Por outro lado, tal reflexão supõe que nos elevamos a um plano de pensamento superior ao da questão particular do método. Na verdade põe em discussão alguma coisa mais geral e essencial do que esta análise particular, pois levanta a questão da lógica de que se vale o filósofo e o teórico da pesquisa científica para compreender em totalidade o problema do método. (PINTO, 1979, p.41)

Nesse trecho é possível perceber mais um motivo que reforça a necessidade da visão de totalidade pelo cientista, no qual podemos discutir e ajustar o melhor método para o estudo do objeto. Mas, para tal propósito é preciso o uso da visão dialética nas ciências.

Nesse contexto, o autor descreve a fase (d), constituída pela lógica dialética, no qual considera o grau máximo da autoconsciência do processo do pensamento. Para ele, isso revela uma característica nova e distintiva do momento final no alcance do pensamento, na sua função de representar a realidade. O que fica evidente é a diferença da lógica formal para a

dialética. Para Pinto (1979), quando reconhecemos a existência da contradição no processo de apreensão e representação das realidades, estamos saindo do pensamento formal, aprisionado no sistema de regras formais.

O próximo trecho é abordado para melhor entender esta interpretação:

Admitir que o método é ao mesmo tempo um e múltiplo, mostra que o processo do conhecimento só se eleva ao degrau mais alto quando admite a contradição, quando apreende toda e qualquer manifestação da realidade sob a categoria do determinismo contraditório, e compõe o sistema da lógica que acolhe a contradição, manipula-a e aplica-a. Tal sistema será a lógica dialética. (Ibidem, p. 42)

Continuando com o intuito de mostrar como seria esta visão dialética:

Porém não se trata de admitir uma simples, e talvez inexplicável, conjugação ou justaposição de contrários; exige-se mais que isso, exige-se a compreensão de que um deles nunca existe sem o outro, e que cada qual, sem deixar de ser o que é, transporta consigo a essência do aspecto oposto, ao qual deve em alguma medida o ser o que é, e se define portanto pela simultaneidade dessas notas contrárias, que se condicionam mutuamente no âmago do mesmo conceito. Cada uma delas se determina a si mesma como tal pelo fato, contraditório, de ser determinada igualmente pelo aspecto oposto. Assim, o método é uno no sentido em que todas as modalidades que reconhecemos se unificam pela posse de uma essência comum, de caráter dialético, que as torna a todas entendidas como ‘método’, sendo por isso chamadas por tal termo. Mas, ao mesmo tempo, essa essência uma não existe num mundo à parte, não tem realidade fora da multiplicidade dos métodos objetivamente reais e efetivamente praticados pela pesquisa científica. A essência uma a que nos estamos referindo, não a entendemos em sentido formal, oriunda, intemporal e impessoalmente, da abstração de um universal a partir dos seus casos particulares, numa espécie de ato de ninguém, imaterial e eterno. Entendemos essa essência como resultado da *produção, da gênese* do universal pelo movimento que vai criando, em sucessão histórica, de acordo com as condições do desenvolvimento objetivo, os particulares, os quais, ao se formarem uns a partir dos outros, num processo sem fim, vão engendrando a essência universal, uma, que os agrupa, os identifica e lhes dá a denominação geral. O método torna-se definido como conceito em virtude da situação objetiva da qual ‘os métodos’ vão surgindo no desenrolar do processo histórico de investigação racional da natureza e do pensamento por ele próprio. Não existe, pois, uma essência abstrata, um universal conceitual, puro, eterno e imutável do método, mas o que tem existência e engendra esse universal é apenas o processo lógico de formação de um conceito geral. Esse processo tem lugar sempre em correspondência com a ocorrência dos casos concretos de aparecimento de método científico originais que historicamente se vão sucedendo, e que, considerados na sua unidade enquanto processo, recebem o nome genérico de ‘método’. Este não é pois uma essência imóvel mas um desenvolvimento histórico. (Ibidem, p. 42 - 43)

Nota-se que nesse trecho o autor nos coloca diante da importância do pensamento dialético que leva em consideração o contexto histórico presente no desenvolvimento do conhecimento, que não é estático, mas evolui com o desenvolvimento das sociedades. Lembramos que os vários métodos existem porque o conhecimento não é finalizado, ele está sempre em constante evolução.

Para os positivistas da lógica formal esta visão não é possível, uma vez que seria inadmissível uma dualidade nos conceitos, pois o que se vê é o real, desconsidera, assim a subjetividade e as interferências sociais no processo científico.

Continuando este último trecho transcrito do livro, dá-se seguimento à explicação da dualidade entre lógica formal e dialética:

Esta conclusão é de transcendente importância porque instala o pensamento gnosiológico e epistemológico em plano distinto daquele em que se move a lógica formal. Esta corresponde a um modo de pensar a realidade que tem longo e respeitável passado na história da ciência e da filosofia, e ainda atualmente se apresenta em concepções de grande aceitação nos círculos universitários e científicos, como as teorias empiristas, intuitivistas e positivistas. (Ibidem, p. 43)

Um trecho do livro de Schaff (1978), em que ele cita uma passagem de um historiador americano, chamado Conyers Read, que assim como vários de sua época, 1949, tentam combater a historiografia positivista, é:

Durante este século, a neutralidade foi levada tão longe que deixamos de acreditar nas nossas próprias finalidades. (...) O antídoto de uma má doutrina é uma doutrina melhor, e não um intelecto neutralizado. (...) A atitude liberal de neutralidade, a concepção impassivelmente behaviorista do desenvolvimento social já não bastam. Respostas vagas já não poderão satisfazer as nossas reivindicações de garantias positivas. (SCHAFF, 1978, p. 128)

Quando o positivismo permeou as fronteiras das ciências, muitos acreditaram na sua neutralidade, de modo que não a consideraram espaço para as subjetividades, sendo, portanto, inquestionáveis, creditando toda sua confiança em sua supremacia. O que muitos não viram

foi a influência que as ciências exerceram no modo de produção capitalista, reforçando a falsa ideia de progresso e diminuição das desigualdades sociais pelo aumento de produção.

O livro de Mészáros (1996) mostra um pouco da história em que o positivismo invade o pensamento da sociedade e conseqüentemente das ciências. Faremos uma pausa nas fases da ciência de Pinto, 1979, para refletir os textos deste autor. Consideramos que as ciências assim como qualquer ação social não possuem neutralidade, pois sempre há uma finalidade social por traz de todas as ações humanas. Sendo assim, segundo Mészáros:

Talvez o modo mais eficaz pelo qual os compromissos de valor são apresentados com a pretensão de neutralidade e objetividade incontestável seja o apelo à autoridade da ciência, em cujo nome a adoção de certas medidas e cursos de ação é recomendada. Isto se tornou particularmente pronunciado no século XX, embora suas raízes remontem a um passado muito mais distante. Mais precisamente, remontam pelo menos à ascensão do positivismo na primeira metade do século XIX, e talvez até mais longe. O que torna as coisas um pouco complicadas quanto a isto é que a própria ciência pode assumir funções muito diferentes nas confrontações intelectuais e ideológicas, segundo os contextos sociais em mutação. Afinal, não se deve esquecer que, algumas décadas antes da emergência do positivismo, a segunda metade do século XVIII marcou o clímax do envolvimento positivo da ciência em uma importante luta de emancipação contra as formas anteriores de controle ideológico obscurantista e interferência no desenvolvimento das forças produtivas, através da sua participação ativa nas confrontações ideológicas cruciais, a ciência contribui significativamente para a vitória do movimento do Iluminismo e para abrir terreno não só para seu próprio desenvolvimento futuro, mas também para o desenvolvimento prático da Revolução Industrial. Em consequência disso, surgiu um novo tipo de relacionamento entre ciência, tecnologia e indústria, dando apoio à realização das potencialidades produtivas da sociedade em uma extensão anteriormente inimaginável. (MÉSZÁROS, 1996, p. 240)

O autor mostra as críticas perante o positivismo que aos poucos foi dominando o pensamento da época.

[...] o positivismo acrítico, de um modo ou de outro inerente a muitas teorias (na época bem-sucedidas), foi elevado a um *status* ideal, eliminando radicalmente a dimensão histórica da visão de mundo dominante. O grande sucesso de que o positivismo (e o 'neopositivismo') vem gozando desde então sob uma grande variedade de formas, de sua versão original até as modas ideológicas recentes do funcionalismo estrutural e do estruturalismo deve mais a esta liquidação radical da

dimensão histórica – e, logo, crítica – do que a qualquer outra coisa. (Ibidem, p. 245)

Durante a ascensão do positivismo, falar de história e dialética ia de oposição à ciência. O autor comenta sobre as críticas à dialética hegeliana e marxista como um “[...] mero ‘verbalismo’ e um ‘ponto inútil’ no ‘arcabouço’ de uma teoria especulativa...”.

Acrescentamos este trecho:

A única ‘dialética’ considerada legítima pelos defensores da ordem social em questão era a ‘*dialética interminável*’ - a-histórica postulada – ‘entre a produção das mesmas coisas, melhor e em maiores quantidades, e a produção de coisas diferentes – entre a produção de bens da mesma espécie de um modo diferente e a produção de bens que nunca haviam sido antes contados. A forma exata que a satisfação de uma aspiração assume é o resultado do *progresso científico*, mas as *necessidades básicas permanecem* as mesmas. (Ibidem, p. 247)

Segundo Mészáros, houve verdadeira renovação do positivismo após a crise do capitalismo na segunda metade do século XIX, e foi possível notar o surgimento de uma ciência estritamente ligada aos meios de produção entregando as ciências ao modo capital. Neste ponto vimos como as ciências se alienam de vez e se torna instrumento às forças dominantes.

O cientificismo neopositivista fez da miséria desta reificação uma virtude, aceitando tácita e a-historicamente tudo o que era dado e ‘pronto’ e reduzindo a complexidade dinâmica das relações sociais à fixidez petrificada das ‘relações entre os produtos’ (no máximo, entre ‘produto concorrentes’).

A tentativa de eliminar o agente social e a consciência coletiva de suas equações mecanicistas (do behaviorismo ao estruturalismo) era manifestação da mesma submissão consciente à retificação, que só podia compreender as relações entre as pessoas se elas ‘tivessem a qualidade de coisas’. Daí a exaltação do ‘contrato’ capitalista e das relações de troca em todo contexto, até nos mais surpreendentes. Pode-se recordar, quanto a isto, o modo como estruturalistas e funcionalistas estruturais arbitrariamente projetaram as formas e práticas institucionais capitalistas dominantes sobre as circunstâncias qualitativamente diferentes das assim chamadas ‘sociedades tradicionais’, para serem capazes de ‘provar’ a onipresença e a eterna validade do ‘capital’ e da ‘troca’.

Ao mesmo tempo, atribuiu-se poder quase mítico às ‘relações sociais entre as coisas’ que se impunham à sociedade através da estrutura do mercado, tratando-as como se nunca pudessem ser desafiadas e mantidas sob controle. Não surpreende, por isso, que os problemas sociais tivessem de ser metamorfoseados em questões tecnológicas-científicas ‘neutras’ (ou ‘isentas de valor’), de forma a ser possível

evitar a questão de sua dependência das relações sociais (historicamente estabelecidas), assim como para declarar improcedente todo desafio possível a estas últimas.

Deste modo apresentou-se – em lugar das realidades sociais altamente conflitivas – a ilusão de soluções puramente instrumentais para as dificuldades relutantemente reconhecidas, como vimos anteriormente em várias ocasiões. E uma vez que nas circunstâncias do fetichismo da mercadoria e da reificação – que transformavam as relações em coisas e as coisas em relações sociais incontroláveis – a *dimensão social* da divisão de trabalho dominante era e tinha de permanecer inextricavelmente ligada às determinações *tecnológico-instrumentais capitalistas* (articuladas em uma ordem *hierárquica* socialmente consubstanciadas e *reforçada*), a ideologia do cientificismo neopositivista pôde se apoiar em uma base material muito sólida para realmente dar suporte a sua fusão mistificadora do *social* com o *tecnológico*, a serviço da legitimação do primeiro em nome do último. (Ibidem, p. 252 – 253)

É possível perceber as forças mercantis interferindo e moldando uma nova versão nas ciências, onde o que passa a ter valor foi aquilo considerado com qualidade de “coisa”. Sendo assim, as ciências se alienam em uma dimensão capitalista imediatista onde o prático predomina sob o teórico.

É importante salientar que o autor explica que a lógica formal não se trata de um procedimento falso das realidades, inclusive é necessário para as ciências, porém é restrito. O mais interessante é entender, como explica o autor, que a lógica dialética não surge pela imaginação, nem por simples análise dos conceitos, mas por uma percepção mais aprofundada da objetividade dos processos naturais. E assim completa-se:

...quando estes (os processos naturais) são captados na sua dinâmica própria por um pensamento que busca representá-los no seu movimento iminente, e por isso tem de penetrar até as camadas mais íntimas da sua realidade, para refletir em idéias abstratas os elementos objetivos que aí se encontram. (PINTO, 1979, p. 44)

Assim, é possível ver o quanto o positivismo foi influente nas transformações e alienação das ciências. Voltando, então, às fases de Pinto (1979), na fase (e), o autor comenta:

Outro traço distintivo do momento científico do conhecimento consiste na consciência do trânsito da fase indutiva à dedutiva, vice-versa, como modo de compreensão da unidade necessária da representação subjetiva – teoria – e da capacidade de ação prática – trabalho. (Ibidem, p. 45)

Nesse trecho o autor descreve a visão da dialética, na qual é possível perceber a ponte entre as ideias e o objeto, ideia e mundo material, o que só é possível pela lógica dialética.

Continuamos o trecho descrito acima para concluir o pensamento exposto:

Encontremos aqui outro caso de oposição e unidade dos contrários, que apenas a lógica dialética é capaz de aceitar e explicar. Segundo a maneira formal de pensar, a não ser nos sistemas que não professam o inatismo, a reflexão teórica surge, como é evidente, da atividade do homem no mundo, mas acredita que deve a apenas a sua origem, o ponto de partida, que logo se torna remoto e depois esquecido. O pensamento, uma vez dotado de ideias pela experiência combina-se a gosto, organiza-as em sistemas que apenas obedecem a articulações ou regras dedutivas de elaboração subjetiva ou descobertas por introspecção, tendo por fundamento supostos ‘princípios evidentes’. Constitui, assim, a lógica formal, que se torna um título de honra, do qual se orgulha o pensador metafísico e pelo qual mede o teor da própria racionalidade. Considera que depois, em virtude da verdade intrínseca que as ideias possuem, estas se prestam a um movimento de retorno à realidade, e por isso podem ser aplicadas na transformação das coisas, nas operações construtivas, na investigação experimental de novos aspectos de mundo, enfim, servir de meios para conduzir e fecundar o trabalho que o homem executa. Mas os dois planos, o teórico e o prático, permanecem divididos por um fosso contínuo e essencial, apenas em certos pontos superados por pontes que permitem transitar de um lado a outro. Tais ligações acidentais seriam as aplicações das ideias ao mundo nas operações do trabalho sobre os objetos, ou em sentido inverso, a captação de novas ideias pela experiência e reflexão sobre algum dado do mundo material. A dialética assume atitude diferente. Nega a existência do fosso, e afirma a unidade necessária das duas margens. Mostra como o pensamento teórico, o mundo das ideias, a reflexão abstrata, não existe jamais separado do plano objetivo, e portanto desligado da prática ou sem utilidade para esta, assim como não há trabalho nem ação prática sobre o mundo material que não dê em resultado uma representação teórica e não determine o aparecimento de novas ideias ou a descoberta de relações inéditas entre estas. No entanto, objeto material e ideia ou conceito mental são opostos, cuja identificação se explica com os recursos da lógica dialética.

A primeira condição para chegar à compreensão desta unidade está em saber que existe este tipo de sistema lógico, pois por muitos cientistas até esse fato elementar é ignorado. Daí a importância de transportar as reflexões e investigações da ciência para este plano, a fim de nos beneficiarmos com a riqueza, profundidade e ductilidade dos modos de pensar que decorrem da aceitação e da prática das investigações lógicas conduzidas no plano dialético. O conhecimento, em todos os graus, é sempre um dos modos pelo qual uma parte da matéria organizada biologicamente sofre a ação da realidade ambiente, viva ou inerte e reage a ela. Conforme o grau de complexidade do ser vivo, podem verificar-se três modos gerais de intercorrelação entre o organismo e o mundo: o *tropismo* o *instinto*, a *ideia*. Em todas essas modalidades de interconexão realiza-se a unidade dialética entre a teoria e a ação, pois em qualquer desses graus, uma parte do processo

corresponde ao que se pode chamar a prática, a experiência do mundo circunstante, de que decorre a formação de alguma espécie de percepção – que será o aspecto teórico do circuito – e da qual se origina uma nova capacidade do ser vivo, a de enfrentar por vezes sucessivas e sempre com maior probabilidade de êxito a mesma situação ou, originalmente, uma situação inédita. O conhecimento, em qualquer destes planos, expande-se desenhando uma espiral, pois a prática de um momento, tal seja a organização que o ser vivo possua, condiciona a modalidade da percepção que lhe é dado ter. Desta é que o animal parte, equipado com ela, e portanto diferente do que era anteriormente, para nova experiência da realidade, o que significa um enriquecimento, um aperfeiçoamento da natureza de tal ser vivo. O que distingue a segunda experiência da primeira, é, como dissemos, que o ser vivo *mudou* qualitativamente no intervalo, pelo fato de se ter tornado agora capaz de comportar-se com uma atuação sobre a realidade, que vai crescendo e se complicando com a evolução das espécies, até alcançar no homem o que se entende por trabalho consciente de construção do mundo para si. (Ibidem, p. 45 - 46)

No próximo passo, fase (f), o autor define: “Em sua realização mais perfeita, conhecimento, sendo a expressão da unidade da teoria e da prática, manifesta-se como ideia.” (PINTO, 1979, p.46)

Vê-se o seguinte trecho que faz seguimento ao trecho acima citado:

...a produção da ideia pelo homem depende da unidade do pensamento e da ação, porém só se realiza no homem existente em *sociedade*. (Ibidem, p. 46)

Neste ponto destaca-se o que é imprescindível para o pensamento crítico. Quando falamos em ideias numa esfera social, saímos do discurso metafísico que muito moveu a filosofia desde a antiga à moderna clássica, e assim, atingimos uma reflexão mais aprofundada e dialética.

A ideia tem necessariamente caráter e essência sociais, que se contêm na sua origem, e permanecem um traço da validade dela, o qual explica a possibilidade da *comunicação* superior, intelectual entre os homens. Estes são obrigados a trabalhar a natureza para subsistir. No curso desse esforço comum geram-se as condições objetivas, isto é, a prática existencial, que possibilitarão a criação da ideia como representação de um objeto, de uma situação ou de um fenômeno, a que se dirige no momento, por alguma razão vital, o interesse do homem. Este fato liga indissolavelmente o conceito da ciência ao da existência, e mostra ser inteiramente improfícua e puro produto da imaginação uma teoria da ciência, e com mais forte razão da pesquisa científica, que não a configure no campo da dialética existencial. (Ibidem, p. 47)

Através dessas análises do texto é possível perceber que as ciências estão diretamente ligadas ao contexto social e aos interesses do homem. Neste momento do portfólio, abre-se um parêntese para refletirmos sobre os problemas que envolvem o campo ambiental, no qual estamos diante de um dilema que é hoje personagem de grande discussão. Se não refletirmos sobre o papel das forças dominantes nos rumos das ciências biológicas, cairemos no grande equívoco de produzir ciências sem medir as consequências. Se não pensarmos na totalidade dos fatos, poderemos ter a ingenuidade de lutar por defender elementos que apenas servem para disfarçar as realidades, tornando a ocasião mais propícia para as forças de interesse capital dominar e assim, destruir o ambiente.

Nesse ponto enfatiza-se que não cabe ao trabalho proposto a ingenuidade de considerar o modo de produção capitalista responsável pelos problemas de ordem social/ambiental que leva à autodestruição da humanidade. Enfatiza-se o problema da falta de reflexão das influências do espírito capitalista na ciência, na qual o homem não foi capaz de refletir o suficiente para direcionar da melhor forma esse sistema que parece ter alguns pontos falhos em nossa sociedade.

Prosseguimos o portfólio com trechos do livro de Mézaros, o qual descreve como o contexto histórico, as forças sociais e políticas foram e ainda são influentes às ciências, comandando e direcionando suas perspectivas, deixando-as a mercê do próprio complexo militar-industrial, no qual fez questão de enfatizar em seu livro:

Graças ao poder das forças sociais reificadoras que apoiaram o sucesso do positivismo e do neopositivismo uma concepção extremamente unilateral do desenvolvimento 'autônomo' da ciência e da tecnologia se tornou, não o 'senso comum', mas o mistificado *lugar* comum de nossa época. Seus defensores vão desde filósofos ganhadores do prêmio Nobel, como Bertrand Russell, até mestres da mídia dedicados à divulgação de vôos lunares religiosamente acompanhados; desde escritores de ficção científica até os bem-recompensados propagandistas do complexo militar-industrial.

O pós-guerra, período marcado pelo consenso e por sua irmã gêmea, a ideologia do 'fim da ideologia', favoreceu particularmente a aceitação acrítica de tal perspectiva. Tornou-se elegante conversar sobre 'a ascensão da *sociedade tecnológica, um tipo totalmente novo de sociedade humana*, em que a ciência e a *tecnologia ditam* as formas dominantes do pensamento e moldam cada vez mais quase todos os aspectos de nossa vida cotidiana'. Por isso, a imagem da tecnológica como o agente todo-poderoso e independente que interfere com a ordem estabelecida e seus

valores foi delineada com algumas apreensões: 'Como a tecnologia molda cada vez mais quase todos os setores de nossas vidas cotidianas /.../ ela poderia transformar ou destruir as bases sociais de nossos valores humanos mais prezados'. (MÉSZÁROS, 1996, p. 260)

O falso progresso tecnológico envolvido na época levou-nos a perceber que as ciências passaram a ser regido por produção tecnológica, o que possivelmente afastou cada vez mais das reflexões. Mészáros nos mostra o quanto os intelectuais ficaram cegos diante da ânsia 'antiideológica', transpondo os problemas e desafios sociais em dificuldades meramente tecnológicas. Como se os problemas do mundo se restringissem a tal ordem. Neste ponto, é interessante observar que as forças dominantes ditam os interesses e acabam governando os rumos das ciências, sendo assim, não são as ciências e a tecnologia que causam um impacto irreversível na sociedade e sim a forma como as forças dominantes a governam.

A afirmação de que nossa 'sociedade tecnológica' é um *'tipo totalmente novo de sociedade'* em que *'a ciência e a tecnologia ditam'* o que acontece ao corpo social, minando por sua própria conta as instituições estabelecidas e 'destruindo as bases sociais dos valores mais prezados', é uma completa mistificação. Não pode haver um 'tipo totalmente novo de sociedade' criado pelo mecanismo supostamente incontrolável e autopropulsor das descobertas científicas e dos desenvolvimentos tecnológicos. Na realidade, a ciência e a tecnologia estão elas mesmas sempre profundamente inseridas nas estruturas e determinações sociais de sua época. Conseqüentemente, não são por si mesmas nem mais 'impessoais e não-ideológicas' nem mais ameaçadoras que qualquer outra prática produtiva importante da sociedade em questão.

Se o impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade parece ser 'implacável e possivelmente esmagador', evocando o espectro de uma total paralisia e desintegração social observados com angústia por 'governos desamparados', isso não ocorre por conta de suas características intrínsecas. É antes devido á maneira pela qual as forças sociais dominantes – inclusive, em uma posição proeminente, aquelas descritas como 'governos desamparados' – se relacionam com a ciência e a tecnologia: ou assumindo a responsabilidade por seu controle a serviço dos objetivos humanos ou, ao contrário, usando-as como um *álibi* conveniente e absolutamente seguro para sua própria capitulação ante os poderes da alienação e da destruição. (Ibidem, p. 264 – 265)

Portanto, as ciências não são independentes das questões político-sociais, elas estão intrinsecamente ligadas aos interesses de classe. O que se observa na era positivista é justamente esta falsa ideologia onde passaram a colocar as ciências fora das influências sociais, enquanto a classe dominante passou a comandar seu destino em uma sociedade alienada e "cega" diante de tal domínio.

O próximo trecho de Mészáros nos mostra que as realizações feitas nas ciências foram produto da sociedade:

Assim, sendo a força motriz destes desenvolvimentos foi, desde o início, *socioeconômica* em sua substância, e não *tecnológico-industrial*, como as interpretações apologéticas da situação dominante gostariam que fosse. A ciência e a tecnologia foram absorvidas pelo processo de articulação material alienada da lógica perversa do capital. Na verdade, as estruturas produtivas e os complexos tecnológico-industriais criados com a participação ativa da ciência, sobre as bases das determinações socioeconômicas capitalistas, adquiriram um caráter que estava em conformidade com a lógica interna do capital e lhe dava sustentação. Em consequência disso, a ciência contribuiu muito para o rápido desenvolvimento de ambas as potencialidades, positivas e destrutivas, desta formação social. (Ibidem, p. 269)

Mészáros descreve no próximo trecho que as tendências de cada sociedade influenciam nos rumos das investigações científicas.

Por isso, certos tipos de sociedade realizam certos tipos de ciência; investigam determinados aspectos da natureza. A religião babilônica antiga exigia a previsão exata dos acontecimentos celestes, e a ciência babilônica era em grande parte dedicada ao estudo intensivo da astronomia. O capitalismo emerge da revolução industrial na Grã-Bretanha exigia avanços tecnológicos na geração de energia, e os físicos estudaram as leis da termodinâmica e da conservação e transformação da energia. Não foi por acaso que muitos destes avanços fundamentais na física tenham sido realizados na Grã-Bretanha no período entre 1810 e 1860, enquanto na química e na fisiologia os principais centros foram a França e a Alemanha. (Ibidem, p. 265)

Sendo assim, é possível perceber como as ciências estão estritamente ligadas ao capital e que seus rumos estão totalmente ligados às questões sociais.

Não foi por causa de sua própria 'lógica imanente' que a ciência moderna chegou ao tipo de orientação e aos resultados de pesquisas com os quais muitos cientistas hoje em dia estão profundamente preocupados, mas devido à inseparabilidade do seu desenvolvimento das exigências objetivas do próprio processo de produção capitalista. Ela jamais pôde sequer sonhar em estabelecer seus próprios alvos de produção em um vazio social, segundo apenas as determinações 'imanescentes' uma situação de pesquisa 'ideal'. Ao contrário, ao longo de todo o seu desenvolvimento, a ciência moderna foi obrigada a servir com todos os meios à sua disposição à expansão do valor de troca, no quadro de um sistema de produção orientado para o mercado que, em si, estava sujeito aos ditames emanados da concentração e da centralização do capital, assim como à absoluta necessidade de lucro sob as

condições da composição orgânica do capital, que, do ponto de vista da facilidade de lucro, foi se tornado cada vez pior. Por isso, a orientação geral da pesquisa imposta à ciência pelos imperativos da expansão do capital consistiu em ajudar a eliminar as contradições explosivas inerentes à concentração-centralização crescentes e á piora da composição orgânica do capital. A angustiada caracterização que C. Wright Mills faz de nossa ‘permanente economia de guerra em um estado sitiado’ – o que é inconcebível sem a ativa contribuição da ciência, em resposta às determinações socioeconômicas e políticas prevalecentes – só reforça o fato de que a ciência que possuímos não é uma entidade atemporal que opera no quadro de seu próprio conjunto de regras ‘imaneses’, mas a ciência de uma ordem social historicamente específica. (Ibidem, p. 269 – 270)

A ideia de neutralidade da ciência é descrita pelo autor como fruto da alienação intelectual no seguinte trecho.

É igualmente importante sublinhar que a ilusão da autodeterminação ‘não-ideológica’ e da correspondente ‘neutralidade’ da ciência é, em si, o resultado do processo histórico da alienação e da divisão do trabalho capitalistas. Não é um ‘erro’ ou uma ‘confusão’ que possam ser debelados por obra do ‘iluminismo filosófico’, como querem os positivistas lógicos e os filósofos analíticos. Antes, é uma ilusão necessária, com suas raízes firmemente plantadas no solo social da produção de mercadorias e se reproduzindo constantemente sobre essas bases, no quadro estrutural das ‘mediações de segunda ordem’ alienadas. Em consequência da divisão social do trabalho, a ciência está de fato alienada (e privada) da determinação social dos objetivos de sua própria atividade, que ela recebe ‘pronta’, sob a forma de ditamos materiais e alvos de produção, do órgão reificado de controle do metabolismo social como um todo, ou seja, do capital.

Desse modo, operando dentro dos limites de premissas objetivas – cheias de valores -, que são categóricas e incontestavelmente impostas pelo arcabouço estrutural da própria divisão social do trabalho dominante, a ciência fragmentada e dividida é levada a se dirigir a tarefas e problemas ‘que têm a qualidade de coisas’, produzindo resultados e soluções ‘que têm a qualidade de coisas’. Em consequência disso, a ciência se torna não apenas de facto, mas por necessidade – em virtude de sua constituição objetiva sob as relações sociais em questão -, ignorante e despreocupada quanto às implicações sociais de sua intervenção prática no processo de reprodução social expandida. E uma vez que a ciência, em sua operação ‘normal’ e por sua própria constituição, é apartada da luta social que decide seus valores tacitamente assumidos, a reflexão acrítica da imediatividade estabelecida da prática cotidiana fragmentada da ciência gera e mantém viva a ilusão, amplamente difundida, de suas ‘autodeterminações não-ideológicas’ e de sua ‘desvinculação’ em relação aos valores.

Por isso, toda preocupação com os valores sociais se torna uma mera ‘reflexão tardia’, limitada à ‘consciência individual’ de cientistas isolados, ou, na melhor das hipóteses, à consciência agregada de um grupo limitado deles, que se esforça por levantar a questão da ‘responsabilidade social da ciência’ (o que só pode fazer fora da estrutura de suas práticas produtivas), e necessariamente condenada à impotência pela estrutura inerentemente alienada de tomada efetiva de decisões sob domínio do capital. (Ibidem, p. 270 - 271)

Toda essa alienação, possivelmente, levou à fragmentação das ciências, como foi visto no trecho acima, e as consequências foram o afastamento da filosofia e das ciências humanas dos demais campos. Desse modo, a produção científica passou a pertencer aos interesses de quem a governa, onde os cientistas se isolaram e não perceberam as implicações sociais de seu trabalho.

Continuamos com a ideia descrita acima na seguinte passagem de Mészáros:

No decorrer dos desenvolvimentos do pós-guerra, a economia foi silenciosa mas radicalmente reestruturada, de forma a satisfazer as necessidades – eufemisticamente descritas como ‘necessidades públicas’ – das forças socioeconômicas dominantes. Naturalmente, a ciência desempenhou um papel importante nestas transformações. Dada a amplitude das forças produtivas envolvidas, assim como sua articulação tecnológica intensiva em termos de capital, o sucesso deste empreendimento teria sido simplesmente inconcebível sem a participação atuante da ciência. Ao mesmo tempo, tendo em vista a natureza de tal tarefa, a própria ciência teve de sofrer as consequências dos desenvolvimentos para que tanto contribuiu. O resultado disso foi que o controle da ciência pelo estado cresceu a tal ponto que sua situação atual não comporta, neste aspecto, comparações com os estágios passados do desenvolvimento histórico. Ironicamente, entretanto, a ideologia do ‘cientificismo’ e as ilusões relacionadas às supostas autonomia e objetividade da atividade científica, proposta como o modelo para tudo, nunca floresceram mais que sob o clima do ‘fim da ideologia’ do pós-guerra. Na realidade, porém, fomos testemunhas de transformação extremamente problemáticas, com implicações de longo alcance tanto para a própria ciência quanto para a sociedade como um todo. (Ibidem, p. 278)

É possível perceber, assim, como o contexto histórico foi importante para levar os rumos da ciência aos domínios do Estado. O próprio período de guerras levou os rumos da ciência ao domínio do complexo militar industrial, e em uma passagem, o autor comenta sobre as ciências naturais, que em seu caráter experimental estaria isento de subjetividade tornando-se neutra, e, portanto, inegável por excelência. Viu-se, então:

Uma das ilusões mais resistentes em relação às ciências naturais diz respeito a suas supostas ‘objetividade’ e ‘neutralidade’, que lhe são atribuídas em virtude de seu caráter experimental e instrumental, em contraste com o caráter socialmente mais envolvido e comprometido das ‘ciências humanas’. Entretanto, um exame mais detido demonstra que as pretensas objetividade e neutralidade não passam de uma lenda, pois na realidade o que ocorre é o oposto. (Ibidem, p. 288)

O marcante nesse texto é uma passagem crítica em que o autor justifica a razão das ciências naturais terem tido mais atenção que as humanas, no mundo em que as ciências são guiadas pelas forças capitais dominantes. Mészáros cita uma passagem de Lukács, filósofo do séc. XX, que ilustra esta assustadora alienação das ciências.

Lucács costumava dizer que os filósofos são inclinados a imaginar que o mundo é bidimensional porque o meio em que produzem suas ideias é a superfície bidimensional do papel que têm à sua frente. É verdade que os cientistas naturais que se dedicam à verificação experimental de suas ideias têm pouquíssima probabilidade de ser acusados do mesmo pecado. Mas a razão por que podem escapar mais facilmente desta forma particular de auto-ilusão é exatamente a mesma razão pela qual não podem se permitir ficar tão desligado – para não dizer em oposição – das estruturas produtivas dominantes de sua sociedade quanto os intelectuais atuantes nas ciências humanas e sociais. O que está em questão aqui é que, uma vez que os cientistas naturais precisam operar dentro do arcabouço de complexos instrumentais e estruturas de apoio tangíveis (além de dispendiosos), têm de assegurar recursos materiais incomparavelmente mais consideráveis, como condição elementar de sua atividade, do que seus colegas do setor de ‘humanas’, nas universidades e na sociedade em geral.

Todos sabem que é muito mais dispendioso criar e conservar faculdades de ciências exatas nas universidades do que um número equivalente de faculdades de ciências humanas: discrepância que, por mais notável que seja, só revela uma pequena parte do total de recursos sociais destinados à ciência. Para ver as coisas como elas realmente são, devemos recordar que grande número de cientistas na sociedade contemporânea só pode trabalhar contando com um financiamento que excede em muito, anualmente e em média, o prêmio Nobel conferido a um número insignificante de cientistas uma vez na vida. (Ibidem, p. 288 - 289)

Mészáros descreve que os cientistas das ciências naturais não ousariam ir contra as forças dominantes, pois delas dependem os recursos para suas pesquisas prosseguirem. Já os cientistas das ciências humanas podem continuar a escrever seus livros com as críticas ao poder governante. Essa pressão, possivelmente levou ao afastamento dos cientistas aos questionamentos, gerando passividade das ciências naturais, desencadeando maior domínio do complexo militar-industrial. Prosseguimos com o seguinte trecho:

Nos países capitalistas avançados, todos os ramos da ciência e da tecnologia são levados a operar em auxílio aos objetivos das poderosas estruturas econômica e político-organizacionais. As linhas tradicionais de demarcação entre ‘ciência pura’ e ‘ciência aplicada’ – assim como entre os negócios e o universo cada vez mais desdenhado da ‘academia’ – são radicalmente redelineadas para moldar todas as formas de produção intelectual segundo as necessidades do complexo militar-industrial. (Ibidem, p. 292)

Mészáros, assim, nos mostra o impacto do complexo militar-industrial sob as ciências e os rumos que ela atinge, inclusive para as ciências biológicas:

De fato, é muito incômodo pensar que a ‘saúde’ de um importante campo de investigação tenha de depender de um questionável financiamento militar; mas é ainda mais incômodo que a subordinação do conhecimento às necessidades e aos interesses do complexo militar-industrial seja racionalizada e legitimada pela prática de empresas comerciais que pegam lucrativas “caronas” em empreendimentos e fracassos militares potencialmente apocalípticos.

Quanto à condição de saúde ou doença das pesquisas em engenharia genética realizadas sob controle dos militares, os cientistas a ela vinculados recentemente começaram a dar mostras de apreensão em relação aos perigos para o futuro. Apontam para duas possibilidades fatais. Uma delas diz respeito à perspectiva mais distante da total extinção da vida neste planeta, como resultado de uma conflagração global para a qual poderiam contribuir letalmente as armas biológicas. A segunda, dizem, está muito mais à mão: realizável praticamente amanhã. Consistiria na combinação da disseminação clandestina de alguns agentes biológicos de destruição, já disponíveis e muito virulentos, com a debilidade intrínseca – chegando, em alguns casos, à inexistência prática – de uma infraestrutura de saúde e higiene nos países do ‘terceiro mundo’. E isto representaria a ‘solução final’ para o problema da chamada ‘explosão populacional’, com a qual o complexo militar-industrial parece tão profundamente preocupado. (Ibidem, p. 293 - 294)

Percebe-se, assim, como esse período foi muito conturbado de ideias que causam preocupação até hoje, como a criação de armas biológicas, por exemplo. Mas, em meio a essa pressão e domínio do capital existiram aqueles desalienados e indignados pela subordinação das ciências diante do Estado. A citação posterior feita no portfólio se referiu sobre Einstein diante das forças capitais sobre as ciências.

Em uma de suas conferências públicas, Einstein declarou que ‘este é o século da ciência aplicada, e os Estados Unidos são seu berço’, e prosseguiu: ‘Por que a ciência aplicada, que é tão magnífica, economiza trabalho e torna a vida mais fácil, nos proporciona tão pouca felicidade? A resposta é simples: ainda não aprendemos a utiliza-la de modo adequado. (Ibidem, p. 294)

O próprio Einstein nos levou a pensar na importância da reflexão nas ciências a fim de evitar a cegueira que provavelmente levaram à ciência a subordinação das forças do Estado, incapaz de se desenvolver em prol da sociedade.

Segundo Mészáros, Einstein era contra as ciências práticas e a favor da “pesquisa básica”. Prosseguiu-se assim com o texto em que Mészáros mostra os rumos da ciência diante da dominação do complexo industrial-militar, citando um grande nome para a história da ciência, Karl Popper, no qual, foi possível perceber que ele mesmo não tinha uma visão de totalidade na dominação capital.

Para compreender esta mudança na orientação da ciência é necessário identificar, sem cerimônia, os poderosos determinantes socioeconômicos e políticos do processo em andamento. A ausência dessa identificação conduz a conclusões vazias em relação às causas e aos possíveis remédios, ainda que alguns dos sintomas sejam corretamente descritos. Exemplo sugestivo é o tratamento que Popper dá ao problema, que é apresentado por ele nos seguintes termos: ‘É provável que o crescimento da ciência normal, que está vinculada ao crescimento da Grande Ciência, impeça ou até destrua o crescimento do conhecimento, o crescimento da ciência nobre. Encaro a situação como trágica, senão desesperada; e é provável que a tendência atual, nas chamadas investigações empíricas acerca da sociologia das ciências naturais, contribua para o declínio da ciência. Sobreposto a este perigo há um outro criado pela Grande Ciência: sua necessidade urgente de técnicos científicos. Cada vez mais, os candidatos ao doutorado recebem uma formação meramente técnica, uma formação em algumas técnicas de medição; não são iniciados na tradição científica, na tradição crítica do questionamento, de serem tentados e guiados mais pelos grandes enigmas aparentemente insolúveis do que pela solubilidade de pequenos quebra-cabeças. É verdade que estes técnicos, estes especialistas, são em geral conscientes de suas limitações. Dominam-se especialistas e não reivindicam qualquer autoridade fora de suas especialidades. Mas agem assim orgulhosamente, proclamando que a especialização é uma necessidade, isto, porém, equivale a negar a evidência dos fatos, que demonstram que os grandes progressos ainda vêm daqueles que possuem uma ampla variedade de interesses. Se a maioria, os especialistas, vencer, será o fim da ciência tal como a conhecemos – da ciência nobre. Será uma catástrofe espiritual comparável, em suas conseqüências, ao armamento nuclear.’”

O problema da análise de Popper é que ele não observa as complementaridades vitais inerentes ao processo diagnosticado – enraizadas em um conjunto de profundas determinações sociais -, o por isso termina com oposições vazias e proposições disjuntivas, associadas a um elitismo romântico e uma atitude desdenhosamente superior com relação ao que está em andamento no mundo da ciência e em seu ambiente. Nem é acidental que Popper não observe a complementaridade – mais: a conexão causal – entre os armamentos nucleares e a ‘catástrofe espiritual’ emergente no campo do conhecimento. Dada sua postura profundamente conservadora e a mitologia do ‘pouco a pouco’ como único corretivo social admissível, ele deve comprimir tudo de modo que tudo caiba nos esquemas de sua disjunção ideológica apriorística, expressa no título programático de seu artigo: ‘Razão ou Revolução?’

Por isso, Popper rejeita aprioristicamente todas as tentativas que objetivam avaliar de modo crítico o ambiente social da ciência, afirmando sem nenhuma base de sustentação lógica que ‘é provável que elas contribuam para o declínio da ciência’. É também por isso que nos apresenta a estéril oposição entre ‘ciência nobre’ e ‘Grande Ciência’, assim como entre a ‘maioria’ especializada, de um lado, e os ‘poucos’ eleitos mais ecléticos, de outro.

Mas, evidentemente, o mais desconcertante para Popper é que seu apelo abstrato á razão e à integridade do conhecimento científico é negado pela realidade da própria

ciência, tal como se reconstituiu no mundo contemporâneo. Além disso, é duplamente desalentador que a metodologia do ‘pouco a pouco’ do engenheiro social, anteriormente idealizada, se abata depois com tanta violência sobre seu antigo paladino ideológico, forçando-o a denunciá-la como a intolerável miopia do ‘técnico científico’ desprovido de visão ampla. Depois disso, nada mais resta ao autor senão lamentar a orientação perversa da ‘Grande Ciência’ (conceito teórica e socialmente vazio) e rejeitar a tolice de todos aqueles que preferem a ‘Grande Ciência’ às credenciais intelectualmente superiores da ‘ciência nobre’.

Na realidade, entretanto, o problema não é o fato de a ciência ser ‘Grande’ (uma completa mistificação) e de haver um número muito grande de doutorandos buscando resolver ‘pequenos quebra-cabeças’. O problema é que a voz dominante atual a ‘comunidade dos negócios’ do complexo militar-industrial – é grande demais e vai se ampliando infinitamente, subordinando o desenvolvimento da ciência aos imperativos reificados de seu próprio crescimento canceroso. E quem poderia seriamente aventar a possibilidade de reverter ‘pouco a pouco’ tal tendência? Nem Popper.

Com efeito, a mudança visível na reconstituição da ciência no pós-guerra é muito perturbadora e potencialmente catastrófica. Mas não porque a própria ciência seja, por si só, responsável pela produção de uma ‘catástrofe intelectual’ pela qual nenhuma outra força da sociedade poderia ser responsabilizada. A questão não é a oposição entre ‘Grande Ciência’ e ‘ciência nobre’; nem mesmo entre ‘ciência pura’ ou pesquisa básica’ e ‘ciência aplicada’. A questão é que a ciência em geral está sendo transformada e rebaixada à condição de ‘ciência aplicada’ do complexo militar-industrial.

Inevitavelmente, uma questão deste tipo diz respeito à motriz estrutural fundamental da sociedade e às perspectivas excludentes de suas classes em disputa. Por isso, a reversão das tendências de desenvolvimento das condições do conhecimento no pós-guerra é inconcebível sem uma intervenção de grande porte no plano da própria estrutura social, a partir da quase desenvolvimento as determinações destrutivas da ciência e da tecnologia. (Ibidem, p. 296 – 298)

É possível perceber que, neste período, as influências sociais foram tão fortes que nem mesmos os grandes teóricos conseguiram sair da “cegueira” e enxergar os domínios do capital. Mészáros deixa bem claro que não se trata de culpar as ciências pelos destinos sociais, mas sim, as forças dominantes que provavelmente levaram os rumos das ciências aos domínios do complexo militar-industrial, e conseqüentemente, à dominação da sociedade.

Desta forma, é possível notar que o capital estava preocupado com a autorreprodução e não com o modo de produção. Foi nesse contexto que as ciências se distanciam das responsabilidades sociais. No trecho seguinte, Mészáros defende tal ideia:

Para compreender essas características desnordeantes do capitalismo contemporâneo, deve-se traçar uma distinção viral entre produção e auto-reprodução. Esta distinção é muito importante porque o capital não está nem um pouco preocupado com a produção em si, mas apenas com a auto-reprodução. Do mesmo modo, o ‘movimento irresistível’ do capital em direção ao ‘universalismo’ (posto em destaque por Marx) só diz respeito aos interesses da auto-reprodução, e não as da produção em si. (Ibidem, p. 309)

Continuando o raciocínio através do livro de Mészáros temos:

A dominação da ciência pelo complexo militar-industrial é parte integrante da auto-reprodução destrutiva do capital. Em consequência disso, no interesse da emancipação, a plena determinação da responsabilidade social da ciência é hoje em dia particularmente importante. (Ibidem, p. 310)

Após o panorama feito em relação às forças dominantes sobre as ciências, volta-se às fases das ciências de Álvaro Vieira Pinto. Na fase (f), sua explicação tem uma concepção dialética, reflexiva sobre o processo de desenvolvimento do conhecimento, no qual enfatiza que as ideias surgem na medida em que o homem se interage socialmente através do trabalho.

A ideia surge no processo de transformação da realidade, no curso do trabalho, é o modo em que se concretiza a relação entre o pensamento que aos poucos se vai constituindo e o mundo, que o engendra. Surge com o próprio surgimento do homem, é um aspecto do processo de hominização desse ramo diferenciado da animalidade. Não tem sentido apresentar o problema clássico da ‘origem das ideias’, na maneira em que o fez o empirismo do século XVII, supondo o homem um ser plenamente constituído, e perguntar como a partir deste estado de organização biológica perfeita e acabada, o indivíduo isolado, sem vínculos sociais, produz as ideias das coisas, que o rodeiam. Tal postura é metafísica e não respeita o princípio da evolução do animal que se vai aos poucos constituindo em homem precisamente porque gradualmente se organiza em formas anatômicas e fisiológicas mais aperfeiçoadas e eficazes, que lhe possibilitam produzir imagens abstrativas das coisas, que por fim, assumem o caráter de idealidade, subjetividade e universalidade, próprio das representações que se chamarão ideias. Estas nem constituem o homem nem surgem depois de estar constituído na sua estrutura orgânica. Tudo é um processo evolutivo que se prolonga por infindáveis milênios, e que, num progresso lento, insensível mas constante, prepara o homem para adquirir a capacidade de representação abstrata, habilitando-o a fazer uso dela como instrumento de reação sobre o mundo, de alteração dos modos de enfrenta-lo, ao dotar o ser humano de meios para trabalhar cada vez mais eficientemente o ambiente que o cerca. Por isso, o trabalho constitui igualmente um processo, no qual se unificam a teoria e a prática, a ideia e a operação transformadora das circunstâncias. A natureza dialética da ideia, enquanto processo, assim como a do trabalho, indica-nos que ambos se sintetizam num conceito mais alto, o de

produção da existência. O homem deve ser definido filosoficamente como o ser que *produz* sua existência. Enquanto os outros animais são produzidos pelo mundo, no sentido de que não produzem os meios de sua subsistência, mas apenas os utilizam onde quer que os encontrem, e se tal não se dá perecem, o homem adapta a natureza a si, e sobrevive por ser capaz de produzir o que necessita para tanto. É, portanto, o autor e o produto de si mesmo, constituindo-se realmente num ente original, diferenciado de todos os demais, incapazes de tal façanha. Tal o motivo pelo qual o conceito de ‘produção’ adquire valor decisivo para a compreensão da essência do homem e de todas as suas atividades, inclusive a mais perfeita destas, a realização da ciência. Sendo assim, a ideia não pode ser apreciada apenas pela face psicológica ou subjetiva, mas tem de ser existencialmente considerada como um *bem*. Este conceito, em sua expressão generalizada, tem significado primordialmente existencial, e só em caráter secundário e derivado se reveste de significação econômica. (PINTO, 1979, 47 – 48)

Essa visão evolutiva na formação das ideias nos mostra o caminho da reflexão dialética na ciência, o que se perdeu em meio ao capitalismo no século em que nos encontramos. Uma parte marcante nesse trecho foi quando o autor diz que o homem pode ser definido como ser que produz sua existência. Por isso, consideramos que a reflexão no curso de Ciências Biológicas é imprescindível, para entendermos que as influências nas ciências podem levar à destruição do ambiente.

Assim, enfatiza-se a importância de despertar nos alunos de graduação de ciências biológicas a reflexão sobre os seguintes questionamentos: será que nossa ciência está seguindo caminhos tortuosos impostos pela classe dominante? Estariam os nossos cientistas cegos, controlando os rumos da verdade, levando ao desenvolvimento de ciências sem amplitude social? Que vida está sendo preservada nas ciências da vida?

Dando seguimento a ideia anterior do autor:

A exigência de fundamento social para o surgimento das ideias determina a incorporação delas à *economia* da sociedade. Apreciada por este ângulo, a ideia manifesta uma essência contraditória: por um lado, é o *resultado* da ação produtiva do homem sobre a natureza, desde os primórdios, quando começa a emergir da etapa do instinto; neste sentido a ideia é um *bem de consumo*. Mas, por outro lado, na medida em que a atuação criadora que o homem exerce na natureza é dirigida pela ideia que já foi capaz de formar a respeito dela, dos objetos, forças e fenômenos que a compõem, a ideia aparece como *bem de produção*. Em virtude deste segundo aspecto, as ideias têm de ser contadas entre as forças sociais de produção. Esta qualidade, que só a lógica dialética se mostra apta para apreender,

esclarece-nos sobre a essência do problema tradicional da origem das ideias, e de sua função, a respeito do qual grandes esforços especulativos foram expendidos pelos pensadores de todas as épocas. (...) Sendo a ciência parte suprema da realização cultural do homem não pode dispensar-se de incorporar esta diferenciação, que, em verdade, aclara os termos básicos da estruturação do conhecimento. O homem *consume* socialmente as ideias, da mesma maneira que qualquer outro bem indispensável, e o faz porque delas necessita para a atividade permanente a que está obrigado a se dedicar, a de produzir a sua existência. Mas entre os produtos que tem de *elaborar* para viver, contam-se igualmente as ideias, não aquelas já conhecidas ou com o mesmo conteúdo com que foram adquiridas, mas outras, inéditas, referentes a percepções novas de propriedades dos corpos ou à compreensão das leis que regem as relações entre os fatos. Dá-se ainda o caso da mesma ideia ser produzida, numa ulterior reelaboração em forma mais perfeita, mais aprofundada mais expressiva da realidade que representa. Por todos esses motivos, a reflexão sobre o conhecimento no plano científico não pode desinteressar-se de se ocupar do problema da produção das ideias. A ciência subjetivamente se constitui em um mundo racional de ideias, mas estas não existiriam sem a técnica, a prática, a aplicação do Acervo existente da ciência, que assegura a verdade dos conhecimentos possuídos e os desenvolve num progresso ininterrupto. (Ibidem, p. 48 - 49)

Seguindo na fase (g), quando as ciências caminham já com a percepção das condições que levaram a desenvolver uma ideia, assim como sua validade, podemos dizer que estamos utilizando da consciência, fator que distingue um saber científico de um saber não científico.

Assim, continuamos a ideia do autor:

...o cientista não pode desconhecer a problemática da consciência nem a descrição e o significado das modalidades em que se manifesta. Uma das condições para adquirir e aplicar a metodologia autêntica está em que o investigador se situe no campo da consciência crítica, a constitua para si, a fim de partindo dela, e dirigido por sua inspiração, exerce as atividades que a pesquisa científica impõe. (Ibidem, p. 49)

É interessante ressaltar que não se trata dos cientistas pararem de seguir os rumos das especialidades de suas ciências, mas sim estar atentos às questões sociais, políticas e ambientais que envolvem suas pesquisas, utilizando assim a visão de totalidade aqui defendida.

No trecho posterior, o autor explica porque considera ingênuo o pensamento que distancia da visão dialética:

Uma das características da consciência ingênua está em não se reconhecer tal, principalmente porque ignora a dualidade dos modos da consciência, ou não a aceita, o que a torna insensível aos reclamos do pensar crítico. Em consequência desta opacidade, o cientista ou se desinteressa dos problemas lógicos e metodológicos em seu aspecto geral, ou, quando os toma em consideração, deixa-se levar de boa fé e passivamente pela pente do pensar formalista, o único que habitualmente conhece, por ser aquele que recebeu na fase de educação escolar. Com isso, o espírito fecha-se à possibilidade de admitir a lógica dialética, pois ou ignora que esta existe e em que consiste, ou, se dela tem alguma noção, rejeita-a em nome da preferência tradicional favorável à lógica formal. Acredita que propugnar em favor da razão dialética seja um mal intencionado de insinuar atitudes sociológicas ou até doutrinas políticas. Só mesmo num espírito cândido, timorato, conformista ou culturalmente mal preparado pode vigorar um conceito tão falso da dialética, como ciência da realidade e forma lógica do pensamento. A dialética, apesar dos seus 26 séculos de existência, em virtude de certo despreparo cultural no terreno filosófico e do peso de reconceitos que se introduzem com a formação pedagógica habitual, a esses estudiosos parece uma novidade cofusa, com exageradas pretensões, marcadas por intuítos diferentes dos únicos a que o cientista, na conduta intelectual em que é formado por uma educação simplória e rotineira, julga dever obedecer.

Todas estas cavilações, e a resistência, tão visível, ao pensar dialético explicam-se em primeiro lugar pelo fato do desconhecimento do real significado da lógica dialética, e ainda porque não se abriu o espírito do cientista para o problema da natureza da consciência. Preso a uma visão tradicional, idealista ou empirista, torna-se incapaz de refletir sobre a natureza da consciência que o guia na apreensão de si mesmo e da realidade objetiva. Não levanta o problema da espécie de consciência com que empreende o trabalho de investigação do mundo e com o qual recolhe os resultados das experiências e os interpreta em teorias racionais. Seria necessário proceder a uma fenomenologia da consciência científica ingênua, forma particular, 'regional', conforme dizem os filósofos daquela escola, para desentranhar os inúmeros aspectos do pensamento singelo, infelizmente o mais comum entre os pesquisadores. O surgimento da consciência dialética no trabalho da pesquisa científica, especialmente no campo das ciências naturais, apenas agora está começando a ter lugar, e, embora acreditemos que sua verdade traz o melhor incentivo ao seu desenvolvimento, parece-nos que por muito tempo ainda tendo em vista os suportes objetivos, materiais, sociais da consciência ingênua, esta será dominante. A ciência continuará ainda por regular espaço de tempo a ser feita por especialistas não devidamente preparados pela posse da razão dialética para a reflexão teórica capaz de interpretar com maior exatidão as leis dos processos objetivos que examinam. Mas o progresso na aquisição da consciência crítica far-se-á sem dúvida em ritmo acelerado, embora devendo vencer resistências ponderáveis, entre as quais se conta a necessidade de rever grande parte das formulações clássicas da ciência, muitas de suas hipóteses e teorias, e particularmente as interpretações de fatos, que deverão ser reformuladas, para evidenciar a riqueza de conteúdo racional que neles existe. (Ibidem, p. 49 - 51)

Assim, concluiu-se que quando ignoramos a dualidade dos modos da consciência, estamos considerando a neutralidade do saber científico. Essa seria, segundo o autor, uma das

mais graves ingenuidades do pensamento científico, uma vez que estamos deste modo, “fazendo” ciências sem refletirmos nas implicações de sua prática, isolando-a de seu contexto histórico e das influências política, considerando-a, assim, independente das questões sociais. O modo de pensar formalista a qual o autor se refere é próprio do desenvolvimento das ciências positivistas e quando se é educado dentro desta visão, possivelmente se torna uma barreira aos questionamentos filosóficos, reflexivo e dialético. Obviamente, esse processo de reeducação da ciência demanda de um tempo significativo e não imediato, mas é preciso se pensar em uma nova forma de educação científica, a fim de alcançar maior autonomia das ciências e, talvez assim, um possível progresso das ideias.

Na fase (h) o autor descreve:

A importância do problema da natureza da consciência reside no interesse teórico geral desse assunto porque a ele se liga diretamente a questão da *alienação* da consciência. (...) Não é preciso dizer que somente a consciência crítica pode ser desalienada. A tal ponto esses dois caracteres se conjugam, que praticamente, em linguagem comum, devemos considerá-los aspectos do mesmo modo de ser da consciência. ‘Crítico’ e ‘desalienado’ são a bem dizer sinônimo, para os fins da exposição dos problemas epistemológicos. Como a consciência se constitui pela interação do pensamento e da prática no ato do trabalho produtivo, dependendo evidentemente da espécie – ociosa ou útil – do trabalho a que se aplica, descobrimos um novo traço nesta enumeração dos caracteres do conhecimento científico: o que liga a natureza, alienada ou desalienada, da consciência à relação que estabelece com as ideias em geral, e, por via destas, à modalidade de trabalho exercido pelo homem. Dissemos que as ideias são um dos resultados da produção, graças ao trabalho, dos *bens* de que o homem necessita para sobreviver e aumentar o domínio sobre a natureza que tem de enfrentar. Dissemos, igualmente, que as ideias, vistas sob este ângulo, e com o auxílio das categorias dialéticas aparecem como um resultado contraditório, ao mesmo tempo bens de consumo e bens de produção. Podemos agora utilizar esta noção para esclarecer, por um importante aspecto, a existência da consciência alienada. A alienação cultural é a etapa da consciência em que esta não chega a conceituar por si e para si as ideias que possui, e por isso apenas emprega as ideias no seu valor de bens de consumo. (Ibidem, p. 51)

Repare como o trecho descrito foi fundamental para entendermos como as ciências hoje estão submetidas às forças dominantes do capitalismo.

Agora chegamos ao trecho crucial de nossa reflexão, momento em que deparamos com a falta de reflexão da humanidade sobre a natureza. Pinto, 1979, relata que a consciência alienada leva o homem a depredar a própria natureza. Essa alienação, que ele considera gerada pelas forças dominantes do capital, faz com que irracionalmente o homem procura bens sem pensar nas consequências que gera ao meio. Assim, seria importante levar os alunos de graduação a refletirem sobre a influência do capitalismo nas pesquisas das ciências biológicas. A quem elas realmente têm beneficiado e sob quais olhares os cientistas buscam a preservação. Assim, o autor completa com o seguinte trecho:

A consciência alienada é fundamentalmente consumidora de ideias, que, por isso, só podem ser alheias. O homem alienado, não podendo ser produtor, limita-se a ser depredador. As elites dominantes, nas sociedades como as nossas, normalmente alienadas comportam-se como os animais irracionais: estes depredam a natureza para subsistir; o homem alienado depreda a cultura. Toma destas os bens, as ideias, que armazena no espírito, mas é incapaz de produzir com elas qualquer coisa de original, ou seja de criar a cultura emergente, autêntica, com o auxílio da que absorveu. Por isso a alienação cultural manifesta-se mais freqüentemente como simples saber erudito, isto é, adorno espiritual, estéril acumulação de conhecimentos, úteis apenas para exibição acadêmica ou uso em preleções nas cátedras dos países subdesenvolvidos ou nas veneráveis instituições universitárias em plena decrepitude nas áreas metropolitanas. A consciência não consegue ser criadora, porque para tanto necessitaria compreender-se na condição original da intervenção na realidade, pelo trabalho, pela pesquisa científica. Entenderia então que no curso da operação sobre o mundo as ideias constituem forças produtivas reais, no sentido em que, sendo efeito do hemisíclo indutivo, refletem as propriedades das coisas, permitem agir nelas, modifica-las, criar objetos ou produzir fenômenos até então inexistentes, o que tem lugar no hemisíclo dedutivo. (Ibidem, p. 52)

No próximo trecho o autor comenta sobre algumas observações feitas sobre a possível influência da alienação cultural em países subdesenvolvidos, em que a ciência se torna uma cópia, presa à cultura estrangeira.

Muito se tem especulado e escrito a respeito da alienação em todas as formas, em particular a alienação cultural. Os autores idôneos que se ocuparam desta última assinalam entre os traços distintivos a transplantação, a apropriação do pensamento alheio, a ávida receptividade de toda elaboração cultural estrangeira, e a correlata incapacidade, típica da consciência do país subdesenvolvido, de produzir a interpretação de sua realidade, e da estranha, com o auxílio de ideias de sua própria confecção. Esta condição tem sido reconhecida como uma etapa no caminho da consciência, característica das comunidades pobres, atrasadas e incapazes de se elevarem à percepção crítica de si mesmas, obrigadas a aceitar o que lhe é inculcado de fora, pelos outros, aqueles que veneram julgando-os 'sábios', os verdadeiros cientistas, únicos dotados do privilégio de produzir as ideias. À

consciência do país periférico só resta a atitude respeitosa de eterno discípulo, de quem se devota permanentemente a aprender o que não cria, porque está convencido de lhe faltarem as condições para tanto, ao esforço improfícuo, incessante e ridículo do estudo sem fim, no duplo sentido destas expressões, ou seja, de não ter término nem finalidade. Por isso permanece imóvel numa beata submissão, entregue á laboriosa e passiva manducação do pensamento alheio. Aceita por muito natural, e, ainda mais, por definitiva a postura de consumidora ideia *forâneas*. E nisso precisamente consiste o aspecto principal da alienação cultural. Mas tal atitude não seria possível, se as ideias não contivessem em sua realidade este aspecto, o de serem bens de consumo, e portanto poderem ser transferidas, exportadas, distribuídas aos que são incapazes de fabricá-las. À consciência do país subdesenvolvido, que pouco ou nada empreende, que não tem condições para ser origem de um projeto próprio de existência para si e da correspondente transformação material da realidade, não é perceptível o *outro lado* da ideia, o de ser um bem de produção, isto é, instrumento de criação de novas condições da realidade. Tal como o homem comum do país periférico, igualmente os seus cientistas pouca oportunidade têm de efetivamente trabalhar, no sentido de construção do novo, de engendrar técnicas originais, de pensar projetos próprios. Ou não há solicitação para isso ou dificilmente encontram os recursos, especialmente o apoio financeiro, para tanto. É natural que se mantenham no estágio de consumidores de ideias, que as tomem apenas por este lado, desconhecendo o seu outro caráter, o de que são igualmente bens de produção. Não havendo estímulos nem interesses prementes em fabricar algo de próprio, não há imposição de desvendar problemas da realidade particular do especialista, nem de dar-lhes soluções originais, não há o que produzir, nem mesmo ideias. Estas aparecem unicamente como objetos de enfeite intelectual, devendo ser tomadas de fora, importadas de um mundo alheio e consumidas, isto é, assimiladas tal como são recebidas, pelo puro prazer de ilustrar o espírito, enriquece-lo de conhecimentos. Para tal fim, tanto mais apreciadas serão quanto mais abstratas, especulativas e metafísicas. O reconhecimento da alienação cultural, a análise desse comportamento da consciência, deve ser um tema de constante meditação para o cientista crítico. O fascínio da ingenuidade, o risco de cair na alienação cultural, sobretudo pela dificuldade de distingui-la da legítima apropriação dos produtos do processo civilizatório, que é de valor universal, são perigos permanentes. Por isso, torna-se uma atitude capital manter viva a advertência contra a eventualidade da alienação cultural. A ciência só pode ser devidamente entendida na sua realidade de produto da cultura quando a apreciamos com o modo de pensar lógico-dialético, porque, entre outros resultados, esta atitude revela a interdependência entre a cultura em geral e a ciência em particular, porquanto a ciência é um dos elementos criadores da cultura, sendo ao mesmo tempo produzida por esta. (Ibidem, p. 52 - 54)

Nota-se que para o autor essa alienação é de extrema preocupação, uma vez que há grandes interesses por trás disso para manter o domínio das classes privilegiadas. O mais interessante nesse trecho se refere à ênfase dada pelo autor sobre as ciências, que devem deter o modo de pensar lógico-dialético, uma vez que são um dos elementos criadores da cultural e, ao mesmo tempo produzidas por ela. Nesse ponto, podemos pensar que as ciências criam a cultura e a cultura cria as ciências. Sendo assim, estamos nos distanciando do que o autor considera positivismo ingênuo, no qual o homem não acredita não interferir nos resultados considerando-os neutros, como se fossem uma tradução de uma realidade absoluta.

A fase (i), última que o autor descreve, se refere à fase em que o homem distingue o saber vulgar do saber científico.

A descoberta dos dois modos da consciência, sua projeção no comportamento do homem de ciência e influência nos resultados das pesquisas leva-nos a compreender que entre a etapa do conhecimento chamada por nós saber e aquela que constitui a ciência em sua expressão completa deve ser incluído um momento intermediário. Este segmento de ligação possui características ambíguas, pertence por um lado à fase da ciência, por sua intenção de agir metodicamente, mas ainda traz laivos da etapa do simples saber, pré-metódico, por ser expressão da consciência ingênua. A ciência só alcança o grau máximo de perfeição quando se torna produto da consciência crítica do pesquisador. O saber vulgar, não sendo metódico, procede ora indutivamente ora dedutivamente, em virtude do exercício espontâneo do conhecimento pelo homem, mas não descobre a unidade, dialética das duas fases. Mantendo-as separadas, é formalista por essência, o conhecimento científico enquanto permanece na etapa da consciência ingênua também procede deste modo, e por isso não é ainda a ciência na expressão plena. Só não se confunde com o saber vulgar, e por isso pode ser chamado científico, porque nele já se nota um começo de compreensão, embora confusa, da necessidade do procedimento metódico e se observam manifestações do hábito prático desta atitude nas investigações e interpretações que empreende. Mas a falta de reflexão sobre os condicionamentos objetivos das ideias que descobre e das teorias que elabora, que somente se encontra na consciência crítica completa, faz desse conhecimento científico uma fase preliminar, um momento intermediário, vestibular, da autêntica compreensão metódica, a única que rigorosamente deve ser chamada de ciência aquela que se reveste o caráter dialético. A fase intermediária pode ser definida como aquela em que já existe a consciência, e o exercício do método, sem haver ainda a consciência dos condicionamentos objetivos do método.

Grande parte da produção científica é fruto da maneira ingênua de pensar. Este fato não deve espantar ninguém, pois o pensar ingênuo não quer dizer pensar falso, não está privado de lógica, e por isso consegue acumular considerável número de verdades. Apenas, o que não corresponde às possibilidades máximas de compreensão da realidade, de penetração no íntimo dos processos naturais e sociais. Derivando de uma ciência incapaz de perceber e admitir os próprios condicionamentos, fica entregue ao hábito formal do pensar, e por isso torna-se incapaz de atingir os planos profundos da interpretação da realidade, para os quais só é valia a lógica que respeita retrata os mecanismos específicos, resumidos nas contradições, expressão de forças objetivas com ação antagonica, que constituem a trama do movimento da realidade. A lógica dialética não revoga a lógica formal, inclusive precisa desta para se exprimir. Apenas a envolve, como uma concepção mais geral envolve outra menos geral, destinada a valer para áreas restritas da realidade. A verdade formal é limitada, mas nem por isso deixa de ser expressão da verdade, que só se torna nociva quando se julga a formal suprema, absoluta e onicompreensiva da verdade. Quando concebemos corretamente as relações entre o pensar formal e o dialético, a lógica desta última espécie concilia-se com o formalismo, exatamente porque o explica, o inclui, define-lhe o campo de validade, esclarece as razões que lhe permitem desenvolver-se em sua esfera própria, e corrige-o nas pretensões excessivas, especialmente a ambição de fundamentar a teoria filosófica da realidade. Tal é o motivo pelo qual o conhecimento científico se subdivide, enquanto processo, em duas subfases, uma, correspondente à consciência do tipo ingênuo, que emprega apenas os recursos metodológicos do formalismo lógico, e outra, que alcança a clarividência da consciência crítica e emprega como instrumento decisivo a lógica dialética. Mesmo na esfera formal o progresso da ciência alcança dimensões consideráveis, conforme o atesta a história recente do desenvolvimento científico. Nada impede o pensador ignorante dos

critérios críticos de se tornar um excelente, e mesmo genial, criador no campo de sua especialidade, de ser um competente pesquisador ou um magistral professor. As deficiências da sua consciência só começarão a ser notadas se os resultados do seu trabalho intelectual forem postos em confronto com as possibilidades oferecidas pela percepção crítica dos mesmos objetos, e submetidos à análise dialética. Por conseguinte, somente do ponto de vista da consciência dialética é que a formal se manifesta limitada e imperfeita. Em sua própria área, não se apercebe das carências que a afetam e por isso, como é natural, erige-se a si mesma em exemplo absoluto de valor metodológico e padrão de comportamento no esforço de pesquisa da realidade. Além do mais, tendo a seu favor um passado de glórias e a inércia de uma tradição venerável e fecunda, ademais de estar ligada a estamentos sociais por natureza conservadores, tudo conspira para dar-lhe prestígio inabalável e fazê-la identificar-se com a “lógica”, pura e simplesmente; tanto mais que os arautos da posição dialética têm a situação de grupos minoritários, dissidentes, ainda não completamente concordantes em suas posições. (Ibidem, p. 54 - 56)

Podemos perceber, através desse trecho, que o saber científico, alienado na ideia de neutralidade, é vulgar na medida em que não há consciência crítica do pesquisador. De acordo com o autor, isso foi uma condição para se considerar um conhecimento como científico. Segundo ele, seria importante sabermos separar o que é o saber vulgar e o que é o saber científico, pois pode se obter ótimos resultados na ciência formal, dentro de cada especialidade, inclusive ser premiado com títulos, muitas vezes, almejados pela comunidade científica, sem ter noção da totalidade dos fatos que cercam o desenvolvimento desse saber. Os pesquisadores, assim, passam a não se preocuparem com as questões de ordem filosófica, pois as consideravam meras especulações, sem importância para a prática científica legítima, o que possivelmente fortaleceu o domínio das forças dominantes sobre o desenvolvimento das ciências.

Vejamos, agora, o último trecho de nossa análise:

O mundo do pensar formal, metafísico, apresenta-se a si mesmo auto-suficiente, sem desvendar as próprias imperfeições. É preciso ser objeto do exame por parte de um pensamento que o envolve e o particulariza para que venha a reconhecer sua validade menor. Tal atitude dificilmente será esperada dos homens de ciência, educados no estilo de pensar formal, geralmente distantes e desinteressados do que chamam “especulações filosóficas”, que quase nunca encontram ressonância no seu espírito, parecendo-lhes perda de precioso tempo que deveria ser dedicado ao trabalho efetivo. Contra tal postura não cremos que haja remédio senão na formação adequada das novas gerações de pesquisadores. Os cientistas já passados de certa idade e que se mostram satisfeitos com o seu modo de pensar, que efetivamente lhes valeu senão indiscutíveis triunfos pelo menos a posição que ocupam na carreira pessoal e as contribuições que acaso tenham feito para o avanço

da ciência, esses dificilmente prestarão ouvidos a uma discussão que põe em exame aquilo em que mais piamente acreditam: uma discussão que problematiza a realidade existencial do pesquisador e a validade dos métodos que usa. Esta inércia explica-se pela convicção de que os procedimentos até aqui usados são corretos, conforme demonstram os resultados obtidos. As revoluções radicais, copernicanas, na história da ciência são muito raras. Quando ocorrem, seus paladinos encontram profundas resistências de parte de mentalidade corrente, que brande a tradição como argumento, mostra-se pouco disposta a aceitar novidades, porque se acha contente com o saber existente e orgulhosa das noções assentadas que cultiva. Não só porque uma revolução cultural custa um penoso esforço de revisão de todo patrimônio intelectual de uma ciência, mas porque as concepções antigas se defendem, não se deixam aniquilar com facilidade, antes inventam toda a sorte de argumentos, entre os quais prima o de autoridade, para se perpetuarem. Se esta luta entre o novo e o velho se trava ainda no campo de uma particular teoria científica, como se deu no caso da teoria da relatividade e no da mecânica dos quanta, muito mais árduo deve esperar-se que seja o embate quando o que se disputa ao é a interpretação de um setor parcial de uma ciência, mas está em jogo a totalidade da ciência, seu conceito, *sua lógica*, a forma de pensar, em geral, de que se utiliza o cientista, o pesquisador. A eventualidade de ter de confessar-se a si mesmo superado em seus comportamentos, em suas convicções, na racionalidade do modo de proceder e de pensar, é uma situação de crise existencial, com repercussões éticas, psicológicas, sociais e econômicas, tão grave na vida do cientista, que o leva com mais frequência, como solução expedita, a preferir rejeitar em bloco o problema, declara-lo ilusório, inexistente, desinteressa-se dele. (Ibidem, p. 56 - 47)

Assim, conscientes da necessidade de uma reeducação científica, é imprescindível inserir nas práticas educacionais a possibilidade do futuro cientista pensar de forma dialética, crítica, e reflexiva, de modo que as futuras gerações possam dar continuidade ao desenvolvimento do conhecimento, ciente de suas ações e responsabilidades sociais, ambientais e éticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da leitura dos textos é possível perceber o quanto é importante resgatar as reflexões filosóficas nas ciências. Diante de tanta falta de reflexão da sociedade, percebemos que o ser humano se distancia do que lhe é essência, deixando de viver uma sociedade de prosperidade, ficando a mercê das forças dominantes. Sob essas condições, o cientista se torna inconsequente de seus atos em prol de um progresso tecnológico que beneficia apenas os que possuem o “poder”.

Assim, seria importante desenvolver um ensino que permita a formação de cientistas cientes dos destinos de suas descobertas, capazes de criar meios para superar as dificuldades do desequilíbrio ambiental e ao mesmo tempo permitir o progresso da nação com novas tecnologias que possibilitem o avanço dentro do capitalismo, em prol da evolução cultural da humanidade.

Portanto, torna-se necessário que os cientistas brasileiros possam ter a capacidade de criar ciências a favor de sua realidade, com uma visão dialética e crítica independente dos domínios do desenvolvimento intelectual de países considerados de “primeiro mundo”. Assim, possivelmente, poderemos fazer das Ciências Biológicas um ramo do conhecimento científico destinado à proteção do nosso planeta.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

COUTINHO, Carlos Nelson. **O Estruturalismo e a Miséria da Razão**. 2. Ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

COWAN, John. **Como Ser Um Professor Universitário Inovador**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MÉSZÁROS, István. **O Poder da Ideologia**. São Paulo: Ensaio, 1996.

Id., **A Educação Para Além do Capital**. 2 ed. São Paulo: Boitempo, 2008.

PERRENOUD, Philippe. **A Prática Reflexiva no Ofício de Professor: Profissionalização e Razão Pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PINTO, Álvaro Vieira. **Ciência e Existência: problemas filosóficos da pesquisa científica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

SCHAFF, Adam. **História e Verdade**. São Paulo: Martins Fontes, 1978.

LUKÁCS, György. **As Bases Ontológicas do Pensamento e da Atividade do Homem**. Em: Temas de Ciências Humanas. São Paulo: Grijalbo nº 4, (Jul. 1978), p. 1-18.

JAPIASSU, Hilton. **O Mito da Neutralidade Científica**. Rio de Janeiro: Imago Editora LTDA, 1975.