

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

LUIZ FELIPE CAMPOS REVERSI

PROLEGÔMENOS A UMA EPISTEMOLOGIA DAS CIÊNCIAS: POR UMA
ABORDAGEM ORGANICISTA OMNILÉTICA

BAURU

2020

LUIZ FELIPE CAMPOS REVERSI

PROLEGÔMENOS A UMA EPISTEMOLOGIA DAS CIÊNCIAS: POR UMA
ABORDAGEM ORGANICISTA OMNILÉTICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência vinculado à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, campus de Bauru – SP, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. João José Caluzi

BAURU

2020

R452p	Reversi, Luiz Felipe Campos Prolegômenos a uma epistemologia das ciências : por uma abordagem organicista omnilética / Luiz Felipe Campos Reversi. -- Bauru, 2020 454 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru Orientador: João José Caluzi 1. Filosofia da Ciência. 2. Marxismo. 3. Organicismo Omnilético. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE LUIZ FELIPE CAMPOS REVERSI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 28 dias do mês de agosto do ano de 2020, às 14:00 horas, no(a) online e à distância, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. JOAO JOSE CALUZI - Orientador(a) do(a) Departamento de Física / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Professora Doutora VERA MATTOS MACHADO do(a) Instituto de Física / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Profa. Dra. LILIAN AL-CHUEYR PEREIRA MARTINS do(a) Departamento de Biologia / Universidade de São Paulo - USP, Profa. Dra. LIGIA MARCIA MARTINS do(a) Departamento de Psicologia / Faculdade de Ciências de Bauru, Prof(a). Dr(a). ROSA MARIA MANZONI do(a) Departamento de Educação / Unesp, Faculdade de Ciências, Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de LUIZ FELIPE CAMPOS REVERSI, intitulada **Prolegômenos a uma Epistologia das Ciências: por uma abordagem organicista omnilética**. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Associado. JOAO JOSE CALUZI

J. J. Caluzi
gmf

Profa. Dra. VERA MATTOS MACHADO

Profa. Associada. LILIAN AL-CHUEYR PEREIRA MARTINS

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins

Profa. Associada LIGIA MARCIA MARTINS

Ligia Marcia Martins

Profa. Dra. ROSA MARIA MANZONI

Rosa Maria Manzoni

Dedico este trabalho a todos os educadores e educandos que têm, ainda hoje, a coragem e a ousadia de ensinar e aprender, de trazer para si e para seu entorno a luz do conhecimento em tempos de trevas, de humanizarem-se em tempos desumanos.

Dedico especialmente à meus alunos, que encharcam de sentido minha prática investigativa e pedagógica e me fazem querer ser a cada instante um educador e um pesquisador melhor, e à meus professores, que semearam em mim o amor e desejo pelo conhecimento e minha indignação frente à toda sorte de opressão e injustiça, e que, por meio de seu trabalho e de seu exemplo, criaram as condições para meu desenvolvimento intelectual e humano.

AGRADECIMENTOS

Este é o resultado de um longo e árduo trabalho, que foi permeado por desafios, por momentos bons e ruins, e que se materializou mediante sacrifícios pessoais e colaboração de muitos atores, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho e/ou para as condições que o possibilitaram. Assim gostaria de agradecer à todos os sujeitos implicados nesta produção e que compartilharam comigo o caminho até sua conclusão.

Agradeço especialmente...

...Ao professor João José Caluzi, meu orientador desde o mestrado, pelo incentivo e confiança em meu trabalho e por todos os ensinamentos, reflexões, e conversas, desde as primeiras aulas no mestrado, que me trouxeram o encanto pela História e Filosofia da Ciência.

...À todos os membros da banca avaliadora de defesa e de qualificação pelos apontamentos, comentários, correções e sugestões que me deram clareza e segurança para trilhar caminhos áridos e ousados, resultando em um trabalho do qual posso me orgulhar.

...À professora Rosa Maria Manzoni, por todo conhecimento e sabedoria que compartilhou e compartilha comigo e com todos os seus alunos e colegas, por ser referência profissional e acadêmica ímpar em minha formação, pela amizade sincera, estando sempre com as portas abertas para me ajudar naquilo que precisava ou para demoradas e agradáveis conversas, e também por ter tolerando todos os incômodos de minhas angustias.

...À minha esposa e companheira, Kelly Regina Silva Campos Reversi, por todo o incentivo, carinho, conhecimento, encorajamento e amor que dedicou à mim, por ser minha parceira na profissão, na intelectualidade e nas lutas, e por aceitar o prazer e o desafio de dividir a vida comigo.

...À minha família, meus sogros, tios e avós, especialmente à minha mãe, Adelaide Maria Costela Parras e meu avô, Antônio Parras Hernandez (*in*

memoriam), que sempre se preocuparam com minha educação, esperando o melhor de mim e incentivando minha curiosidade e amor ao conhecimento.

...Aos trabalhadores do mundo, que estão presentes em cada momento do nosso dia, permitindo que possamos subsistir, que forjam nossa realidade com seu trabalho, que movem a história e que sustentam, entre tantas outras instituições vitais, a universidade pública, que tanto me possibilitou e que inspira em mim um profundo senso de retribuição.

...À Secretaria Municipal de Educação e a toda sua equipe, funcionários e meus colegas de trabalho, por sempre me receberem bem e me acolherem, por acreditarem e respeitarem meu trabalho e por permitirem o desenvolvimento da investigação empírica deste trabalho, estando sempre solícitos para me ajudar em tudo que precisei, e por me permitirem semanalmente um dia de dispensa de minhas atividades laborais para me dedicar à esta pesquisa, tempo precioso que foi fundamental para a conclusão de minha pesquisa.

...Ao abantesma espurco, misólogo e fascista que ocupa a presidência da república e que aprofunda as já tão doídas feridas de nosso país, como a desigualdade, a miséria, a intolerância e a ignorância, dedico este espaço ao qual não merece pois, pelas mazelas que promove, ao invés de entristecer-me, permitiu com que eu me radicalizasse.

Não agradeço à qualquer agência de fomento, pois a presente pesquisa nunca recebeu qualquer financiamento.

*As revoluções são impossíveis, até que
se tornam inevitáveis.*

Leon Trotsky

RESUMO

O processo histórico do desenvolvimento científico representa um campo de estudos importante, explorado pelos historiadores das ciências. Todavia, cabe aos filósofos da ciência produzir e realizar a análise das perspectivas sobre a ciência e a natureza do conhecimento científico, avaliando suas contradições, limitações e consequências para a atividade científica e a sociedade, eventualmente propondo soluções. Neste contexto, objetivando a construção de uma proposta de filosofia da ciência pertinente aos desafios que esta encontra na atualidade, a presente pesquisa empreendeu uma revisão das principais correntes de pensamento sobre as ciências, representadas por três grupos: epistemologias hegemônicas; epistemologias críticas/marxistas; epistemologias pós-modernistas. Após breve contextualização histórica dessas correntes, foi empreendida detida análise comparativa de seus fundamentos ontológicos, gnosiológicos, epistemológicos, ideológicos e alguns apontamentos metodológicos, a partir da qual foram desvelados as contradições e perigos das concepções pós-modernistas para a ciência contemporânea, bem como o potencial revolucionário das concepções marxistas para a filosofia da ciência. Frente aos resultados obtidos nessa análise teórica foi elaborada uma nova proposta de filosofia da ciência baseada nos princípios (ontológicos, gnosiológicos, epistemológicos, ideológicos e metodológicos) marxistas, porém buscando superar as críticas feitas por/a cada um dos grupos epistemológicos analisados, incorporando conceitos e pressupostos como os da complexidade, estruturando nossa proposta de maneira adequada à realidade das ciências naturais, visando a produção de uma ciência que seja compreendida tanto enquanto atividade humana (trabalho imaterial) quanto como conhecimento (produto cultural), reflexiva, crítica de si mesma e alinhada aos interesses sociais. A partir deste processo analítico e sintético emerge a proposta do Organicismo Omnilético, na qual o organicismo figura como superação do materialismo tal como a omnilética como superação da dialética. Realizamos, então, um estudo empírico na forma de pesquisa-ação com professores de Ciências e Biologia em formação inicial e continuada por meio de um curso de extensão com o objetivo de validar o quadro teórico elaborado assim como garantir a construção coletiva e participativa dessa pesquisa e da proposta nela desenvolvida, além de buscar com que essa contribua para a formação destes professores e consequentemente para a educação científica da comunidade. Ao longo deste curso de extensão foram produzidos e coletados dados dos participantes por meio de questionários contendo questões abertas e fechadas os quais foram analisados por meio da proposta da Análise de Conteúdo e da Análise de Discurso de matriz francesa, evidenciando o perfil epistêmico dos participantes e as contribuições do modelo do Organicismo Omnilético para suas concepções de ciência e sua prática pedagógica.

Palavras-chave: Filosofia da Ciência. Marxismo. Organicismo Omnilético.

ABSTRACT

The historical process of scientific development represents an important field of study, explored by science historians, however, it is up to the philosophers of science to produce and carry out the analysis of perspectives on science and the nature of scientific knowledge, assessing its contradictions, limitations and consequences for scientific activity and society, eventually proposing solutions. In this context, aiming the construction of a proposition for philosophy of science relevant to the challenges it currently faces, the present research undertook a review of the main currents of thought about the sciences, represented by three groups: hegemonic epistemologies; critical/Marxist epistemologies; postmodernist epistemologies. After a brief historical contextualization of these currents, a comparative analysis of their ontological, gnosiological, epistemological, ideological foundations and some methodological notes was undertaken, from which the contradictions and dangers of postmodernist conceptions for contemporary science, as well as the revolutionary potential of Marxist conceptions for the philosophy of Science were unveiled. In view of the results obtained in this theoretical analysis, a new proposition for a philosophy of science was developed based on Marxist (ontological, gnosiological, epistemological, ideological and methodological) principles, but seeking to overcome the criticisms made by/to each of the analyzed epistemological groups, incorporating concepts and assumptions like those of complexity, structuring our proposal in an appropriate way to the reality of the natural sciences, aiming at the production of a science that is understood both as human activity (immaterial work) and as knowledge (cultural product), reflective, critical of itself and aligned with social interests. From this analytical and synthetic process emerges the proposal of Omniletic Organicism, in which organicism appears as overcoming materialism as well as omniletics as overcoming dialectic. We, then, carried out an empirical study in the form of action research with Science and Biology teachers in initial and continuing education through an extension course with the aim of validating the theoretical framework developed as well as ensuring the collective and participative construction of this research and the proposal developed therein, in addition to seeking to contribute to the education of these teachers and consequently to the scientific education of the community. Throughout this extension course, data were produced and collected from participants through questionnaires containing open and closed questions which were analyzed through the proposal of Content Analysis and Discourse Analysis of French matrix, showing the epistemic profile of the participants and the contributions the model of Omniletic Organicism for its conceptions of science and its pedagogical practice.

Keywords: Philosophy of science. Marxism. Omniletic organicism.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Esquema ilustrativo simplificado da metáfora biológica do organicismo omnilético.	239
FIGURA 2 - Esquema gráfico simplificado da perspectiva do organicismo omnilético, enfatizando as relações omniléticas (dialéticas e complexas) entre os elementos.	242
FIGURA 3 - Historicidade (evolutiva) das relações complexas (ecológicas) no modelo do organicismo omnilético.	244
FIGURA 4 - Gráfico síntese das tendências epistemológicas dos participantes no início do curso.	314
FIGURA 5 - Perfil ideológico das respostas dos cursistas no início do curso.	315
FIGURA 6 - Gráfico da presença dos aspectos da NdC abordados nas respostas dos cursistas.	332
FIGURA 7 - Gráfico da presença de perspectivas deformadas dos aspectos da NdC abordados nas respostas dos cursistas.	341

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Síntese dos pressupostos teóricos das principais correntes epistemológicas.	191
QUADRO 2 - Cronograma inicial do curso de formação desenvolvido.	258
QUADRO 3 - Síntese do processo analítico proposto pela Análise do Discurso de matriz francesa.	290
QUADRO 4 - Elementos essenciais da NdC utilizados como categorias para analisar o conteúdo das respostas dos cursistas.	330
QUADRO 5 - Visão geral das respostas às perguntas 19, 24 e 26 do questionário final.	365

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Comparação entre os grupos de cursistas quanto a suas concepções e conhecimentos acerca de elementos da NdC.	347
TABELA 2 - Avaliação dos aspectos gerais e impressões subjetivas dos participantes acerca do curso.	364

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	–	Análise de Conteúdo
AD	–	Análise de Discurso
AIE	–	Aparelhos Ideológicos de Estado
ARE	–	Aparelhos Repressivos de Estado
CP	–	Condições de Produção
FD	–	Formação Discursiva
FI	–	Formação Ideológica
NdC	–	Natureza da Ciência
SD	–	Sequência Discursiva

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES.....	16
2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA: APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DE PESQUISA.....	38
2.1. OBJETIVOS.....	44
2.1.1. OBJETIVO GERAL.....	44
2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	44
3. PARTE A: INVESTIGAÇÃO TEÓRICA.....	46
3.1. A PÓS-MODERNIDADE E O PÓS-MODERNISMO: A EMERGÊNCIA DE UM NOVO QUADRO EPISTEMOLÓGICO PARA UM NOVO TEMPO	46
3.2. CRÍTICAS À FILOSOFIA DA CIÊNCIA MODERNA E ÀS EPISTEMOLOGIAS HEGEMÔNICAS	51
3.2.1. ALGUNS APONTAMENTOS ACERCA DA FILOSOFIA DA CIÊNCIA MODERNISTA E DA PSICOLOGIA DO PENSAMENTO CIENTÍFICO: UMA CRÍTICA DE BASE MARXISTA.....	60
3.3. PROBLEMAS E CRÍTICAS AO PENSAMENTO PÓS-MODERNISTA: UMA DOENÇA QUE FINGE SER SUA CURA	73
3.4. A NEGAÇÃO DA NEGAÇÃO: EM DEFESA DE UMA FILOSOFIA DA CIÊNCIA DE BASE MARXISTA.....	106
3.4.1. ALGUNS ESCLARECIMENTOS INTRODUTÓRIOS À ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS TRADIÇÕES EPISTEMOLÓGICAS OCIDENTAIS	106
3.4.2. AS BASES IDEOLÓGICAS DO CONHECIMENTO.....	109
3.4.3. A QUESTÃO GNOSIOLÓGICA: DA ORIGEM E PRODUÇÃO DO SABER.....	118
3.4.4. UMA ONTOLOGIA REVOLUCIONÁRIA.....	142
3.4.5. A EPISTEMOLOGIA MARXISTA: O ANÚNCIO DE UMA CIÊNCIA DE NOVO TIPO.....	160

3.5. SUPERAÇÃO POR INCORPORAÇÃO: UMA FILOSOFIA DA CIÊNCIA DE BASE MARXISTA	192
3.5.1. FILOSOFIA DA CIÊNCIA DESCRITIVA E PRESCRITIVA: A DIMENSÃO HISTÓRICA E POLÍTICA DA CIÊNCIA	192
3.6. UMA METÁFORA BIOLÓGICA: O ORGANICISMO OMNILÉTICO.....	210
3.6.1. O ORGANICISMO: UM HOLISMO MATERIALISTA	210
3.6.2. A OMNILÉTICA: UMA DIALÉTICA DA COMPLEXIDADE	218
3.6.3. A METÁFORA BIOLÓGICA: UM PRODUTO DIDÁTICO E EXEGÉTICO	226
4. PARTE B: INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA.....	246
4.1. METODOLOGIA: A PESQUISA-AÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE MINISTRAM AULAS DE CIÊNCIAS	246
4.1.1. O CURSO DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS	253
4.1.2. INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO E COLETA DE DADOS:	259
4.1.3. INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS.....	261
4.2. ANÁLISE DE CONTEÚDO QUALITATIVA CATEGÓRICA.....	267
4.3. ANÁLISE DE DISCURSO MATERIALISTA	270
4.4. RESULTADOS.....	291
4.4.1. ANÁLISE QUANTITATIVA: QUESTÕES FECHADAS	291
4.4.2. ANÁLISE DE CONTEÚDO: QUESTÕES ABERTAS DO QUESTIONÁRIO INICIAL.....	316
4.4.3. ANÁLISE DE DISCURSO: QUESTÕES ABERTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL	363
5. EFEITO DE CONCLUSÃO	405
6. REFERÊNCIAS.....	411
7. APÊNDICES	435
7.1 QUESTIONÁRIO INICIAL DE COLETA DE DADOS APLICADO NO PRIMEIRO ENCONTRO DO CURSO DE EXTENSÃO.	435
7.2. APÊNDICE 2: QUESTIONÁRIO FINAL	441

7.3. APÊDICE 3: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	451
8. ANEXOS	452
8.1. ANEXO 1: QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	452

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

As seguintes considerações têm por objetivo apresentar ao leitor alguns aspectos introdutórios que podem auxiliar a leitura deste trabalho bem como situá-lo em seu contexto de produção, permitindo sua melhor compreensão. Aqui serão contemplados elementos relativos à explanação e justificativa de diversas escolhas feitas ao longo do processo de produção desta tese, incluindo questões de linguagem e estilo de escrita, de aspectos que motivaram e permitiram esta investigação, acerca da visão de filosofia de ciência que o pesquisador-autor possui, e acerca dos problemas que a ciência contemporânea apresenta no contexto histórico de desenvolvimento desta pesquisa e que me chamam a atenção enquanto filósofo da ciência.

Optarei, neste texto, por redigi-lo na primeira pessoa do plural, não por este ter sido efetivamente escrito por mais de uma pessoa ou por ter a pretensão ilusória de alcançar certo grau de objetividade científica por eliminar qualquer marca de subjetividade ao optar pela impessoalidade do plural, mas sim por considerá-lo duplamente coletivo.

Primeiramente por este ser a síntese das contribuições de diversas pessoas, com as quais debati muitas das ideias aqui contidas, as quais apresentaram críticas essenciais para os rumos que esta pesquisa tomou, e as quais forneceram voluntariamente dados de pesquisa e outras contribuições diversas. Além é claro da polifonia, da heterogeneidade enunciativa própria do texto acadêmico, que torna o discurso aqui construído também uma síntese de discursos alheios, de dizeres e vozes de outros que inspiraram, orientaram, corroboraram, contradisseram, embasaram, questionaram e que se materializaram na textualidade deste ensaio filosófico.

Em segundo lugar, por que este texto, embora escrito diretamente por apenas um autor, é considerado essencialmente aberto e inacabado, sendo reescrito e reinterpretado a cada leitura realizada. Desse modo seus sentidos e significados são dinâmicos enquanto produtos do cruzamento entre seu contexto de produção e o contexto (social, cultural e psicológico) do sujeito histórico que o está lendo, sendo o leitor também um autor ao produzir suas

inferências e interpretações a partir da materialidade fornecida pelo texto. Assim, a cada leitura o texto é recriado e novos sentidos são impressos pelo leitor, não de forma livre, mas sempre situada, uma vez que o discurso somente adquire sentido nesta tensão entre o eu e o outro, numa relação dialógica entre os polos desses sujeitos, de tal forma que não há palavra nova, própria, pois todo dizer pressupõe a existência de outras vozes para se constituir como tal, precisando do outro para significar-se. Compreende-se então que relações de persuasão e de interpretação que envolvem sistemas de valores dos sujeitos contribuem para a construção dialógica do sentido, sendo a leitura um processo ativo e responsivo, na qual se produzem e revelam posturas de concordância ou discordância, de evocações de sentimentos, memórias e conhecimentos e que modificam, constituem o sujeito que lê. Assim, também a escrita pressupõe este processo, de tal maneira que o autor também se coloca em seu texto de maneira responsiva, pois este espera uma interpretação ativa, antecipa críticas, julgamentos, dúvidas, questionamentos, incompreensões, sentimentos e sensações do leitor. E, de certa maneira, busca ter certo controle sobre seu leitor, busca conduzi-lo a determinados estados, a determinadas interpretações que deseja que este tenha – daí a existência destas considerações preliminares, por exemplo. Em suma, este texto é um convite a uma interação viva mediada pelo diálogo, a uma relação entre dois sujeitos – escritor e autor – mediada por um objeto – o texto, a uma interpretação ativa de seus leitores caracterizada pela historicidade dos sujeitos envolvidos nesta interação e pelo contexto, pela contradição, pela alteridade e pelo dialogismo na construção dos sentidos, que se refazem a cada nova leitura.

Por essas razões o estilo de escrita empregado nesta tese reflete, ainda que em parte, a escrita dialética de autores marxistas que compõe a formação discursiva deste autor – promovendo uma escrita que pode parecer sinuosa e inusitada para aqueles que esperam uma leitura linear, apresentando meandros e longos parênteses para explorar, analisar, discutir e explicar aspectos, episódios e conceitos paralelos considerados aqui necessários a uma boa compreensão e construção de significados, para, então, retornar a outros pontos que estavam sendo discutidos ou apresentados, formando uma

trama, uma tessitura (con)textual na construção do todo de sentido – bem como a organização analítica do pensamento de filósofos da ciência, os quais, por sua vez, contribuíram de forma decisiva para o conteúdo temático e para o problema de pesquisa da tese, ainda que para este último tenham colaborado outros fatores.

Com relação a este último aspecto, posso dizer com segurança que a origem do problema de pesquisa remonta à própria prática do autor, também em dois sentidos, pois o embrião da problemática desta tese nasceu no interior das salas de aula da educação básica e foi gestado em meio aos corredores e salas da universidade, em meio aos livros, artigos, conversas e debates que se fizeram presentes entre estas paredes.

O nascimento da problemática partiu de uma necessidade concreta que emergia frequentemente no início do ano letivo em minhas aulas de Ciências Naturais nas escolas públicas de Ensino Fundamental em que lecionava – lecionei durante toda minha pesquisa e ainda leciono até o momento atual – precisamente naqueles primeiros contatos com uma nova turma de alunos, nos quais é de praxe algumas apresentações, tanto do professor e dos alunos, quanto da disciplina e de seu conteúdo. Assim, ao me apresentar e contar brevemente aos alunos sobre minha formação, com frequência era interrogado sobre o que era a filosofia da ciência e o que um filósofo da ciência faz. Emergia assim a necessidade de sintetizar, de forma clara, simples e em poucas palavras, o meu trabalho enquanto pesquisador de uma forma compreensível aos alunos do ensino fundamental que nunca haviam tido aulas de filosofia e, talvez, menos ainda tenham ouvido sobre filosofia da ciência – ou sobre o palavirão que é a “epistemologia”.

Neste processo reflexivo imposto pela prática, fui obrigado a me colocar, por vezes, em termos bastante pragmáticos e, assim, apresentar a filosofia da ciência como um “ofício” desempenhado pelos filósofos da ciência enquanto uma espécie de “auditores” da ciência. Ou seja, de uma concepção de pessoas que fiscalizam a ciência, a analisam e exprimem julgamentos sobre esta, caracterizando-a e apontando seus problemas, quando algo não está bem, sai errado ou tenta falsamente se passar por ciência, quase como um “controle de qualidade” – tendo consciência do tom pragmático que esta explicação

assumia, quase que excluindo o elemento filosófico intrínseco à área, mas com a pretensão de não estender a explicação por longos discursos abstratos para os jovens que pouco contato tiveram sequer com a filosofia geral. Essa definição não me satisfazia de todo, e, para minha surpresa, tampouco a alguns de meus alunos, que me vertiam outras tantas perguntas ao invés de terem suas dúvidas sanadas por uma explicação simples.

Assim, em meio a este conflito de aproximar minha explicação de uma definição mais fidedigna da filosofia da ciência enquanto um campo de conhecimento não científico, mas filosófico, no qual não se busca investigar e responder a questões científicas, mas questões sobre a ciência e o conhecimento científico, de modo a revelar sua natureza, de definir seus limites, sua origem, seu processo de construção psicológico e social, bem como explorar os conceitos e características epistemológicas de seus ramos específicos, valendo-se de uma metodologia filosófica, profundamente reflexiva, e não científica e necessariamente empírica e de tornar esta explicação satisfatória e compreensível aos meus alunos pude perceber que, muito embora a definição inicial fosse ainda muito crua e pragmática, ela continha em si uma essência importante e verossímil que eu sentia que por vezes, se perdia em meio ao discurso acadêmico e contemplativo do meio universitário.

Esta percepção se deu principalmente diante do conflito entre me dedicar a uma atividade – a filosofia – que poderia ser facilmente classificada como contemplativa, um processo reflexivo e imaterial sobre um objeto igualmente imaterial – a ciência, enquanto corpo de conhecimentos parte da cultura, ou seja, de uma superestrutura – sem uma “aplicação” concreta ou direta na realidade, e uma visão marxista/materialista que possui da realidade.

Paralelamente, enquanto esse conflito ainda figurava latente em mim, sem se tornar explícito e sem se materializar em palavras para que eu pudesse ter consciência dele, diversas experiências pessoais me causavam um conflito e incômodo sensivelmente maior, e do qual também me faltava material para expressá-lo e atacá-lo diretamente. Esse conflito era especialmente em relação à ciência, na forma como ela frequentemente se apresentava, a da pseudoconcreticidade, como poderia dizer Kosik (1963), uma ciência das

aparências e não dos conceitos, uma ciência que toma o fenômeno por uma suposta essência idealista, uma ciência que flerta com o irracionalismo e com o obscurantismo, em suma, uma pseudociência travestida de “nova ciência”.

Esta definição pode soar ao leitor um tanto quanto vaga, e por isso valer-me-ei de alguns exemplos para que se compreenda a realidade da problemática que não somente eu, mas que a ciência e a sociedade enfrentam, ainda que de maneira despercebida, e o quanto esse problema tem se intensificado em tempos recentes.

Como primeiro exemplo posso citar a experiência pessoal do contato que tive com uma seita pseudocientífica bastante influente em minha cidade – na qual é pouco provável que se vá a qualquer reduto elitizado (como shoppings centers ou universidades públicas) sem que se veja um carro com seu adesivo no vidro traseiro – a qual se dizia utilizar “métodos científicos” para o estudo da espiritualidade, contando com “laboratórios” e “cientistas” que obtinham “provas empíricas” de seus estudos de energias místicas, incluindo fotografias de auras e uso de pirâmides perfeitamente alinhadas para o acúmulo de tais energias que eram utilizadas para os mais diversos fins, desde a cura de muitos males à produção de coalhada caseira ou afiar lâminas de barbear e até mesmo sucesso financeiro. Como jovem materialista, cursando a graduação em Ciências Biológicas, tive a oportunidade de conhecer professores universitários, pesquisadores e cientistas na mais precisa acepção do termo, que pertenciam a essa seita e teciam, por vezes, os mais estranhos comentários e elogios a este culto, os quais, contrapostos por um artigo jornalístico publicado em 1996, em uma revista de circulação popular, na qual uma jornalista alegava que o conteúdo dos cursos promovidos por esta seita eram pseudo-científicos e valiam-se de conceitos científicos de maneira distorcida, retirados de seu contexto original, para tentar justificar e comprovar suas “teorias” e fundamentar a existência de fenômenos paranormais, acabaram por aguçar minha curiosidade para tirar minhas próprias conclusões. Acho desnecessário dizer que minha incursão neste grupo doutrinário foi abreviada tão logo fui expulso por fazer demasiados questionamentos e não aceitar a me submeter passivamente a algumas práticas – algumas das quais

descobri, posteriormente, ao participar de cursos de hipnoterapia clínica, tratavam-se de hipnose coletiva.

Vale destacar que o mérito da hipnose ou hipnoterapia não está em questão e não há um julgamento de valor por seu estudo e aplicação dentro dos contextos adequados, mas sim do uso desta fora de padrões éticos, sem o conhecimento e anuência dos sujeitos submetidos a tais práticas e com a finalidade de provocar nestes sujeitos determinados estados de humor e percepção, os quais são atribuídos a fatores místicos ou sobrenaturais e não à hipnose em si – a qual não é nem mesmo mencionada – e que os tornem mais susceptíveis à manipulação e aceitação das ideias e práticas destes cultos, os quais acabam, ao final, cobrando grandes quantias em dinheiro destes participantes, além do uso indevido e distorcido de conceitos, práticas e discursos científicos mesclados à conceitos, práticas e discursos do misticismo, de modo a utilizar a ciência e sua confiabilidade e persuasão, assim como a hipnose, para ludibriar os participantes.

É certo que existem diferentes tipos de conhecimentos além do científico, como o filosófico, o teológico (metafísico ou dogmático), o popular (pragmático ou senso-comum) e o artístico (ou estético), e que seria um erro buscar uma hierarquia entre estes tipos de conhecimentos tal como fez o positivismo. Cada uma das formas de conhecimento representa uma forma de conceber e ver a realidade, uma lente que nos permite o olhar para o real, e também é certo que nenhuma destas lentes é perfeita ou infalível, todas são produções humanas e estão contaminadas com nossas limitações, assim é possível compreender estas formas de conhecimento como complementares umas às outras, como lentes que escolhemos para ver, compreender e representar o mundo, e que as pessoas tem a liberdade de conhecer o mundo de outras formas, pela fé, pela arte e também pela ciência, todavia, o problema em questão reside no fato de buscar mesclar estes diferentes tipos de conhecimento sem que sejam respeitadas as suas respectivas particularidades epistêmicas, gnosilógicas, ontológicas e metodológicas, utilizando critérios de validade de um destes saberes para validar outros na tentativa deliberada de ludibriar as pessoas em ganho próprio, como o culto citado faz ao não revelar

as práticas de hipnose empregadas sobre seus membros e ao utilizar a ciência para “comprovar” afirmações do misticismo.

Dito isso, poderíamos ser levados a crer que não haveria nenhum problema real na existência e nas práticas deste grupo, ao menos para a filosofia da ciência, mas antes que tenhamos um julgamento antecipado do que consistiria *a priori* um problema genuíno a este tipo de investigação é importante ressaltar que a influência deste culto não se manteve restrito a seu nicho, mas passou a exercer influência no interior da academia por meio de seus adeptos, até culminar na afirmação, em aula de zoologia, por parte de docentes do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública, de que um animal feroz jamais o atacaria caso o sujeito mentalizasse fixamente a cor roxa, devido às propriedades místicas dessa cor, ou a afirmação, por outro docente da mesma instituição, mas responsável por disciplinas da área de botânica, de que regar terras inférteis com água benta os tornaria férteis e acabaria com o problema da fome em muitas regiões. Além disso alguns preceitos desse culto também foram utilizados como referenciais teóricos para a elaboração de pesquisas acadêmicas, como uma tese de doutorado na área de medicina, por exemplo, no interior da qual se pode encontrar a seguinte citação:

Existe um Amor Maior. Existe uma Bondade Maior. Existe um Poder Maior. A nossa Mente está ligada com o Universo. Nós não somos uma parte isolada do Universo. Nós estamos juntos com todas as partes. Nós fazemos parte da mesma respiração – a Grande Respiração. A nossa pequena respiração pulmonar é apenas ilusória. O nosso movimento é apenas ilusório. O nosso real movimento é mental, espiritual. É até onde nós conseguimos ver do todo que nos cerca e do qual fazemos parte (CHARURI, 2001, p. 1).

Essas aproximações entre ciência e misticismo causavam-me estranhamento e incômodo, muito embora não tivesse então a dimensão do problema, acreditando tratar-se de aspectos pontuais e grupos isolados, os quais sempre estiveram presentes na história moderna da civilização ocidental e que são resquícios de tradições mais antigas.

Porém, experiências posteriores convenceram-me de que estes processos são frutos de uma forma particular de alienação característica da pseudoconcreticidade de um capitalismo tardio, uma alienação que emerge de uma práxis utilitária e idealista, na qual os fenômenos são tomados por suas representações e não por uma compreensão consciente da realidade, sua aparência e sua essência são de tal forma desconectadas que se toma para o fenômeno uma falsa essência como verdadeira.

Um segundo acontecimento que corroborou essa ideia foi a ocasião de uma palestra, ocorrida em um evento acadêmico sediado por uma universidade pública, proferida por um professor doutor aposentado da instituição, que utilizava a ciência para defender uma “evolução da consciência e do espírito”, utilizando a teoria evolutiva darwinista para explicar a evolução da alma, aliando darwinismo e teologia teleológica espírita. Além desse utilizar teorias pedagógicas fröebelianas do século XVIII, consideradas amplamente superadas, para a caracterização dos seres humanos como seres análogos a plantas, sustentando a tese do inatismo, ao afirmar que os humanos já teriam dentro de si – em seus genes e em sua alma – tudo aquilo que viriam a se tornar, de modo que precisariam apenas serem nutridos em suas funções vitais, sendo qualquer intervenção educacional e qualquer contato cultural não somente dispensável como perturbadores do processo natural de florescimento da essência individual humana. Acredito ser desnecessário esmiuçar as consequências e o significado desse pensamento para a área das ciências humanas e mais especificamente da educação.

A apresentação de tais absurdos a uma ávida, acrítica e ampla plateia em uma universidade pública, sem que houvesse qualquer tipo de crítica, questionamento ou estranhamento por parte do público chocou-me e evidenciou como a pseudociência começava a se entranhar no seio da universidade pública – tida frequentemente como óbice da ignorância, do fundamentalismo, do obscurantismo e do irracionalismo – que parecia não ter defesas contra essa ameaça silenciosa travestida com as mais variadas roupagens, mas sempre com um tom “*good vibes*”, inovador e revolucionário bastante atrativos, fazendo com que os absurdos propostos pareçam como uma grande salvação aos problemas do mundo.

Por fim, bastante incomodado, mas ainda acreditando que esses problemas poderiam me parecer hiperdimensionados por uma série de casualidades e que os fatos ocorridos no evento supracitado estariam relacionados e circunscritos à própria temática do evento (veganismo, ética e exploração animal), um terceiro e último acontecimento foi decisivo para me fazer compreender e definir melhor o problema com o qual me deparava, bem como sua real extensão. Refiro-me à uma disciplina de Teorias do Currículo, cursada por mim enquanto aluno de graduação do curso de Pedagogia – o qual cursei como segunda graduação concomitantemente com o doutorado – em uma universidade estadual pública, em regime presencial, a qual foi ministrada por uma professora substituta que se denominava alinhada a uma vertente “pós-crítica” e vinculada à “filosofia do presente”.

Ao iniciar a disciplina, essa professora optou por eliminar a ementa e o plano de ensino pré-existent e não substituí-los por qualquer outro, para deixar a disciplina mais aberta, menos programada e controlada, aberta ao espontaneísmo e ao inesperado, recusando-se a apresentar qualquer planejamento mesmo quando solicitado, assim como também optou por eliminar totalmente as aulas expositivas, transformando todas as aulas do semestre em seminários ministrados pelos alunos sobre assuntos diversos, sem que ela apresentasse qualquer conteúdo ou sistematização. Além disso, o único texto teórico da disciplina, selecionado como leitura do primeiro encontro, advogava em favor das “experiências” individuais e pessoais em oposição à informação e à opinião. Em suma, o texto e a fala inicial da professora defendiam que, na atualidade, temos conhecimento, opinião e informação em demasia; que lemos, conhecemos e estudamos demais, e que isso é prejudicial pois impede a experiência subjetiva, que a ciência moderna nos mata a experiência, nos traz uma torrente de conhecimentos objetivos que nada nos dizem pessoalmente e que empobrecem nossa existência. Sua tese é a de que a teoria não só não nos acrescenta e de nada nos vale, como é também prejudicial pois anula nossa experiência. Assim, deveríamos ler menos, estudar menos, pesquisar menos e sentir mais, andar descalços, sentir a chuva, os aromas, as texturas do mundo, e que a universidade, por privilegiar o saber científico, sistematizado, teórico, acadêmico, deveria mudar para se adequar

aos novos tempos, pois, atualmente, os cursos de graduação, repletos de teoria e sem significado pessoal, subjetivo, eram desnecessários – e gabava-se por ter concluído o ensino médio aos dezessete anos e ter saído em viagem pelo país alfabetizando pessoas, sem a necessidade de um curso superior de pedagogia para ser alfabetizadora, dizendo, inclusive, que se Paulo Freire tivesse feito realmente tanto pela educação não haviam tantos analfabetos, e que o estudo de suas ideias, bem como sua figura e seus feitos, eram exagerados e infundados, cada um deveria fazer a sua maneira, “sem métodos”. Também advogava em favor de uma pluralidade de métodos, maldizendo as formas mais tradicionais e tudo aquilo que era convencional na academia, defendendo a ideia de que os trabalhos de conclusão de curso, as monografias, dissertações e teses deveriam passar a ser realizadas e apresentadas de outras formas que não a escrita, explorando-se novas linguagens que mais tocassem o subjetivo, que mais experiência trariam, podendo ser apresentadas na forma de danças interpretativas, pinturas corporais, dramatizações, sons ritmados, entre outros. O mundo já tinha ciência e teoria demais, faltava-nos a experiência. Essa era sua tese.

Ao longo da disciplina, ficou claro sua aversão – na forma quase que de uma guerra pessoal – à ciência, ao saber científico (tanto em sentido estrito enquanto conhecimento advindo das ciências naturais quanto em sentido lato enquanto saber com alto grau de sistematização), à teoria, assim como a qualquer aspecto coletivista e objetivo da realidade. A disciplina foi, então, marcada por um tom de irracionalismo com toques de pseudociência e erros teóricos grosseiros (com afirmações sem quaisquer fundamentos sobre diversos temas, desde o marxismo e as teorias críticas às teorias psicológicas e pedagógicas) que a tornaram profundamente desagradável a mim e a alguns poucos alunos. O que me causou, novamente, surpresa foi não somente uma professora como esta ter passado por um processo seletivo para ser contratada pela universidade e o fato de ter conduzido a disciplina como descrito sem qualquer problema ou interferência, mas também o fato de que a grande maioria dos alunos avaliaram muito positivamente a disciplina e veneravam a professora, de modo que diversos alunos a escolheram como orientadora para a elaboração de trabalhos de conclusão de curso – chegando

mesmo a abandonarem seus orientadores iniciais e trocando-os por ela. Desta parceria entre os alunos e a docente – agora, orientadora – surgiram todo tipo de situações estranhas e inusitadas nos trabalhos de conclusão de curso, dentre as quais a escolha de apresentar a monografia e realizar sua defesa em meio ao matagal entre os departamentos da universidade, com a justificativa de uma certa comunhão com a natureza, afastando-se da estrutura “tradicional” das salas com paredes de tijolos e concreto.

Esta última experiência pessoal – com toda ironia que isso carrega – fez-me perceber melhor o problema com o qual nos deparávamos. Fez-me pensar na dimensão que a problemática do irracionalismo, do anticientificismo, do misticismo representavam para a ciência, para a academia. E em última instância, para a sociedade nos dias atuais, assim como também permitiu-me delimitar melhor esta problemática, conhecer seus atores, identificar e nomear suas características e relacioná-las na composição de um quadro geral a partir de diversas sínteses, de uma visão totalizante do problema, iluminada pela teoria e alimentada pelas experiências. Esse quadro geral bastante amplo e complexo resiste a definições e conceituações, as quais, todavia, são importantes aspectos para que se possa compreendê-lo e alcançá-lo de alguma forma. Assim, após uma exploração teórica, diversos diálogos e debates com colegas e algumas escolhas que tive de fazer enquanto pesquisador, convenci-me que a melhor forma a qual eu poderia utilizar para me referir a este quadro geral, a esta problemática com a qual me via envolto, a este espectro que pairava sobre a ciência e rondava os corredores da academia, seria classificá-lo, ainda que provisoriamente, como pensamento pós-moderno ou pós-modernismo – tidos aqui inicialmente como sinônimos entre si e diferentes do que poderíamos conceituar como pós-modernidade.

Uma vez definido, ainda que provisoriamente, aquilo que me incomodava e que eu acreditava ser um problema contemporâneo para as ciências, pude retomar aquela outra inquietação com relação ao papel de um filósofo da ciência, e perceber a convergência de ambas as questões.

Parte do papel do filósofo da ciência deveria ser precisamente pensar sobre a ciência contemporânea, avaliar o status que a ciência de seu tempo goza – e compará-lo com os status de tempos anteriores utilizando-se de

elementos da história da ciência para compreender seu processo histórico de constituição e de transformação – refletir sobre os problemas que a ciência contemporânea enfrenta, compreendendo-a não como um saber ou atividade isolada, mas como parte da dimensão social humana. Cabe, então, refletir acerca dos problemas que a ciência enfrenta, tal como Thomas Kuhn fez frente à pretensa racionalidade e imparcialidade assumida pelos cientistas de sua época, ou seja, Kuhn debruçou-se sobre o problema do status puramente lógico, racional e imparcial que a ciência de seu tempo possuía, bem como sobre os fatores negligenciados presentes no processo científico. Em continuidade, ao tentar resolver um problema, Kuhn evidenciou outros, pois se a racionalidade pura e metódica, antes, era tomada como critério que distinguia as ciências das demais atividades humanas mais dogmáticas e espontâneas, após seus apontamentos, as fronteiras entre a ciência e a não-ciência pareciam, agora, mais borradas e confusas do que sugeriam as epistemologias hegemônicas até então. Neste sentido, Popper dedicou-se ao problema da demarcação, buscando estabelecer estes limites distintivos ao mesmo tempo em que buscava combater justamente a falsa ciência (pseudociência) e também a “ciência normal” tal como colocada por Kuhn, profundamente governada pelos dogmas e pouco racional ou crítica e, portanto, considerada por Popper como um perigo à ciência moderna, como anunciado por ele com o sugestivo título de “A Ciência Normal e seus Perigos”. Da mesma forma outros filósofos da ciência também dedicaram-se a diversos problemas de suas respectivas épocas e áreas, sendo estes mais gerais, como os elencados por Kuhn e Popper – e outros como Bachelard, Fleck, Feyerabend, Lakatos, Bunge, Canguilhem, Carnap, Badiou e Brickmont – ou mais restritos como os filósofos das ciências específicas, como por exemplo, os célebres filósofos da Biologia Conrad H. Waddington, dedicado, entre tantas outras questões, ao papel central que a evolução biológica desempenharia como eixo articulador das ciências biológicas, assim como de que maneira esta moldura teórica modificaria nossa percepção e compreensão do pensamento e conhecimento biológico, e Ernst Mayr, preocupado em defender epistemologicamente a Biologia como ciência autônoma, governada por princípios epistemológicos próprios e não somente aqueles importados das ciências físico-químicas.

É aceitável conceber, então, que um filósofo da ciência deve ter uma postura perspicaz de reflexão e vigilância constante acerca da ciência de seu tempo, deve perguntar-se a todo momento, “quais são os problemas que a ciência enfrenta agora?”, e para responder a essa questão deve empreender uma reflexão filosófica tal como sugere Saviani (1987, p. 24), radical, rigorosa e de conjunto. Ou seja, buscar as raízes do problema, indo além das aparências e investigando o fenômeno de maneira aprofundada, fazer esse processo investigativo de maneira rigorosa, valendo-se de uma metodologia de investigação da realidade, superando o espontaneísmo e realizando sua aproximação do fenômeno de modo planejado e consciente. E, por fim, ter uma visão totalizante sobre o fenômeno, realizando análises e sínteses, buscando totalizações cada vez mais amplas e complexas.

A partir, então, da: a) constatação do papel social do filósofo da ciência, com o compromisso com um desenvolvimento científico coerente, ético, socialmente orientado para atender às demandas e necessidades de um ser humano concreto, genérico, síntese de suas múltiplas determinações, ou seja, para buscar o desenvolvimento potencial da humanidade, ampliando seu conhecimento acerca do mundo natural e social, permitindo que sejam superados os problemas que esta mesma humanidade encontra enquanto coletivo, evitando, assim, um desenvolvimento científico voltado aos interesses de classe, a atender às necessidades de uma classe social privilegiada por ser detentora dos meios de produção e do conhecimento científico. Neste sentido, de modo a garantir esta ciência, é necessário que a educação científica atue na socialização dos saberes científicos a todos, para que a sociedade possa praticar o princípio da precaução e participar dos debates acerca das questões sócio-científicas, e dos filósofos da ciência, juntamente com toda a sociedade, para atuarem como avaliadores deste desenvolvimento científico; b) do processo de reflexão filosófica, rigorosa: (por tomar como método uma abordagem de base marxista), radical (por buscar as raízes últimas dos problemas que afligem a ciência contemporânea, identificando a origem do irracionalismo e relativismo com a qual esta se depara em seu seio), e de conjunto (por manter uma visão da totalidade do fenômeno e suas inter-relações com a educação científica e com a organização socioeconômica

capitalista vigente) sobre a ciência e seus fundamentos epistemológicos; c) e das experiências acadêmicas vividas, a partir das quais pude ter o conhecimento e as dimensões dos problemas reais que afligem o desenvolvimento científico, bem como intervir nesta realidade social construindo uma práxis, teoricamente embasada, praticamente orientada e politicamente engajada; pude delinear a resposta à pergunta que me propus a responder.

Assim, ao analisar e refletir sobre a realidade que nos cerca, partindo de algumas de minhas experiências pessoais, mas não me restringindo a elas, observando o crescimento de movimentos anticientificistas, terraplanistas, negacionistas, fundamentalistas e conservadores, pude então chegar à conclusão de que, dentre muitos outros – como a queda na qualidade da produção científica, o crescimento das pseudociências, a proletarização da pesquisa e alienação dos cientistas, a mercantilização da produção científica com a existência de periódicos e editoras predatórias e a prática da chamada “salame Science”, uma atividade científica voltada aos interesses do capital, a falta de verbas e investimentos na ciência e tecnologia nacionais, o sucateamento das instituições de pesquisa, as perseguições ideológicas, etc. – há um problema grave, complexo e silencioso que a ciência enfrenta atualmente e que pouco tem sido debatido ou sequer percebido e que acaba por produzir ou alimentar os demais problemas, motivos pelos quais decidi tomá-lo como problemática desta pesquisa: o pensamento pós-modernista na ciência.

Logo, coube à seguinte pesquisa buscar delimitar o problema do pós-modernismo, na tentativa de defini-lo, caracterizá-lo, encontrar seus pressupostos, sua origem, seu contexto, seus discursos, para, em seguida, avaliar suas consequências para o pensamento científico. Após esta caracterização exploratória a partir da qual se circunscreveu um problema, empreendeu-se a busca por soluções para o mesmo, e para tal foi-se necessária uma profunda investigação filosófica acerca das críticas às epistemologias hegemônicas que deram origem ao pensamento pós-modernista – de modo a evitar repetir os mesmos equívocos epistemológicos que deram origem a esta problemática – assim como do pensamento marxista,

buscando seus fundamentos gnosiológicos, ontológicos, ideológicos, metodológicos e epistemológicos, discutindo-os e identificando suas potencialidades e limitações frente às questões levantadas pelo pós-modernismo. Frente a isso, tendo uma tríade dialética entre epistemologias hegemônicas, marxismo e pós-modernismo, e após realizar um processo analítico de cada uma destas, empreendemos uma síntese superadora, na qual esperamos incorporar as críticas feitas a cada um desses quadros epistemológicos, realizando a negação da negação do pós-modernismo, e propondo um novo modelo epistemológico intitulado Organicismo Omnilético que, ao superar por incorporação os anteriores, em especial o modelo marxista, busca se colocar como um programa de pesquisas em filosofia da ciência capaz de realizar tanto uma caracterização mais fidedigna da ciência tal como ela é e proporcionar um método para tal investigação filosófica, como orientar seu desenvolvimento para atender às demandas da sociedade e as necessidades humanas de forma ética.

Após esta ampla investigação teórica e a partir da proposição do modelo epistemológico do Organicismo Omnilético, empreendemos a construção de uma representação metafórica-didática para a apresentação e avaliação deste modelo por meio de uma investigação empírica do tipo pesquisa-ação. Assim, na perspectiva da práxis e da pesquisa-ação, como forma de tentativa de validação do modelo em questão, juntamente com a possibilidade de intervir na realidade educacional da comunidade na qual esta pesquisa foi desenvolvida, foi-se estruturado um curso de formação de professores que ministram aulas de Ciências e Biologia para instrumentalizá-los acerca dos pressupostos do modelo epistemológico proposto contribuindo para o aprimoramento das práticas pedagógicas desses professores assim como para uma visão mais crítica e fidedigna acerca da ciência e do desenvolvimento científico, além de uma perspectiva voltada para a transformação social.

Ainda com relação à questão da linguagem, peço para que o leitor não seja pudico, pois não há aqui neste texto a pretensão de se utilizar meias-palavras ou eufemismos, nosso objetivo exige uma abordagem direta e crítica, que pode ser confundida, por uma leitura incauta acostumada ao tradicionalismo de uma visão de ciência ascética, puramente objetiva,

impessoal e neutra, como fruto de subjetivismo ou mesmo de anticientificismo, assumindo que o campo científico não é espaço para críticas mais contundentes.

Todavia abundam exemplos de teóricos, cientistas e filósofos – desde Voltaire, Marx e Freud, à Nietzsche, Popper e Foucault – que apresentam críticas desta natureza direta e contundente, e que nem por isso são tomados como inferiores ou dignos de desconfiança. Ainda assim certamente os mais diversos leitores escandalizar-se-iam ao parafrasearmos Jean Meslier e afirmássemos que “o homem só será livre quando o último liberal for enforcado nas tripas do último pós-modernista”, mesmo aqueles que celebram o dizer inicial de Meslier “O homem só será livre quando o último rei for enforcado nas tripas do último padre”.

Mas há que se questionar, seriam tais dizeres como os de Meslier aceitáveis por terem sido produzidos em um contexto distinto do atual? Um suposto contexto de barbárie justificaria um discurso “bárbaro”? Mas cabe também nos questionarmos, superamos de fato a barbárie? Num contexto em que, pelas estatísticas mais modestas, morrem em média 24 mil pessoas de fome todos os dias – mais de 9 milhões por ano – e que quase um terço da população mundial sofrem de anemia e outros tantos males frutos de uma alimentação precária, num contexto em que existem mais mortes violentas em conflitos urbanos do que em zonas de guerra – estima-se que o Brasil tenha 50 vezes mais mortes violentas do que em zonas de guerra como a faixa de Gaza, atingindo um total de mais de 60 mil mortes em 2017 – em que ao menos uma morte por dia ocorre por homofobia, em que a destruição ambiental atinge nível recorde, em que o racismo se torna escancarado revelando profundas contradições como a mobilização mundial pela morte de George Floyd com protestos pelo globo enquanto assistimos todos os dias novos casos de assassinatos de crianças pretas em nossas cidades sem que nada seja feito para mudar este cenário, em que uma pandemia global ceifa, até o momento da escrita desta tese, mais de 70 mil vidas – sem considerar a subnotificação – pelo descaso das autoridades e dos governos, em especial o federal, com o crescimento vertiginoso da miséria e da desigualdade social no Brasil e no mundo – apenas em 2015, a pobreza subiu 19,3% no Brasil, com 3,6 milhões

de novos pobres e desde o segundo trimestre do mesmo ano até 2017 a população vivendo na pobreza no país aumentou 33%, atingindo 11,2% dos brasileiros como apontam estudos desenvolvidos pela FGV – temos a certeza cristalina de que vivemos sim tempos de barbárie. O que mudou não foi a barbárie, mas nossos ouvidos que se tornaram surdos aos gritos das ruas, enquanto a cultura popular sangra a cultura acadêmica permanece, muitas vezes, em um mundo à parte – aspecto amplamente observado e criticado por pesquisas acadêmicas de viés crítico.

Sabemos que o meio acadêmico é ainda muito elitizado no país, e se temos um compromisso com a transformação da realidade devemos pois começar por aceitar nosso privilégio e a realidade social privilegiada em que vivemos. A crueza da realidade contrasta com a exigência de discursos polidos que impera na academia, e manter esta polidez quando esta não somente é desnecessária como mascara a realidade a qual se pretende atacar é um ato profundamente ideológico a favor da manutenção das relações de poder da sociedade do capital. É preciso se passar, como já afirmou Marx, da crítica das armas às armas da crítica.

É certo que quando realizamos a paráfrase “o homem só será livre quando o último liberal for enforcado nas tripas do último pós-modernista” não queremos lhe imprimir sentido literal e não desejamos ensejar atos de violência e intolerância, muito menos ilegalidades, mesmo por considerar que nosso campo aqui é o da crítica acadêmica e não do ativismo e que nosso instrumento é a língua. Todavia é preciso notar que a teoria e fala sem ação política é verbalismo assim como a ação sem teoria e reflexão é puro ativismo, como já advertia Paulo Freire, e urge aproximar ambos. É preciso reconhecer que se faz necessário certo grau de ação na reflexão e de reflexão na ação, que a academia e os acadêmicos não podem ficar cegos para o movimento das massas trabalhadoras e surdos para os anseios de classe, pois sabemos que enquanto a classe trabalhadora move o bloco histórico sofre as consequências desta mobilização, a academia não se pode fazer surda ao som do açoite que fustiga o proletário, ou seja, sabemos que nas lutas imprescindíveis que se traduzem nos movimentos de rua as balas de borracha, a violação dos corpos, dos domicílios, dos direitos humanos atingem os corpos

pretos e pobres e têm como palco as favelas e dificilmente as universidades, sabemos que a repressão mais dura e violenta do Estado se dá em âmbitos outros que não o acadêmico e que a academia não pode manter sempre o mesmo tom enquanto tais violações ocorrem, pois estas não deixam de existir por ocorrerem para além de seus muros.

Assim, as afirmações duras, diretas e enfáticas que podem permear este texto e que podem causar incômodo aos ouvidos alheios têm como um de seus objetivos precisamente este, de provocar o incômodo e quiçá levar à reflexão de como as ideologias conservadoras se manifestam no discurso acadêmico – especialmente em sua forma mesmo quando seu conteúdo é contraditoriamente engajado – de maneira hegemônica uma vez que o meio acadêmico se mantém como seara elitizada na qual se cultivam valores muitas vezes contraditórios mas sob o olhar e tentativa de controle por parte das elites.

Nossa crítica busca ser tão grave quanto o são os problemas causados pelo objeto desta mesma crítica e não desejamos perder o tom áspero da crítica para atender à pressão ideológica que visa controlar os sentidos que são produzidos pelo discurso acadêmico. Vivemos tão escancaradamente o genocídio do diferente para aceitar a imposição de sermos o mesmo, de sermos o “igual”.

Por fim, também pode causar estranhamento ao leitor o tom da escrita que ora se faz genérico, com generalizações bastante abrangentes, ora analítico, apresento olhar mais detido sobre certos aspectos. Estas diferenças se devem por representarem diferentes momentos – de análise e síntese – no interior deste trabalho, bem como aos objetivos pretendidos e às condições suas de produção. Assim, quando falamos sobre as epistemologias hegemônicas ou sobre pensamento pós-modernista, por exemplo, reconhecemos que estes são bastante plurais e designam rótulos genéricos que buscam abarcar uma gama variada de posicionamentos e perspectivas teóricas – que se assentam neste rótulo de forma mais ou menos ajustada – e que seria impossível contemplar todas as nuances destas perspectivas em nosso trabalho, não sendo essa nossa pretensão ou objetivo.

Neste sentido cabe ressaltar que toda ciência, toda produção de conhecimento implica na construção de modelos e representações do real, que são sempre generalização a partir das quais escapam elementos deste real. Assim como são também sempre ideológicas e nunca neutras ou desinteressadas, de modo que tentar manter a aparência de um discurso neutro serviria somente para mascarar estes processo ideológicos.

Ainda assim o leitor poderia questionar se a seleção de autores e/ou perspectivas sobre as quais recai nossa análise não se dá de forma arbitrária a partir da seleção de aspectos marginais e pouco relevantes ou característicos dos rótulos sobre os quais discutimos. De fato, realizar análises bibliométricas confiáveis para se determinar os principais autores, as frentes de pesquisa, os estudos mais citados e mais influentes no interior do pós-modernismo é um grande desafio, seja pela ausência de bases de dados específicas, pela multiplicidade de termos e rótulos sobre os quais estas perspectivas se aglutinam (pós-modernos, pós-críticos, pós-estruturalistas, filosofia contemporânea, filosofia do presente, etc.) ou pela natureza transdisciplinar de seus autores – de forma que muitas vezes não existem referências propriamente pós-modernistas em um campo ainda que este campo seja profundamente influenciado pelo pós-modernismo incorporando a si referências de outras áreas, por exemplo, Capra é um físico e até certo ponto um epistemólogo, todavia realiza incursões nas ciências sociais, na ecologia, na psicologia e na administração, sendo citado como referência em campos diversos. De igual forma Morin é um antropólogo, filósofo e epistemólogo, não um educador, mas produziu uma obra sobre educação *“Os sete saberes necessários para a educação do futuro”* que exerce certa influência no campo educacional e é bastante citado neste.

Também dificultam a obtenção de uma bibliometria confiável a característica extremamente dispersa e fragmentada própria do pós-modernismo, de modo a existirem diversos nichos de pesquisas, pequenas comunidades linguísticas que produzem saber uns para os outros de forma endógena em uma busca por autovalidação e perpetuação em seu microcosmo acadêmico, sem tomar proporções relevantes para fora destes nichos a ponto aparecerem como referenciais relevantes nas análises bibliométricas, como

nos alertou Castañon (2004) e Sokal & Brickmont (2001). Outro motivo é o de que muitos destes autores exercem sua influência nos mais diversos campos a partir de livros que não são indexados para os cálculos bibliométricos, não sendo autores considerados academicamente produtivos em publicações e artigos revisados por pares ou já tendo cessado sua produção acadêmica. A título de exemplificação é difícil contestar a profunda influência e importância de autores como Marx para a produção acadêmica ocidental ou Paulo Freire para o campo educacional, todavia, a influência de ambos os autores e a difusão de suas ideias se dá principalmente a partir de seus livros, não de artigos em periódicos, assim como não produzem novos artigos pelo simples fato de já estarem mortos há muito tempo, por este fato estes não são incorporados nos dados bibliométricos das principais bases de dados, aparecendo como autores irrelevantes em seus respectivos campos. Paulo Freire surge com índice h 1 na base de dados Scopus, com apenas uma citação de dois documentos publicados e Marx com índice h 4 com 91 citações de 21 trabalhos publicados, enquanto Capra surge com índice h 6 com 139 citações de 11 publicações e Morin com índice h 5 com 215 citações de 23 publicações na mesma base de dados. Por estes dados podemos assumir que Capra e Morin possuem uma importância e relevância histórica no campo acadêmicos superiores à Freire e Marx, ou mesmo que estes últimos não são autores influentes e importantes, o que certamente não reflete a realidade. Todavia a ausência de bases de dados específicas e as diferentes formas de indexação nestas bases produzem resultados muito discrepantes. Em outra base de dados, a Web of Science, Capra aparece com 153 citações, Morin com 812, Freire com 402 e Marx com 6944, sendo que a distância entre estes autores aumenta ainda mais em bases de dados mais abrangentes, como a Scholar Google, na qual Marx aparece com índice h de 209 (e um surpreendente índice h10 de 1296) a partir de 361198 citações e Freire com índice h de 146 (e índice h10 de 624) a partir de igualmente surpreendentes 413604 citações, enquanto Morin e Capra sequer apresentam métricas na base.

Além disso Parusnikova (1992) discute a possibilidade da existência de uma filosofia da ciência pós-modernista, uma vez que a partir das premissas do

pós-modernismo não haveria um papel ou necessidade para a filosofia da ciência, havendo espaço apenas para estudos sociológicos dos microcosmos fragmentados de cada campo científico. Desde modo, assim como o pós-modernismo proclama o fim das grandes narrativas, não haveriam mais grandes filósofos da ciência pós-modernistas que seriam referências para este campo, mas sim diversos filósofos de cada uma das ciências particulares discutindo problemas e questões internas à cada uma destas, ou sociólogos do conhecimento científico estudando as questões sociológicas do interior de cada comunidade científica em separado, opondo-se à ideia de uma unidade científica, concebendo cada ciência como tendo suas próprias características e origens ontológicas distintas (PARUSNIKOVA, 1992).

Neste sentido nosso propósito aqui é o oposto do pensamento pós-modernista e discordamos da proclamação do fim das grandes narrativas e da fragmentação da realidade. Nosso tom genérico e as generalizações que produzimos buscaram justamente realizar o caminho inverso do pós-modernismo, ou seja, consideramos que as sínteses, as generalizações são de suma importância para a produção do conhecimento científico e foram deixadas de lado pelos autores pós-modernistas em favor de um processo analítico fragmentado, sendo nosso intuito aqui o de produzir estes quadros mais gerais e abrangentes, realizando a síntese das análises destes autores. Neste processo sintético admitimos que elementos minoritários, pontuais ou intermediários entre um posicionamento e outro podem ser deixados de lado, mas buscamos garantir a abrangência e relevância de nossa síntese, especialmente a partir de nossa revisão bibliográfica, (ver, por ex., COSTA & TULESKI, 2017; CARDOSO, 1999; CASTAÑON, 2004; 2006; DUARTE, 2006; 2010)

Oliveira & Macedo, 2014, fazem em seu livro uma síntese dos diversos pressupostos epistemológicos atuais e suas relações com a área da educação, um apanhado que representa um estado da arte do conhecimento e das pesquisas em epistemologia e educação, citando Morin e Capra em posição de destaque neste contexto. Da mesma forma Duarte (2000) afirma que

o construtivismo e o pós-modernismo pertencem a um mesmo universo ideológico e as interfaces entre ambos são tantas e em aspectos tão fundamentais que, em muitos momentos não faz diferença caracterizar o pensamento de um autor como construtivista ou como pós-moderno (DUARTE, 2000, p. 87)

Desta forma a seleção de nossos pontos de análise-síntese (o construtivismo, o pós-estruturalismo e o construcionismo social de forma mais geral, e de forma mais específica Capra e Morin) e de generalização não são acidentais, aleatórios, subjetivos ou enviesados e não representam pontos fora da curva como teorias marginais ou radicais, mas sim objetos representativos de uma tendência pós-modernista, selecionados a partir de escolhas conscientes e embasadas, tanto a partir de referências quanto de análises lógicas que sustentam estas escolhas.

2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA: APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DE PESQUISA

Para Morin (1999; 2015), toda produção de conhecimento opera por meio da seleção de dados ou informações significativas e rejeição de dados considerados não significativos. O autor também argumenta que os meios, mecanismos e justificativas que definem ou orientam essa seleção de elementos significativos, embora se façam por meio de operações lógicas, são orientadas por princípios supralógicos, que se impõem antes e acima da lógica, e que estão relacionados a diversas questões psicológicas, culturais e epistemológicas dos agentes produtores do conhecimento em questão.

A ciência ocidental não escapa a esta observação e, sendo assim, opera por meio de questões que fogem à lógica, as quais se impõem frequentemente como dogmas à investigação científica. A existência destes princípios já foi concebida e analisada pelo físico e filósofo da ciência estadunidense Thomas Samuel Kuhn (1922-1996), em sua investigação sobre a história das ciências (1970b; 2012), em especial a história da Física. Tais princípios resultaram em grandes debates e controvérsias, bem como influenciando profundamente os estudos e pesquisas subsequentes em filosofia, história e sociologia das ciências, exercendo influência até mesmo na criação de novos programas de pesquisa, como o “Programa Forte em Sociologia do Conhecimento” (TOZZINI, 2019).

Entretanto, a caracterização desses princípios orientadores do pensamento científico feita por Kuhn limitou-se, na maior parte do tempo, aos paradigmas *interiores* aos domínios específicos do conhecimento, bem como identificou a existência de um único paradigma em cada domínio, sendo este último aspecto utilizado por Kuhn para a diferenciação das ciências naturais dos demais campos do conhecimento. Assim, Kuhn pôde identificar as molduras conceituais que orientaram o desenvolvimento da Física em cada momento de sua história, bem como os dogmas que as sustentavam, mas sem explorar com o mesmo afinho e detalhamento os princípios orientadores do desenvolvimento científico como um todo, ou seja, os princípios

epistemológicos, culturais, metafísicos, entre outros, que guiavam a própria ideia de ciência e o processo de se fazer ciência.

Neste sentido, muitos autores (ver, por exemplo: SANTOS, 2000; 2006; LYOTARD, 1998; MORIN, 2001; 2002; 2015; CAPRA, 1998; 2002; 2006) têm questionado não tão somente a moldura conceitual que se impõe a uma área do conhecimento específica, mas sim uma moldura epistêmica e metodológica que se impõe sobre o desenvolvimento científico moderno em sua totalidade.

Assim, Morin (2015) identifica princípios gerais de disjunção – como sendo a expressão do princípio cartesiano de se dividir os objetos ou fenômenos em suas mínimas partes constituintes, de caráter mais simples, para que se possa aproximar e compreender o fenômeno ou objeto desejado pela compreensão de suas partes –, redução – a crença de que a complexidade do objeto/fenômeno é aparente e que este pode ser explicado por seus elementos constituintes mais simples – e abstração – a desvinculação do objeto/fenômeno de seu contexto concreto – que orientam a produção do conhecimento científico e geram um pensamento simplificador, que produz conhecimento não sobre a natureza tal como essa se apresenta, ou, muito menos, sobre como a natureza efetivamente seria, mas um conhecimento sobre as representações e modelos simplificados que se fazem desta. De tal forma que, nessas representações, as relações entre as diferentes partes constituintes dos sistemas naturais são deliberadamente ou inconscientemente ocultadas, e a diversidade dos fenômenos é ignorada para adequá-los a um modelo contingente. A realidade é, assim, mutilada para se inserir num modelo de representação construído, sendo essa construção realizada para atender às imposições de um sistema de investigação científica predominantemente analítico, que estuda seu objeto de investigação por meio de suas partes isoladas. Mais do que elaborar modelos da realidade, a partir dos quais sempre se perderia algo da complexidade do real, Morin (2015) considera que a complexidade é deliberadamente ignorada, esquecida, tida como algo indesejável, e isso acaba por marcar não somente os momentos analíticos do processo científico, mas marca todo o seu espírito, estando presente mesmo em seus momentos de síntese, de modo a enviesar toda a produção do saber científico.

Estudos como o de Sarkar (1998) argumentam que esta perspectiva reducionista é a base epistemológica para a maior parte da Física, da Química e grande parte da Biologia. Essa posição epistemológica é definida por Gilbert & Sarkar (2000) como a afirmação ou crença de que todas as entidades complexas podem ser explicadas pelas propriedades de suas partes constitutivas, ou seja, a crença de que o todo é meramente a soma de suas partes, uma ideia que, por sua vez, é frequentemente atribuída à René Descartes, e consequentemente referida como modelo ou pensamento Cartesiano, ou ainda positivista, em alusão à doutrina filosófica de Augusto Comte.

Ainda segundo Morin (2015), os principais epistemólogos e filósofos da ciência como Thomas Kuhn, Karl Popper, Imre Lakatos e Paul Feyerabend permaneceram cegos a esta problemática. Exceção feita, talvez, à epistemologia de Gaston Bachelard (1996; 1978), que aborda essa questão de forma mais profunda, considerando que a realidade é altamente complexa – de modo que nossa razão possui dificuldades para lidar com ela e compreendê-la – e que os fenômenos que a ciência estuda e representa são construídos por meio de instrumentos teóricos e práticos da própria ciência, havendo, assim, uma construção do fenômeno tal como a cultura e a tecnologia do período o estruturam e não como ele é de fato, recebendo a denominação de *fenomenotécnica*, evidenciando a indissociabilidade entre o fenômeno e a técnica que o permitiu conhecer.

Frente à existência e a cegueira coletiva acerca dos princípios supralógicos que governam a produção e interpretação do conhecimento científico, bem como de suas consequências, diversos autores como Capra (2002; 2006), Morin (2001; 2002), Santos (2000; 2006), Loytard (1998) entre outros, frequentemente abarcados sob o rótulo de pós-modernos ou pós-modernistas, têm argumentado em favor da ideia da existência de uma grave crise na ciência moderna, oriunda de sua estrutura epistemológica e de seus fundamentos ontológicos, os quais, em última instância, seriam a origem dos grandes problemas do século XX e XXI que envolvem a ciência e a tecnologia, como o aquecimento global, a degradação ambiental, o desenvolvimento e uso de armas termonucleares e biológicas, entre outros (MORIN, 2015).

De acordo com esses autores, como a ciência moderna/clássica fundamenta-se em um paradigma simplificador/reducionista/disjuntivo, que mutila o conhecimento, criando modelos que se afastam do real por simplificarem-no em demasia, ocultando as complexas relações que se estabelecem entre as partes dos sistemas estudados e destes com os demais, faz-se necessária uma revolução epistemológica, uma mudança radical nas estruturas de pensamento e na forma de se produzir e reproduzir conhecimento. Assim, os autores supracitados defendem um paradigma da complexidade, que não negaria a simplicidade, mas a superaria por incorporação.

Todavia, muitos desses autores pós-modernistas atribuem os problemas que tornaram a ciência moderna como alvo de suas críticas à cisão entre o conhecimento científico e outros saberes como a filosofia e mesmo a teologia enquanto a ciência buscava se consolidar como conhecimento autônomo. Dessa perspectiva surgem diversas propostas que variam desde uma desqualificação do saber científico, enquanto forma de se conhecer a realidade, até proposições de relativização e rejeição dos princípios adotados pela ciência moderna, advogando em defesa da construção de um saber sincrético que incluía, no empreendimento científico, elementos da reflexão filosófica, da expressão artística e religiosidade, permitindo o surgimento de pseudociências como o “design inteligente” no campo dos debates acerca da evolução biológica, ou do terraplanismo nos debates cosmológicos.

Logo, paralelamente à ideia rígida, algorítmica, reducionista e infalível de ciência e a partir das críticas feitas a ela, emergem na atualidade uma gama de perspectivas alternativas que se estendem por um espectro que compreende desde posições mais moderadas que visam a uma revisão crítica dos pressupostos científicos até proposições mais radicais e relativistas contrárias ao desenvolvimento científico e que negam grande parte dos conhecimentos produzidos pela ciência moderna e contemporânea como as supracitadas.

Dentre as perspectivas emergentes com posicionamentos críticos, que conflitam com essa visão metafísica, rígida, reducionista e estática de realidade, fruto da tensão racionalismo-empirismo do iluminismo burguês, está a concepção dialética da realidade. Enquanto o reducionismo cartesiano é

regido pela lógica formal, que não admite a complexidade e o movimento da realidade, a filosofia marxista funda-se na dialética materialista, a qual abarca as contradições, conflitos e transformações da realidade, assim como assume sua complexidade em seus múltiplos elementos conflitantes dos quais emergem as sínteses provisórias no processo histórico (KONDER, 2012). Como explica Lima (2012, p. 120),

A lógica dialética, que coloca no pensamento, pelas categorias, os múltiplos aspectos constitutivos da realidade, não dispensa a lógica formal, que identifica, classifica e ordena aqueles múltiplos aspectos de *per si*, mas que é limitada para apresentá-los em seu movimento, em suas múltiplas relações recíprocas. Daí que a lógica dialética supera, por uma incorporação, a lógica formal que é uma construção abstrata. [...] Logo, os modelos de pensamentos que utilizamos para ler a realidade devem ser uma subjetivação da realidade e não uma mera aplicação de nossa subjetividade (LIMA, 2012, p. 120).

De tal forma que podemos perceber na lógica dialética uma estrutura de pensamento e uma aproximação da realidade de maneira distinta daquela da lógica formal e do pensamento cartesiano/positivista. Ainda que essa perspectiva dialética não tomasse como problemática principal a questão do reducionismo e da construção do saber científico como os epistemólogos contemporâneos, e tendo a concepção dialética se mantido, de modo geral, restrita à seara das ciências humanas, influenciando de maneira mais marginal nas ciências naturais, deixando nestas uma lacuna: a de uma perspectiva epistemológica que abranja a dinâmica do real em sua complexidade de forma mais abrangente admitindo as contradições e transformações nesta realidade.

Todavia, ainda que recentemente tais discussões tenham ganhado força e o número dos que advogam em favor de uma superação das perspectivas reducionistas tenha aumentado, tais debates não se restringem aos tempos atuais. Historicamente diversas proposições se colocaram como contrárias à perspectiva reducionista. Na história da biologia, é conhecido o embate entre uma perspectiva mecanicista, segundo a qual os sistemas vivos seriam tão somente máquinas regidas pelos mesmos princípios e leis da física, e uma perspectiva vitalista, que propunha que os sistemas vivos possuíam um princípio vital de origem metafísica que animava os seres vivos, portanto, estes

seriam mais do que a simples soma de suas partes constituintes (MAYR, 2005; CORRÊA, et. al. 2008; ETXEBERRIA & UMERIZ, 2009).

Essa discussão foi superada em direção de uma terceira via epistemológica que não se apoiava nem numa base metafísica, tal como os vitalistas, nem em uma perspectiva reducionista, como os mecanicistas, mas que considerava os sistemas biológicos como dotados de uma complexidade própria que os distinguia dos sistemas físicos, mas cujas propriedades ainda teriam origem em sua base material, sem a necessidade de se recorrer a explicações metafísicas (MAYR, 2005). Esta terceira moldura conceitual ficou conhecida como organicismo, e pode ser definido como um holismo materialista, uma vez que concebe a complexidade dos sistemas biológicos, sem abrir mão de uma base materialista (ETXEBERRIA & UMERIZ, 2009).

Deste modo, frente às críticas ao paradigma reducionista/cartesiano da ciência moderna e também frente aos problemas que uma crítica pós-modernista radical pode trazer ao abrir mão da base materialista na produção do conhecimento, permitindo um relativismo, negacionismo e anticientifismo perigosos que alimentam as pseudociências enquanto satisfazem as necessidades de um sistema neo-liberal, buscamos um referencial que seja complexo e dialético, permitindo a superação do reducionismo, mas que também seja crítico e materialista para impedir uma radicalização anticientífica. É neste sentido que o referencial do materialismo histórico-dialético marxista se aproxima do organicismo nas ciências biológicas enquanto uma terceira via entre a tensão entre o paradigma cartesiano e o pós-modernismo e se coloca como possibilidade para uma nova filosofia da ciência que supere os problemas apresentados, formando um quadro teórico denominado de “organicismo omnilético”.

Neste sentido, o pensamento organicista, característico da epistemologia da biologia, pode não somente sustentar a ideia da Biologia como ciência autônoma baseada em princípios próprios, liberta do reducionismo que a coloca sob os princípios das ciências físico-químicas, mas também evidenciar que o movimento contrário – o de importar princípios epistemológicos das ciências biológicas para as ciências físico-químicas – pode ser benéfico para uma caracterização mais fidedigna do desenvolvimento científico, ou seja, pode

nos apresentar um novo paradigma organicista não somente para as ciências biológicas, mas para as ciências físico-químicas também.

A análise crítica das principais correntes epistemológicas e a construção do organicismo omnilético compõe a primeira parte de nossa pesquisa, denominada parte teórica, seguida de uma parte empírica que consiste na validação do modelo teórico proposto na forma de um curso de formação para professores que ministram aulas de ciências em formação inicial e continuada.

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. OBJETIVO GERAL

Nosso objetivo da investigação teórica é o de construir um novo quadro teórico, uma filosofia da ciência de base marxista, elaborado a partir das críticas realizadas às epistemologias tradicionais e pós-modernistas e dos pressupostos ideológicos, ontológicos, gnosiológicos, e epistemológicos da teoria marxista. Por sua vez o objetivo geral da investigação empírica é validar a proposta teórica da nova filosofia da ciência de base marxista elaborada e avaliar se esta é capaz de promover transformações nas visões de natureza da ciência e nas práticas pedagógicas de professores que ministram aulas de ciências na Educação Básica e de professores em formação inicial que atuarão no ensino de ciências, e de contribuir com uma visão de ciência mais contextualizada, crítica de modo a superar visões deformadas da natureza da ciência.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Em síntese, o trabalho de pesquisa desenvolvido nesta tese buscou: 1) Explicitar as discussões epistemológicas contemporâneas acerca das molduras epistemológicas e paradigmas supralógicos que orientam a construção do conhecimento científico e que guiam a atividade do cientista, categorizados em

três blocos ou tradições epistemológicas: as epistemologias hegemônicas ou cartesianas ou ainda positivistas, o marxismo – com base no materialismo histórico-dialético –, e o pós-modernismo, alicerçado na questão da complexidade e do pensamento sistêmico e holista; 2) Definir e contextualizar o pensamento pós-modernista, apresentando seu contexto de emergência e as críticas que esse pensamento tece acerca das epistemologias hegemônicas de modo a se justificar; 3) Analisar criticamente os pressupostos e consequências do pós-modernismo, apresentando seus problemas, contradições, perigos e críticas; 4) Analisar comparativamente os pressupostos ontológicos, gnosiológicos, ideológicos, epistemológicos e metodológicos da tradição marxista em relação às epistemológicas hegemônicas e ao pós-modernismo, apresentando suas possibilidades, limitações e possíveis contribuições para uma nova filosofia da ciência; 5) Superar por incorporação os pressupostos e as respectivas críticas das três tradições epistemológicas apresentadas e da perspectiva organicista advinda das ciências biológicas, acerca do conhecimento científico e da ciência, culminando na proposta de um novo quadro teórico que permita uma compreensão mais complexa, abrangente e fidedigna do conhecimento científico e da ciência, intitulado “Organicismo Omnilético”; 6) Organizar e ministrar um curso de extensão para professores que atuam com ensino de ciências em formação inicial e continuada do município de Bauru, com o objetivo de validar a proposta teórica desenvolvida, por meio das concepções de ciência e dos pressupostos epistemológicos dos participantes do curso, avaliando se a perspectiva teórica do Organicismo Omnilético possibilitou ou contribuiu com uma visão de ciência mais contextualizada, coerente, crítica e conscienciosa quanto à natureza da ciência, permitindo a transformação de sua prática docente e, consequentemente, contribuindo para a educação científica da comunidade local.

3. PARTE A: INVESTIGAÇÃO TEÓRICA

3.1. A PÓS-MODERNIDADE E O PÓS-MODERNISMO: A EMERGÊNCIA DE UM NOVO QUADRO EPISTEMOLÓGICO PARA UM NOVO TEMPO

A tentativa de definir o status contemporâneo – que pode ser classificado, rotulado e denominado de diferentes formas por diferentes autores, como “modernidade líquida” (BAUMAN, 2001), “era pós-industrial” (LYOTARD, 2009), “era pós-verdade” (KEYES, 2004), “pós-factual” (ROIZ, GOMES & SANTANA, 2018; ORESKES & CONWAY, 2011) ou “pós-modernidade” (SANTOS, 2008) – é por si só um desafio dada sua característica plural e eclética como marca distintiva dos últimos 50 ou 70 anos.

Mesmo no campo da pesquisa acadêmica a pluralidade impera, seja pela grande quantidade de diferentes teorias para uma diversidade cada vez maior de campos de estudo ou mesmo pela diversidade e efemeridade de teorias concorrentes que coexistem num mesmo campo, desafiando a noção de paradigmas únicos de Thomas Kuhn. Com isso, autores como Emily Eakin (2003) e Uwe Flick (2008) argumentam que “a era das grandes teorias gerais acabou e há uma ampla variedade de modelos e de abordagens explicativas para problemas pormenorizados” (FLICK, 2008, p. 63).

Neste mesmo sentido, Santos (2008, p. 65) ainda complementa:

O pós-modernismo está associado à decadência das grandes ideias, valores e instituições ocidentais – Deus, Ser, Razão, Sentido, Verdade, Totalidade, Ciência, Sujeito, Consciência, Produção, Estado, Revolução, Família. [...] A pós-modernidade entrou nessa: ela é a valsa do adeus ou declínio das grandes filosofias explicativas, dos grandes textos esperançosos [...] (SANTOS, 2008, p. 63).

Todavia, tentaremos, aqui, não definir de maneira definitiva, mas apenas apresentar e minimamente caracterizar este período que se estabelece da segunda metade do século XX até os dias atuais, e destacar o papel da ciência e tecnologia neste panorama, tanto nas influências que estas recebem do

pensamento contemporâneo pós-modernista, quanto na forma com que o desenvolvimento científico e tecnológico afeta esta sociedade dita pós-moderna.

Assim, no início da segunda metade do século XX, desponta nas sociedades capitalistas industriais um sentimento, “uma ideia, uma experiência cultural, uma condição social ou talvez uma combinação das três?” (LYON, 2005, p. 16), um fantasma dessubstancializado e de difícil definição. Com a queda da bomba atômica em Hiroshima, no dia 6 de agosto de 1945, a humanidade cruza uma linha, ultrapassa um limite irretornável – permitido pelo desenvolvimento científico e tecnológico – no qual sua capacidade destrutiva se mostra superior à capacidade criativa (SANTOS, 2008), o que daria um tom niilista e incerto para os anos de guerra fria que se seguiriam, especialmente na cultura *pop* e no campo das ciências sociais.

Dentre as transformações que se iniciaram nesta segunda metade do século XX, podemos citar a criação de uma sociedade de consumo, mais do que uma sociedade industrial produtora, na qual, com um sistema de produção mecanizado que dispensa boa parte da mão-de-obra, aliado a uma mídia capitalista que impulsiona o escoamento dos bens e serviços personalizados produzidos em larga escala, leva à identificação das pessoas não como trabalhadores, mas como consumidores. Neste cenário, as fábricas sujas e escuras, centros produtivos da modernidade são substituídas como ícones pelos nababescos shoppings centers, núcleos de ode ao consumo. Consumo este fetichizado pela propaganda que cria simulacros da realidade, mais reais que o real, intensificando-os por meio da tecnociência, de modo que, com os programas de manipulação de imagens, os efeitos especiais; as animações; a propaganda é mais bela e intensa que a realidade. O produto nunca é tão perfeito quanto o é no rótulo de sua embalagem; a paisagem nunca é tão bela aos olhos nus do que no anúncio da agência de viagens; a vida não é tão colorida na realidade quanto na tela da TV ou do cinema. Esse hiper-real fabricado com o uso da tecnociência espetaculariza a vida, anestesia os expectadores-consumidores, condiciona-nos e seduz nossos sentidos para manter-nos sempre em frente à tela (SANTOS, 2008).

Para Santos (2008, p.13), “o ambiente pós-moderno significa basicamente isso: entre nós e o mundo estão os meios tecnológicos de comunicação, ou seja, de simulação.”, há assim o processamento e controle da informação pelos meios de comunicação. Por sua vez, a comunicação é feita pela linguagem, pela sua troca, transmissão, (re)criação, veiculação, e esta mesma “linguagem dos meios de comunicação dá forma tanto ao nosso mundo (referente, objeto), quanto ao nosso pensamento (referência, sujeito).” e “Para ser alguma coisa, sujeito e objeto passam ambos pelo signo. A pós-modernidade é também uma Semiurgia, um mundo super-recriado pelos signos.” (SANTOS, 2008, p.15).

Há assim uma desreferencialização do real, uma vez que se perde o referente, enquanto a realidade se confunde com sua própria representação dado que “na era da informática, que é o tratamento computadorizado do conhecimento e da informação, lidamos mais com signos do que com coisas” (SANTOS, 2008, p. 13), e também uma dessubstancialização do sujeito, dado que o indivíduo perde sua substância interior, sente-se vazio, um vazio o qual busca preencher de modo hedonista e imediatista pelo consumo dos bens e serviços e pela torrente de informações que a sociedade do espetáculo lhe oferece (SANTOS, 2008).

Neste novo cenário o projeto iluminista da modernidade, com o desenvolvimento material e moral do homem pela razão e conhecimento é eclipsado por uma crise do racionalismo. Esta crise advém da constatação de que, por detrás desta aparente razão, há um profundo irracionalismo que, em última instância, guia esta máquina racional. Assim, nosso cotidiano racionalmente planejado, logicamente estruturado, com teorias que realizam previsões das regularidades naturais e culturais para obter um maior controle sobre o mundo, com máquinas, cálculos e abstrações matemáticas e científicas para organizar nosso modo de existir no mundo escondem que todo esse instrumental se coloca a favor de um produtivismo vazio. Assim como toda a racionalidade científica implicada no desenvolvimento do programa nuclear culminou com seu uso irracional para a destruição, a tecnociência aplicada à produção e ao consumo de bens e serviços que tanto caracteriza a sociedade contemporânea tem o objetivo apenas de aumentar esta mesma produção e

consumo, aumentar a “performance”, o rendimento, mesmo que em detrimento do meio ambiente, da espoliação dos trabalhadores, do exaurimento dos recursos naturais, da contaminação dos ecossistemas, destruição das economias e comprometimento da qualidade de vida de inúmeras pessoas.

Santos (2008, p.72) explica esta contradição:

Mas como é possível o niilismo irracional – a decadência – brotar nas sociedades pós-industriais dominadas pela tecnociência, pela programação, que são a própria racionalidade na produção, no trabalho, na burocracia e até no cotidiano? Basta olhar para o mundo atual. O choque entre a racionalidade produtiva e os valores morais e sociais já se esboçava no mundo moderno, o industrial. Na atualidade pós-moderna, ele ficou agudo, bandeiríssimo, porque a tecnociência invade o cotidiano com mil artefatos e serviços, mas não oferece nenhum valor moral além do hedonismo consumista. Ao mesmo tempo tais sociedades fabricam fantasmas alarmantes como a ameaça nuclear, o desastre ecológico, o terrorismo, a crise econômica, a corrupção política, os gastos militares, a neurose urbana, a insegurança psicológica. Elas têm meios racionais, mas só perseguem fins irracionais: lucro e poder (SANTOS, 2008, p. 72).

Frente a todas essas transformações socioculturais, grandes debates tomam lugar, especialmente entre aqueles que proclamam a morte do moderno, um novo momento histórico, um momento pós-moderno, que significaria uma ruptura com as estruturas, ideias e paradigmas modernos, enquanto, de outro lado, modernistas defendem que a modernidade, seus pensadores, suas estruturas e seus problemas ainda permanecem, ainda não foram superados, tomando apenas outra aparência em sua superfície. A este último grupo se integram as correntes marxistas mais ortodoxas, que defendem a ideia de que ainda vivemos nos dias atuais sob o mesmo sistema capitalista de outrora, cujas bases produtivas permanecem as mesmas, com as mesmas relações de produção, com a mesma expropriação de mais valia e com os meios de produção sob o controle privado de uma mesma classe social burguesa. Sendo assim, a sociedade é governada pelos mesmos mecanismos e forças que podem ser explicados pela lógica do materialismo histórico-dialético marxista, e seus problemas são frutos das mesmas contradições que os da modernidade, talvez apenas intensificados e sob nova roupagem a partir da criação de novas formas da mesma velha exploração. Mais do que isso, por

serem frutos das mesmas contradições, os problemas da sociedade atual são, em essência, os mesmos da sociedade industrial, e podem ser superados pelos mesmos mecanismos revolucionários propostos pelas ideias de Karl Marx e seus interlocutores, como Engels, Lênin ou Althusser. Assim, embora reconheçam transformações na sociedade contemporânea, consideram que existem mais continuidades do que rupturas em relação à sociedade industrial moderna.

Porém, independentemente dos acalorados debates que ocorreram especialmente nos domínios das ciências sociais, por volta da década de 1980, sobre a predominância de maiores continuidades ou maiores rupturas ocorridas na atualidade e da superação ou não da modernidade em favor de uma pós-modernidade, há aqui que se fazer uma importante distinção. Uma distinção entre os fenômenos e mudanças sociais, tecnológicas, ambientais, culturais dos últimos 60 ou 70 anos, com maior presença da tecnociência em nosso cotidiano, o desenvolvimento da biologia molecular e da computação, da globalização e desenvolvimento das tecnologias e sistemas de informação e comunicação, enfim, as transformações históricas que marcam as últimas décadas, e as interpretações filosóficas, epistemológicas, sociológicas que se fazem dessas transformações (que incluem os debates supracitados), bem como as propostas teóricas e paradigmas emergentes que buscam orientar o desenvolvimento desse mesmo período. Como corroborado por Adelman (2009, p. 191):

É, portanto, importante fazer uma separação inicial entre ambas as questões: a da existência e do caráter, de um momento histórico que pode ser denominado ou pensado como “pós-modernidade” e os traços estruturais e culturais que o definem – que remete à discussão de possíveis continuidades ou rupturas históricas – e a segunda, de avaliação do movimento filosófico, cultural e artístico, que adquire o nome de pós-modernismo, e o que este representa em relação aos movimentos culturais de um período histórico anterior (ADELMAN, 2009, p. 191).

Assim, podemos deixar para as ciências sociais a incumbência e pertinência da discussão acerca das transformações socioculturais e caracterização do período histórico pós-moderno e enfocar nossa discussão na

emergência do pensamento pós-modernista e como este afeta a forma como consumimos, pensamos e fazemos ciência. Nosso objeto de estudo, então, não será a sociedade, a cultura, a história ou a natureza, mas sim como estas são pensadas contemporaneamente pelo pensamento científico, a forma como se concebe, se define, se compreende, se ensina e se faz ciência. Em outras palavras, nosso objeto de análise aqui não será o pós-moderno, mas sim o pós-modernismo.

De outra forma, podemos compreender que o desenvolvimento tecnológico e científico provocou profundas mudanças nas sociedades ocidentais – mudanças essas que poderíamos rotular como “o pós-moderno” – especialmente com a crescente presença da própria ciência e tecnologia no cotidiano, influenciando a cultura, e em contrapartida, a cultura, as formas de se compreender, produzir, consumir e pensar o universo e o próprio conhecimento – formas essas que poderíamos abarcar sobre a denominação de “pós-modernismo” – foram também influenciados por essas transformações. Dentro do bojo do pós-modernismo, encontramos manifestações nos mais diversos campos, como nas artes, domínio no qual surgem as primeiras manifestações pós-modernistas, na filosofia e na ciência, resultando em novas formas de se fazer arte, filosofia e ciência. O que não deve levar ao engano de se acreditar que sejam os mesmos pressupostos que estejam presentes nestas diferentes áreas do saber, sendo o pensamento pós-modernista eclético e tomando diferentes contornos em diferentes domínios assim como também sendo plural e diverso no interior de cada domínio. Aqui, nos deteremos mais especificamente nas manifestações pós-modernistas no campo das ciências, em como o pensamento pós-modernista pensa e faz ciência, qual caracterização é dada à ciência dita “moderna” e quais as críticas a este fazer ciência, bem como quais as propostas pós-modernistas para além desta ciência moderna e também quais as suas limitações e controvérsias.

3.2. CRÍTICAS À FILOSOFIA DA CIÊNCIA MODERNA E ÀS EPISTEMOLOGIAS HEGEMÔNICAS

Muito embora, em sentido lato, a ciência possa ser compreendida como qualquer corpo sistematizado de conhecimentos e, por extensão, a qualquer conjunto de conhecimentos, em sentido estrito, convencionou-se historicamente chamar de ciência o conjunto de conhecimentos e práticas produzidos sob uma certa gama de princípios – como os do empirismo, da objetividade, da lógica formal, da hierarquização e sistematização, entre outros – e a partir de um método fundamentado nesses princípios, referido comumente como o “método científico”. Essa ideia de ciência, referida frequentemente como Ciência Moderna, é fruto de uma nova forma de se conceber e olhar a natureza e seus fenômenos desenvolvida ao longo da chamada “Revolução Científica”, ocorrida durante o período compreendido entre o século XVI e XVIII, cujos elementos são delineados e consolidados nas obras de proeminentes filósofos da natureza como Galileu, Descartes, Newton, Copérnico, Bacon, entre outros (HENRY, 1998).

A Revolução Científica é “o nome dado pelos historiadores da ciência ao período da história europeia em que, de maneira inquestionável, os fundamentos conceituais, metodológicos e institucionais da ciência moderna foram apresentados pela primeira vez” (HENRY, 1998, p. 13). Esses fundamentos representam a síntese de várias correntes de pensamento com elementos em comum que se fundiram num amálgama do pensamento científico, de modo que, muito embora possamos encontrar tradições muito diversas entre períodos e grupos diferentes, como os racionalistas, realistas, empiristas, ideólogos, entre outros, há uma certa uniformidade em seus pressupostos que permitia com que estes participassem de uma mesma comunidade intelectual e tivessem elementos linguísticos próximos o bastante para que pudessem compreender-se uns aos outros (KUHN, 2012).

Assim, mais do que um conjunto de contribuições isoladas, este período se trata da consolidação de ideias e observações que, por partilharem pressupostos adotados em sua produção e socialização, se complementam na formação de uma nova imagem da natureza e da realidade, retratada, agora, não mais como regida pelos desígnios e caprichos de entidades sobrenaturais, mas por leis e regularidades naturais, que podem ser compreendidas e expressas por abstrações conceituais e matemáticas (HENRY, 1998).

Logo, muito embora existam divergências quanto à caracterização deste período – que é demarcado diferentemente, antecipado ou prolongado, por diferentes historiadores da ciência, e cuja a própria ideia e conceito são acusados de serem inerentemente *whiggistas*¹, dado que a própria palavra “ciência” com o sentido o qual a atribuímos hoje foi cunhada no século XIX, de tal modo que “ciência” não era algo que existia no período que chamamos, agora, de “Revolução Científica”, evidenciando um tratamento e uma visão distorcida do período – este ainda possui uma identidade, um *zeitgeist*, que permite que seja tratado com certa uniformidade caso não se deseje um olhar demasiado detalhado.

É sobre esta identidade, sobre estes princípios gerais que orientaram a ciência moderna que foram tecidas inúmeras críticas, em especial a partir de meados do século XX, no qual, por um lado, o desenvolvimento científico, em especial da Física, começava a colocar em xeque muitos dos pressupostos assumidos pela ciência moderna – particularmente com o desenvolvimento da mecânica quântica e da teoria da relatividade, e as contribuições de cientistas como Niels Bohr, Erwin Schrödinger, Werner Heisenberg, Max Planck e Albert Einstein, cujas proposições conflitavam com aquelas da mecânica clássica newtoniana, bem como com os princípios subjacentes a esta – e, por outro, o desenvolvimento das ciências sociais e da historiografia das ciências que apresentavam duras críticas ao positivismo lógico e à historiografia tradicional.

Acerca do primeiro aspecto, ou seja, dos limites encontrados no interior das ciências naturais e de seu caráter positivista, a própria ciência moderna passou a ser questionada por muitos pensadores contemporâneos como Carolyn Merchant, Theodor Adorno e E. F. Schumacher, de modo que, segundo Capra (1998), a revolução científica no século XVII começou a ser considerada como o ponto no qual houve uma mudança no foco da ciência em estudar e entender a natureza para focar em questões sobre manipulação da natureza, sendo que esta nova ênfase de manipulação da natureza derivaria para uma manipulação da realidade e das pessoas. Ideia essa atribuída ao

¹ Whiggismo ou presentismo é um termo advindo do campo da história da ciência que se refere à tendência de se interpretar e julgar aspectos e relatos históricos a partir de valores atuais, sendo um termo cunhado pelo historiador britânico Herbert Butterfield (1900-1979) em *The Whig Interpretation of History* (1931).

pensamento cartesiano da ciência moderna, justificada por meio de afirmações do próprio Descartes (1996, p. 69), como a que se pode ler no seguinte excerto do capítulo 6, do “Discurso do Método”:

[...] elas me mostraram que é possível chegar a conhecimentos muito úteis à vida, e que, ao invés dessa filosofia especulativa ensinada nas escolas, pode-se encontrar uma filosofia prática, mediante a qual, conhecendo a força e as ações do fogo, da água, do ar, dos astros, dos céus e de todos os outros corpos que nos rodeiam, tão distantemente como conhecemos os diversos ofícios de nossos artesãos, poderíamos empregá-las do mesmo modo em todos os usos a que são adequadas e assim nos tornamos como que senhores e professores da natureza... Isso é de desejar não somente para a invenção de uma infinidade de artifícios que nos fariam usufruir, sem trabalho algum, os frutos da terra e de todas as comodidades que nela se encontram [...] (DESCARTES, 1996, p. 69).

Além disso, Capra (1998) alega que o foco da ciência moderna ocidental em medições quantitativas a tornou incapaz de reconhecer os importantes aspectos qualitativos do mundo, ocultando diversos aspectos da realidade. Neste mesmo sentido, Morin (2015, p. 11), em defesa de um paradigma da complexidade e em uma dura crítica a esta mesma ciência moderna, afirma que:

[...] é preciso, antes de mais nada, tomar consciência da natureza e das consequências dos paradigmas que mutilam o conhecimento e desfiguram o real. Vivemos sob o império dos princípios de *disjunção*, de *redução* e de *abstração*, cujo conjunto constitui o que chamo de “paradigma de simplificação”. Descartes formulou este paradigma essencial do Ocidente, ao separar o sujeito pensante (*ego cogitans*) e a coisa entendida (*res extensa*), isto é, filosofia e ciência, e ao colocar como princípio de verdade as ideias “claras e distintas”, ou seja, o próprio pensamento disjuntivo. Esse paradigma, que controla a aventura do pensamento ocidental desde o século XVII, sem dúvida permitiu os maiores progressos ao conhecimento científico e à reflexão filosófica; suas consequências nocivas últimas só começam a se revelar no século XX (MORIN, 2015, p. 11, grifos do autor).

Da mesma maneira que o paradigma cartesiano do interior da ciência e do fazer ciência é criticado e questionado, o paradigma positivista da filosofia e historiografia da ciência também começa a ser repensado. Assim, em relação ao segundo aspecto, durante muito tempo, a história e a filosofia das ciências

baseavam-se numa interpretação de crescimento cumulativo e linear do saber científico, de uma infalibilidade do método científico, de uma objetividade pura do saber produzido pela aplicação correta deste método, que, então, produziria verdades ou, ao menos, nos aproximaria cada vez mais de uma suposta verdade (GUIDI, 1995).

Epistemólogos, historiadores e filósofos da ciência como Thomas Kuhn, Gaston Bachelard, Karl Popper, Imre Lakatos e Paul Feyerabend revisaram muitos dos pressupostos sobre os quais se alicerçava a filosofia da ciência positivista, como a ideia de que a produção do conhecimento científico se inicia com uma observação neutra da realidade, que possuímos acesso epistêmico direto a esta realidade exterior, de que a construção do conhecimento é um processo cumulativo e linear, etc. (OSTERMANN, 1996).

No campo científico, Bachelard (1978; 1996) já havia se debruçado sobre esta questão da complexidade dos objetos e fenômenos e de suas representações, modelizações e manipulações, ao passar por diferentes formas de apreensão, racionalização e representação. Assim, a concepção de realidade e de objeto/fenômeno para Bachelard não é uma concepção reducionista ou simplificadora. Este concebe os fenômenos estudados pelas ciências naturais não como produtos da natureza, mas como construções, diferenciando o real-dado do real-científico (LOPES, 1996). Assim, à ciência não caberia a captação do real tal como este se apresenta, mas indicar a direção e a organização intelectual com as quais nos aproximaríamos do real por meio da razão. Tal seria este papel que, para o autor, a realidade que se apreende tão somente com nossos sentidos constitui a realidade objetiva do senso-comum, e caberia à ciência romper justamente com esta realidade para a construção de seu *corpus* de conhecimento. Bachelard², assim, supera tanto posições empiristas ingênuas quanto posições racionalistas relativistas e arbitrárias das epistemologias modernistas segundo as quais o real e o empirismo não teriam papel algum na construção do conhecimento.

² Dado que nosso intuito aqui é tão somente apresentar uma breve revisão das críticas às epistemologias hegemônicas e, dado que, estas são diversas e complexas impossibilitando que se lhes dê aqui um maior detalhamento, sugere-se ver por exemplo Reversi (2015) para uma discussão dos princípios epistemológicos bachelardianos.

Ainda mais, para Bachelard, “a construção do objeto de conhecimento nas ciências físicas - o real científico - é realizada na relação sujeito-objeto, mediada pela técnica” (LOPES, 1996, p. 260). De tal modo que “a ciência não descreve, ela produz fenômenos, com o instrumento mediador dos fenômenos sendo construído por um duplo processo instrumental e teórico” (LOPES, 1996, p. 260), ambos paradigmáticos. Assim, para ele, a ciência se ergue sobre a *fenomenotécnica*, ou seja, uma recriação do real mediada pelos signos, pela racionalidade, pela técnica e tecnologia, tal como descrita por Santos (2008).

É preciso haver outros conceitos além dos conceitos 'visuais' para montar uma técnica do agir-cientificamente-no-mundo e para promover a existência, mediante uma fenomenotécnica, fenômenos que não estão naturalmente-na-natureza. Só por uma desrealização da experiência comum se pode atingir um realismo da técnica científica. (Bachelard, 1986, p.137)

A diferença entre o pensamento de Bachelard para os autores pós-modernos está no fato de que, na visão deste primeiro, “não devemos atribuir a essa relação um subjetivismo inexistente” (LOPES, 1996, p.260), pois há sempre uma materialidade pressuposta, seja a do objeto ou a da técnica. Assim,

a influência do sujeito sobre o objeto é sempre mediada pela técnica, pelo aparelho ou instrumento de medida. Não se trata de uma influência da psique individual do pesquisador sobre o objeto de pesquisa, geradora de um relativismo sem medida (LOPES, 1996, p.260).

Porém, muito embora Bachelard tenha discutido questões epistemológicas acerca da complexidade, a maioria dos filósofos da ciência modernistas supracitados não estenderam suas análises e reflexões a esta questão (MORIN, 2015), de modo que, mesmo que estes tenham efetuado importantes debates e críticas à ciência moderna, suas próprias ideias e sistemas filosóficos permanecem vinculados a muitos princípios desta, não havendo uma ruptura ou uma superação efetiva do modelo anterior. Dessa

maneira, sob a perspectiva de seus críticos pós-modernistas, os filósofos da ciência modernista ainda podem ser abarcados no mesmo paradigma das epistemologias hegemônicas que orientaram a ciência moderna, e de tal forma não escapam às críticas direcionadas a estas epistemologias, sejam estas críticas advindas de perspectivas pós-modernistas, sejam de perspectivas marxistas.

Assim, considera-se que filósofos da ciência como Thomas Kuhn e Karl Popper erraram ao buscar padrões fixos e rígidos no desenvolvimento científico, ou critérios claros e bem definidos que estipulassem seus limites. Neste sentido, parece imperar nas ciências e em sua história a diversidade e ausência de padrões, havendo mais exceções do que exemplos que sigam claramente os critérios – sejam históricos como os de Kuhn, sejam lógicos como os estabelecidos por Popper – propostos por esses teóricos. Neste sentido, Bastos Filho (2000) já apresenta essas teorias como insuficientes para interpretar a ciência em sua realidade:

Argumentamos que ambos, tanto o relato kuhniano quanto o relato popperiano, este último constituído por revoluções permanentes através de conjecturas e refutações, não são completamente adequados para dar conta do empreendimento científico real. A ciência é mais complexa do que aquilo que ambas as abordagens podem dar conta (BASTOS FILHO, 2000, s/p).

Bastos Filho (2000), ao discutir os padrões do desenvolvimento da ciência entre as proposições de Kuhn e Popper no âmbito da física, ainda complementa sua crítica sobre a adoção exclusiva a qualquer um dos modelos de forma isolada, evidenciando a incapacidade de ambos em descrever a natureza e os processos de desenvolvimento da ciência de forma completa, e defende um arcabouço teórico que leve em consideração a complexidade de seu objeto de interpretação

Argumentamos, que ambos os relatos (KUHN E POPPER, 1979) são sobremaneira exagerados. Ambos, somente têm poder explicativo parcial. Não pretendemos aqui propor que o relato mais adequado acerca do desenvolvimento científico seja uma espécie de mescla entre os relatos, respectivamente, de Kuhn e de Popper, mesmo

porque centramos a nossa atenção em apenas uma ciência (a física), e ainda assim, com especial ênfase no que diz respeito à dinâmica newtoniana e à teoria da relatividade. O que podemos dizer é que, quanto à comparação entre essas duas teorias, podemos notar tanto a existência de elementos de continuidade quanto a existência de elementos de radical ruptura conceitual (descontinuidade). Argumentamos em prol de um relato para o desenvolvimento científico que necessariamente inclua a complexidade, ou seja, um tal que englobe de maneira entrelaçada, dialética e irremovível, tanto elementos de continuidade, que permitam alguma referência à tradição anterior, quanto elementos de descontinuidade, os quais são absolutamente necessários para justificar rupturas que sejam compatíveis com um genuíno processo revolucionário, caso contrário não se poderia jamais falar em revolução, pois nenhuma revolução seria inferida de uma natural e completa continuidade (BASTOS FILHO, 2000, s/p).

Um exemplo dessa questão é a própria área das ciências biológicas, a qual, segundo seus próprios filósofos e epistemólogos como o italiano Massimo Pigliucci (2007), não possui uma estrutura como aquela proposta por Kuhn e dificilmente passará por uma revolução científica nestes moldes, sendo o momento em que a biologia esteve “mais próxima de uma revolução científica a passagem de uma visão teológica natural para uma visão filosófica natural e transformista da história da vida e da diversidade biológica” (REVERSI, 2015, p. 11).

A epistemologia da biologia configurou-se tardiamente como uma sub-área da filosofia da ciência, especialmente se comparado à epistemologia de outras ciências naturais como a física (GRENE e DEPEW, 2004). E ainda após essa configuração, a epistemologia da biologia permaneceu sustentada por bases teóricas e conceituais da física tais como o determinismo e o reducionismo, princípios que foram gradualmente se mostrando inadequados à interpretação filosófica da Biologia (MAYR, 2005).

Este mesmo processo de transposição das características da epistemologia das Ciências Físicas para as Ciências Biológicas também ocorre para uma interpretação filosófica geral das ciências naturais e da natureza da ciência como um todo, uma vez que historicamente os principais epistemólogos e filósofos da ciência possuem uma formação inicial na área das ciências físicas. Como exemplos podemos citar Thomas Kuhn, Karl Popper, Imre

Lakatos e Paul Feyerabend, considerados alguns dos principais filósofos da ciência e todos com formação na área da física ou da matemática.

As influências deste pensamento fisicalista podem ser observadas dentro das ciências biológicas. Mayr (2005), por exemplo, aponta que o determinismo que emerge como consequência da física newtoniana não permite que haja espaço para variações e eventos casuais no entendimento dos fenômenos biológicos. Uma compreensão resultante deste determinismo ainda persistente na compreensão dos organismos vivos e pode se manifestar na concepção de que um organismo é determinado apenas por fatores internos como os genes (STERELNY e GRIFFITHS, 1999).

Além do determinismo, há também outra influência do pensamento fisicalista que é frequentemente transposto para a Biologia, o reducionismo, como apontado por Andrade (2011, p. 47): “o reducionismo caracteriza-se como uma explicação de um sistema pelas suas partes, tendência das explicações atomistas”. A autora ainda complementa “tudo indica que algo importante da complexidade do todo é perdida, mesmo que o todo seja composto por partes.”

Em seu livro, "O Quark e o Jaguar" (GELL-MANN, 1996), o ganhador do prêmio Nobel de física, Murray Gell-Mann descreve as aproximações e conexões que este traça entre as leis básicas da física e a diversidade e complexidade do mundo natural, apontando os objetos da física, a exemplo do quark, como objetos simples, e os objetos do mundo natural – a saber, o jaguar – como complexos e dotados de propriedades emergentes e capacidade de resposta complexa e não linear a novas informações e interações.

Além dessas questões gerais acerca dos princípios epistemológicos da ciência moderna, há também críticas particularizadas aos princípios e ideias dos filósofos da ciência, seja em suas teses acerca da filosofia da ciência, seja na psicologia do conhecimento científico. Sobre estas últimas cabe aqui tecer alguns comentários. Tais comentários se fazem pertinentes frente a nosso objetivo de apresentar o movimento histórico do saber científico e seus pressupostos, desde: a) a consolidação de um determinado padrão de cientificidade das, aqui chamadas, epistemologias hegemônicas, fundado a

partir da revolução científica e consolidado de tal maneira nos ideais positivistas; b) dos processos que levaram à sua crise e expuseram seus limites – sejam estes frutos das próprias anomalias internas às ciências naturais, sejam da emergência das ciências sociais; c) das críticas modernistas que lhe foram feitas no âmbito da filosofia da ciência – materializadas nas obras de autores como Kuhn, Lakatos, Popper, Feyerabend e Bachelard; d) dos limites, lacunas e erros destas próprias críticas; e) das transformações ocorridas após a segunda metade do século XX e suas consequências no pensamento ocidental, das quais destacamos e caracterizamos o pós-modernismo; f) das críticas que o pós-modernismo tece à ciência, às epistemologias hegemônicas e à filosofia da ciência modernista; g) dos limites, distorções e perigos destas críticas e, por fim; h) a apresentação, análise detida e defesa de uma síntese superadora de base marxista, que contenha em si este percurso histórico de teses, antíteses e sínteses, que reconheça os erros dos sistemas filosóficos anteriores e por isso seja capaz de evita-los. Daí a necessidade de evocarmos ao longo deste texto os elementos de diversos filósofos da ciência, de modo a expor seus méritos para que sejam superados por incorporação e seus equívocos para que sejam superados por negação.

3.2.1. ALGUNS APONTAMENTOS ACERCA DA FILOSOFIA DA CIÊNCIA MODERNISTA E DA PSICOLOGIA DO PENSAMENTO CIENTÍFICO: UMA CRÍTICA DE BASE MARXISTA

Por ter sido pioneiro ao levantar os questionamentos acerca da racionalidade da ciência moderna, Kuhn foi um dos filósofos da ciência mais debatido e citado em seu tempo e ainda o é hodiernamente, de modo que exaustivas críticas já foram tecidas acerca de sua obra, de tal forma que pouco nos interessa, no momento, realizar uma crítica sistemática de sua filosofia, ainda que, posteriormente, neste trabalho, suas ideias foram retomadas para esclarecer alguns aspectos importantes destas e para desfazer possíveis mal entendidos, defendendo-o de acusações improcedentes, como as de irracionalismo.

Ainda cabe aqui uma ponderação ou parecer sobre a obra de Kuhn sob um viés marxista, pois muito embora este já tenha sido alvo de muitas análises e críticas, são poucas aquelas que tomam por base uma perspectiva materialista e dialética. É, então, neste sentido, que Harvey (1980) argumenta que Kuhn abstrai do conhecimento científico sua base materialista, tecendo, então, sobre a história da ciência uma interpretação puramente idealista. Deste modo, para Harvey (1980), o processo de aceitação de um paradigma não é suficientemente explicitado por Kuhn, uma vez que este necessita de uma análise dos condicionantes materiais para ser efetivamente elucidado, acerca dos quais Harvey (1980, p. 104) desenvolve o seguinte raciocínio:

Kuhn admite que a aceitação [de um novo paradigma] não é assunto de lógica. Sugere, antes, que isso envolve um ato de fé. A questão, contudo, é que esse ato de fé deveria fundamentar-se. Percorrendo as entrelinhas da análise de Kuhn está uma força condutora que nunca é explicitamente examinada. Essa força condutora importa em uma crença fundamental nas virtudes do controle e manipulação do ambiente natural. O ato de fé aparentemente, baseia-se na crença de que o novo sistema permitirá a extensão da manipulação e controle a algum aspecto da natureza. Qual aspecto da natureza? Presumivelmente será uma vez mais um aspecto da natureza que é importante em termos de atividade e da vida cotidiana, em um momento particular da história. A crítica central a Kuhn, que esses dois casos apontam, é a abstração do conhecimento científico de sua base materialista. Kuhn oferece uma interpretação idealista do progresso científico, porquanto é claro que o pensamento científico está fundamentalmente ligado a atividades naturais. A base materialista do avanço do conhecimento científico foi pesquisada por Bernal (1971). A atividade material envolve a manipulação da natureza no interesse do homem, e o entendimento científico não pode ser interpretado independentemente dessa imposição geral. Contudo, nessa conjuntura, somos forçados a acrescentar uma outra perspectiva porque o interesse do homem está sujeito a uma variedade de interpretações, dependendo de que setor da sociedade estamos tratando. Bernal indica que as ciências no Ocidente têm sido até muito recentemente o apanágio de um grupo de classe média, e mesmo recentemente, com o surgimento do que é muitas vezes chamado meritocracia, o cientista é muitas vezes atraído para os modos de vida e de pensamento da classe média no curso de sua carreira. Podemos, pois, esperar que as ciências naturais, tacitamente, reflitam uma orientação para a manipulação e controle sobre aqueles aspectos de natureza que são relevantes para a classe média. Muito mais importante, contudo, é o envolvimento da atividade científica por um processo de patrocínio e pesquisa financiada no interesse especial daqueles que possuem o controle dos meios de produção. A coalizão de indústria e governo afeta fortemente a atividade científica. Consequentemente, manipulação e controle significam manipulação e controle no interesse de grupos particulares da sociedade (especificamente, a comunidade industrial e financeira junto com a classe média) mais do que no interesse da sociedade

como um todo (veja-se Bernal, 1971; Rose e Rose, 1969). Com essas perspectivas estamos melhor aparelhados para compreender o trajeto geral do avanço científico, escondido nas revoluções científicas recorrentes, que Kuhn descreveu tão perceptivamente (HARVEY, 1980, p. 104).

Frente a estes comentários de Harvey, podemos compreender algumas das críticas feitas a partir de um referencial materialista ao modelo teórico de Kuhn – que aborda a dimensão histórica mas sob uma perspectiva idealista, e não materialista – ao qual retornaremos mais à frente. Cabe, agora, examinar alguns dos aspectos das teses de Popper sob o mesmo prisma de base marxista.

Assim, dentre as limitações do modelo popperiano, podemos explicitar que este pouco aborda os processos de origem das conjecturas, e também negligencia as interações que a ciência estabelece com os demais campos do conhecimento e com as demais instituições sociais, além de se ater quase que exclusivamente a um modelo lógico demarcatório, ou seja, que busca delimitar e definir os limites da ciência e separá-la radicalmente daquilo que lhe é estranho, abrindo mão da dimensão histórica trazida por Kuhn. Da mesma forma, Popper, ao buscar resolver o chamado “problema da indução”, recorre a modelos psicológicos inatistas, tomando o humano como mera extensão do animal, sem admitir rupturas entre estes, vendo apenas as continuidades, em outras palavras, desconsiderando plenamente a dimensão histórica e cultural, o que não significa negar a base biológica humana ou o fato de o humano ser também um animal, mas de se considerar que o humano transcende suas determinações e do mundo natural ao ser produtor do mundo cultural, ou seja, considerar as idiossincrasias e características propriamente humanas.

Acerca deste último ponto, devemos contextualizar o erro de Popper, tanto no contexto do internalista de seu projeto filosófico, quanto no seu contexto externalista dos fatores históricos/políticos/econômicos/culturais que se relacionam com este projeto.

O chamado “problema da indução” foi considerado um dos maiores problemas epistemológicos da história da filosofia, ou até mesmo o maior deles como afirmou o filósofo e professor americano Donald C. Williams (1947), e

consiste, resumidamente, em como poderíamos obter conhecimentos gerais a partir de casos particulares, ou seja, como passamos de nossas experiências singulares às expectativas de regularidades do mundo natural, como podemos justificar a indução?

Dada a importância e complexidade deste problema, Popper o tomou enquanto projeto filosófico e depreendeu esforços em analisá-lo e buscar para ele uma resposta. Neste processo de análise, Popper retomou criticamente as reflexões de outro pensador que já havia se debruçado sobre este problema, o filósofo britânico David Hume. Tal como afirma Popper, em sua obra *Conjecturas e Refutações*, “aproximei-me do problema da indução através de Hume, cuja afirmativa de que a indução não pode ser logicamente justificada eu considerava correta” (POPPER, 2019, p. 72). Hume assumiu uma postura cética acerca do problema da indução, por vezes até mesmo rotulada de irracionalista, uma vez que assume, por fim, que não há nenhuma possibilidade lógica de se justificar a indução. Porém, mesmo injustificada logicamente, é fato que a lógica indutiva sempre figurou como importante processo de produção de saberes, dos mais elementares e quotidianos aos mais elaborados conceitos científicos. É fato que os seres humanos estabelecem regularidades na realidade e creem profundamente na validade e veracidade destas regularidades, ninguém espera razoavelmente que o alvorecer não ocorra amanhã, tendo o Sol despontado no horizonte tantas infinitas vezes em todos os dias anteriores (HUME, 2009).

Esta questão leva a uma cisão no problema da indução, de modo que este se divide em uma hipótese lógica e uma hipótese psicológica. Hume, então, assume que não há possibilidade de sustentar a hipótese lógica para a crença na indução – ao que Popper concorda sumariamente – restando, então, como justificativa para a crença na indução a hipótese psicológica. Em outras palavras, a resposta para o problema da indução reside na psicologia, e este só poderia ser respondido por meio desta – segundo a qual a indução se fundamenta na experiência empírica repetida e cristalizada na memória, de modo que diversas experiências singulares se somariam na memória indicando uma regularidade por força do hábito – conclusão esta que Popper, rejeita de

prontidão, não ficando satisfeito com uma resposta tão simples e que excluiria a racionalidade por completo. Para ele,

a filosofia de Hume [...] representa a bancarrota da racionalidade do século XVIII; Assim, é importante descobrir se há alguma resposta a Hume dentro de uma filosofia que seja inteira ou principalmente empírica. Se não houver, não há diferença intelectual entre a sensatez e a demência. O lunático que acredita ser um ovo escaldado só será condenado com base em que pertence a uma minoria (POPPER, 1975, p. 16).

Deste modo, Popper percebe, empiricamente, que existem regularidades que são esperadas após apenas uma única experiência singular (cita como exemplo uma baforada de fumaça quente de charuto frente aos focinhos de filhotes caninos, a partir da qual os filhotes passam a temer a mera visão de um charuto aceso, mesmo após uma única exposição, esperando que a experiência desagradável se repita – regularidade). Ou mesmo sem a necessidade de experiência nenhuma (diversos animais temem profundamente uma queda de grande altura mesmo sem nunca terem caído ou presenciado outro animal cair e se ferir). E mais, conclui, racionalmente, que toda experiência é singular, nenhuma é realmente idêntica a outra, de modo que, para encontrarmos regularidades, precisaríamos ativamente selecionar elementos relevantes entre dois ou mais eventos, desprezando os irrelevantes, e correlacioná-los como semelhantes. Para tal, pressupõe-se um papel ativo do indivíduo, de modo que a postura passiva do ser que tem seu comportamento moldado por meio das experiências que se lhe impõe a realidade, tal como uma tábula rasa, cristalizadas na memória, não poderia justificar psicologicamente a indução, de modo que Popper o substitui por um indivíduo ativo que impõe regularidades à natureza (LAUX, 2013).

Assim, Popper admite, contra o empirismo da tábula rasa de Hume, um inatismo biopsicológico aproximando-se da psicologia genética piagetiana, como afirma Fontana (2007, p. 60), “quando Kant disse que nossa inteligência impõe suas leis à natureza, estava certo [...] A necessidade de tentar impor tais regularidades a nosso ambiente é claramente inata e baseada em impulsos, ou instintos.”

Ao que Popper (1975) corrobora ao afirmar que as

[...] expectativas podem surgir sem qualquer repetição, ou antes de qualquer uma; e depois levou-me a uma análise lógica que mostrou que elas não podem surgir de outra forma, porque a repetição pressupõe similaridade e a similaridade pressupõe um ponto de vista – uma teoria, ou uma expectativa (POPPER, p. 34-35, 1975).

Assumindo, então, que não é a experiência que antecede a razão, mas o contrário, a razão – assumida, aqui, por Popper, como processo racional inato que organiza a realidade e lhe impõe regularidades *a priori* – que antecede e condiciona a experiência, adotando uma postura racionalista e de inatismo biopsicológico, na qual são, em última instância, as capacidades racionais biológicas que resultam no conhecimento.

A partir deste ponto, e analisada de modo internalista a explanação da questão psicológica do problema da indução por parte de Popper, cabe contextualizá-la externamente. Poderíamos nos questionar, por que, frente à um problema de ordem psicológica, Popper recorreria à análise psicológica de um filósofo – não um psicólogo – de meados do século XVIII – antes de muitas das maiores descobertas da psicologia moderna nos anos seguintes – como Hume, estando a ciência psicológica em tão pleno desenvolvimento à época de Popper? Por que viria Popper a ignorar as contribuições da psicologia de seu tempo ao se debruçar sobre uma análise psicológica?

Cabe, então, aqui lembrar que Popper desenvolveu seu doutoramento na área de psicologia e teve grande contato com a vanguarda da ciência psicológica de sua época, sendo sua família próxima da de Freud e havendo Popper trabalhado em conjunto com Alfred Adler, no início do século XX (VIDA, 2017).

Todavia, ao longo do tempo, Popper passa a desenvolver grande estranhamento e assumir uma postura cética e crítica em relação às principais teorias psicológicas de então,

Durante o verão de 1919, comecei a me sentir cada vez mais insatisfeito com essas três teorias – a teoria marxista da história, a psicanálise e a psicologia individual; passei a ter dúvidas sobre seu status científico. Meu problema assumiu, primeiramente, uma forma simples: “O que estará errado com o marxismo, a psicanálise e a psicologia individual? Por que serão tão diferentes da teoria de Newton e especialmente da teoria da relatividade?” (POPPER, 2019, p. 3)

A contínua desconfiança que Popper desenvolveu em relação à psicologia de sua época pode ser percebida nos relatos que o próprio Popper apresenta em sua obra *Conjecturas e Refutações*:

Os analistas freudianos afirmavam que suas teorias eram constantemente verificadas por observações clínicas. Quanto a Adler, fiquei muito impressionado por uma experiência pessoal. Certa vez, em 1919, informei-o de um caso que não me parecia ser particularmente adleriano, mas que ele não teve qualquer dificuldade em analisar nos termos da sua teoria do sentimento de inferioridade, embora nem mesmo tivesse visto a criança em questão. Ligeiramente chocado, perguntei como podia ter tanta certeza. “Porque já tive mil experiências desse tipo” – respondeu; ao que não pude deixar de retrucar: “Com este novo caso, o número passará então a mil e um...” O que queria dizer era que suas observações anteriores podiam não merecer muito mais certeza do que a última; que cada observação havia sido examinada à luz da “experiência anterior”, somando-se ao mesmo tempo às outras como confirmação adicional. Mas, perguntei a mim mesmo, que é que confirmava cada nova observação? Simplesmente o fato de que cada caso podia ser examinado à luz da teoria. Refleti, contudo, que isso significava muito pouco, pois todo e qualquer caso concebível pode ser examinado à luz da teoria de Freud e de Adler. Posso ilustrar esse ponto com dois exemplos muito diferentes de comportamento humano: o do homem que joga uma criança na água com a intenção de afogá-la e o de quem sacrifica sua vida na tentativa de salvar a criança. Ambos os casos podem ser explicados com igual facilidade, tanto em termos freudianos como adlerianos. Segundo Freud, o primeiro homem sofria de repressão (digamos, algum componente do seu complexo de Édipo) enquanto o segundo alcançara a sublimação. Segundo Adler, o primeiro sofria de sentimento de inferioridade (gerando, provavelmente, a necessidade de provar a si mesmo ser capaz de cometer um crime), e o mesmo havia acontecido com o segundo (cuja necessidade era provar a si mesmo ser capaz de salvar a criança). Não conseguia imaginar qualquer tipo de comportamento humano que ambas as teorias fossem incapazes de explicar. Era precisamente esse fato - elas sempre serviam e eram sempre confirmadas - que constituía o mais forte argumento em seu favor. Comecei a perceber aos poucos que essa força aparente era, na verdade, uma fraqueza (POPPER, 2019, p. 3).

Deste modo, o erro de Popper situa-se em ignorar a ciência psicológica moderna a partir das críticas de seu falsificacionismo e em assumir, em seu lugar, para suprir as lacunas do problema que evoca, os aspectos do inatismo biológico – tal como descrito anteriormente, e que se faz mais evidente nos momentos em que Popper evoca reações e comportamentos animais como base para conclusões acerca do pensamento e comportamento humanos, como ao fazer referência à reação dos cães ao cigarro – que faz com que desconsidere os elementos de ruptura entre o biológico e o cultural, e fazem com que este sacrifique a psicologia moderna por sua crítica a duas das correntes teóricas dominantes em sua época – a psicanálise de Freud e a psicologia de Adler – sem que pudesse ter conhecimento de uma vertente materialista da psicologia representada pela psicologia histórico-cultural – ou rejeitando-a a priori por sua base marxista – a qual poderia fornecer-lhe uma perspectiva mais ampla e aprofundada acerca da questão psicológica do problema da indução, de modo que, deste erro de Popper, prosseguem-se os demais.

Ao buscar seu critério de demarcação entre a ciência e o saber não-científico, Popper estabelece uma diferença epistemológica entre o conceito científico e o conceito espontâneo. Porém, ao fundar seus argumentos contrários ao empirismo em uma tese psicológica – ainda que esta não seja efetivamente amparada na psicologia contemporânea a si, mas sim na filosofia de Hume, resultando em uma tese acerca da psicologia mas sem um embasamento na psicologia, tão somente extrapolações psicológicas de teses filosóficas, levando-o, possivelmente, ao erro – o filósofo da ciência encontra, na psicologia, uma explicação para o surgimento e desenvolvimento de todo o conhecimento humano, e usa esta ideia, por extensão, aplicada ao conhecimento científico para reduzir o papel da experiência, da empiria na construção deste conceito, sem estabelecer distinção psicológica entre conceitos científicos e espontâneos e sem conceber o papel da linguagem neste processo. Admite, ainda que implicitamente, serem ambos os tipos de conceitos frutos das mesmas operações mentais e dos mesmos processos psicológicos apenas em níveis quantitativamente superiores, sendo os conceitos científicos meras extensões diretas dos conceitos espontâneos.

Podemos tomar consciência deste raciocínio ao notarmos que ao buscar respostas para suas indagações acerca do conhecimento científico, Popper se volta à explicações de Hume para a gênese do conhecimento geral, sem ter o cuidado de fazer uma transposição para ambos os tipos de conhecimento, assim, a assunção de Popper acerca da continuidade entre o saber científico e o espontâneo se dá não pelo dito, mas propriamente pelo não dito. Se seguirmos pelo argumento de Popper, teríamos de admitir que uma instrução específica ou interferência sistematizada do meio seriam pouco ou nada necessário para o desenvolvimento dos conceitos científicos uma vez que, assim como o saber espontâneo, do qual este seria mera extensão, este também derivaria como que espontaneamente das predisposições do indivíduo, tal como afirmam as teses construtivistas, as quais, no âmbito do ensino de ciências, minimizaram em grande parte a necessidade de uma interação direta e sistematizada por parte do educador.

A tese psicológica popperiana em defesa do racionalismo, que argumenta que a razão e o pensamento precedem a experiência é contraposta por Martins (2013, p. 168) que apoiada nos estudos de Vygotsky e Luria (1996), afirma que “ao denominar os objetos e fenômenos da realidade por meio das palavras, o homem ultrapassou o nível da captação sensorial”. Ou seja, antes do desenvolvimento filogenético da linguagem, bem como antes da união ontogenética entre pensamento e linguagem, o ser humano opera essencialmente no nível da captação sensorial, utilizando principalmente as funções psíquicas sensação e percepção, por meio das quais pôde internalizar em seu desenvolvimento ontogenético a linguagem social, convertendo-a em linguagem interior e permitindo um salto no desenvolvimento de seu psiquismo e do uso da racionalidade, uma vez que “pensamento e linguagem se constituem mutuamente” (SCHROEDER, 2008, p. 73). Assim, em outras palavras, compreendemos que não podemos falar em uma razão ou racionalidade que anteceda o desenvolvimento – seja este ontogenético ou filogenético – da linguagem, o qual, por sua vez, é antecedido pela captação sensorial, ou seja, o empírico, não o racional.

Em síntese, Popper diz que a razão precede a experiência e sai em defesa do racionalismo por sua tese psicológica pois não compreende

psicologia do desenvolvimento tanto quanto gostaria ou tanto quanto domina a epistemologia. Vygotsky, por sua vez, explica as características do psiquismo humano, a origem da razão, o desenvolvimento do pensamento e o papel da razão e da percepção na construção do conhecimento. O autor evidencia que, muito embora tanto as funções psíquicas percepção e sensação quanto o pensamento estejam presentes desde o nascimento, de modo que não se possa dizer que uma antecede as outras, todas estas não se encontram plenamente desenvolvidas e tampouco o pensamento é racional como deseja Popper. Mas é certo que o desenvolvimento das funções “empíricas”, por assim dizer, sensação e percepção, não somente antecede as etapas críticas do desenvolvimento do pensamento, como também o promovem e o permitem, uma vez que é pela internalização da realidade exterior que se constitui o psiquismo humano, pela subjetivação da realidade objetiva é que se fornece o material para a construção da subjetividade e do pensamento. É pela internalização da cultura, da linguagem exterior que se permitem os saltos qualitativos no pensamento, desde o desenvolvimento do pensamento verbal até a formação dos conceitos científicos já na adolescência.

Todavia, para evitar leituras ingênuas e simplistas, tal como as teses psicológicas de Popper, é preciso salientar que esse processo de internalização não ocorre de maneira unilateral e passiva. Como alerta Schroeder (2008),

o conceito de internalização não pode ser reduzido à ideia simplista e errônea da transferência dos conteúdos externos para a consciência, que teria apenas o papel de recepção: os processos de internalização são, na verdade, processos criadores de consciência (SCHROEDER, 2008, p. 63).

Assim, Vygotsky e seus interlocutores vão de encontro à tese psicológica de Popper, porém também não se alinham ao empirismo ingênuo de Hume, apresentado e criticado por Popper, no qual reside a ideia de que as experiências individuais são generalizadas por indução para o estabelecimento de conceitos e leis gerais. Para os autores da psicologia histórico-cultural a construção conceitual não é uma realização simples como propõe o empirismo

ingênuo, pois “o conceito não é simplesmente um conjunto de conexões associativas que se assimila com a ajuda da memória, não é um hábito mental automático, mas um **autêntico e completo ato do pensamento**” (VYGOTSKY, 1993, p. 184, grifo do autor). O papel do indutivismo na construção dos conceitos científicos é também rejeitado por Vygotsky (2001a, p. 181) quando este afirma que “a generalização das conclusões obtidas no estudo de conceitos cotidianos ao campo dos conceitos científicos carece de legitimidade”.

Tampouco o processo de internalização representa não somente uma endoculturação passiva, mas também um complexo processo de subjetivação da realidade objetiva, de tal modo que pequenas apropriações estabelecidas em contato com o mundo em doses quantitativas de experiências promoverão saltos qualitativos na subjetividade do indivíduo, constituindo seu próprio psiquismo. Neste processo dinâmico, subjetivações de realidades objetivas iguais podem gerar subjetividades diferentes frente às histórias de vida dos diferentes indivíduos, bem como de suas próprias características individuais psíquicas e orgânicas (DUARTE, 2001; 2017).

Essa afirmação, contudo, não pode ser confundida com um subjetivismo tal como assume grande parte do pós-modernismo, pois faz referência a uma realidade objetiva a qual não se questiona a existência. A subjetivação parte de um movimento que se inicia e termina na realidade objetiva, pois esta antecede o sujeito e sua subjetividade, de modo que a realidade objetiva é subjetivada ao ser internalizada pelo sujeito que, então, objetiva sua subjetividade por meio da linguagem. Sendo assim, os conceitos expressos são a objetivação subjetiva da realidade objetiva previamente subjetivada. Neste sentido, Schroeder (2008, p. 74) destaca que “para um conceito, sua relação com a realidade é um fator essencial”, de modo que os conceitos podem ser entendidos como instrumentos culturais mediadores das ações dos sujeitos em suas interlocuções com a realidade exterior (SCHROEDER, 2008).

Deste modo, mesmo que os conceitos científicos sejam frutos de generalizações e abstrações que os afastam da realidade empírica imediata sua base é sempre material e externa ao sujeito, em especial as forças que engendram os processos de construção conceitual que são socioculturais e

inscritas historicamente. Por esse motivo, para Vygotsky, o indivíduo não assimila, memoriza ou decora um conceito científico, mas o constrói na tensão de toda a atividade de seu próprio pensamento (SCHROEDER, 2008) por problemas que lhe são postos pela realidade. Embora o conhecimento científico se afaste da realidade empírica direta, nem por isso este se torna subjetivo, pois enquanto os conceitos espontâneos se baseiam, em grande parte, nas impressões subjetivas, nas experiências sensoriais espontâneas e imediatas, os conceitos científicos se fundam sobre consensos culturais de esferas mais amplas, mais gerais, de modo que os juízos dos conceitos científicos são sínteses mais globais, coletivas e sistematizadas, historicamente inscritos num contexto cultural.

Neste sentido, Schroeder (2008, p. 84) escreve:

O conjunto das representações sobre o mundo que é construído pelos indivíduos não é feito por meio de um exercício intelectual de aproximação à verdade – sua gênese encontra-se na relação concreta e empírica que o sujeito mantém com os objetos, que, com auxílio da linguagem, organiza-se em um contexto que é culturalmente determinado. Nos diferentes cenários socioculturais, os indivíduos constroem as suas representações compartilhando conhecimentos com seus semelhantes. Este cenário é formado por elementos como o ambiente espaço-cultural e seus indivíduos que ajustam representações compartilhadas [...] originando uma trama interpressoa [...] (SCHROEDER, 2008, p. 84).

Porém, os conceitos científicos não necessariamente estão em oposição ou negação dos conceitos espontâneos – como algumas concepções psicológicas relacionadas ao ensino de ciências, tais como o Modelo de Mudança Conceitual, fizeram crer – mas os transformam, inserindo-os em relações mais amplas e abstratas, capazes de modificar a apreensão e compreensão da realidade de maneira a torná-la mais profunda, inserindo esses conceitos espontâneos em outra estrutura de generalização (MARTINS, 2013). Cabe ressaltar que certamente existem outras representações do processo de aprendizagem, tais como os modelos construtivistas, por exemplo, – com as quais discordamos e apresentaremos ao longo do texto algumas críticas e motivos de tal discórdia – todavia no presente trabalho adotamos como referencial teórico um referencial marxista, e, deste modo, como

referencial de psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem um referencial vygotskyano, do qual derivam boa parte de nossas afirmações e conjecturas.

Há, então, uma relação dialética entre conceitos espontâneos e científicos, de modo que ambos apresentam debilidades se tomados isoladamente, pois os primeiros são incapazes de abstração – tomando aqui o conceito de abstração para a teoria vygotskyana como operação de pensamento de mais alto grau, o qual se consolida no desenvolvimento ontogenético do psiquismo após o desenvolvimento das operações de análise/síntese, comparação e generalização – e permanecem confinados à experiência imediata e espontânea (LURIA, 1988; VYGOTSKY, 2001a; 2001b), enquanto o segundo converte-se em “verbalismo” ao distanciar-se do concreto (MARTINS, 2013), perdendo seu referencial na realidade objetiva, distanciando-se de tal forma do objeto que lhe é próprio até perder seu sentido, tal como se arrisca ao se comprometer com uma perspectiva epistemológica não materialista. Os conceitos espontâneos suplantam, então, o verbalismo pela concretude do conceito e os conceitos científicos suplantam a estreiteza da percepção imediata.

Schroeder (2008, p. 87) explana tal processo:

O conceito cotidiano e o científico, embora se desenvolvam em trajetórias inversas, estão íntima e complexamente conectados. Em seu lento caminho ascendente, um conceito cotidiano abre caminho para o conceito científico no seu desenvolvimento descendente. Ele cria uma série de estruturas necessárias para a evolução dos aspectos elementares mais primitivos de um conceito, dando-lhe corpo e vitalidade. Os conceitos científicos, por sua vez, fornecem estruturas para a elevação do nível de consciência e para o seu uso deliberado. Crescem descendentemente por meio dos conceitos cotidianos; os conceitos cotidianos crescem ascendentemente por meio dos conceitos científicos. Os conceitos cotidianos, que estão diretamente ligados aos objetos concretos do mundo, formam uma base para os conceitos científicos que, quando dominados pelos estudantes, iniciam um processo de transformação daqueles, levando-os para níveis de compreensão muito mais elevados (SCHROEDER, 2008, p. 87).

Em suma, podemos concluir que o processo de produção de saber científico pressupõe de maneira quase indispensável uma instrução – ou

educação – científica, que realize intersubjetivamente no estudante aquilo que ocorrerá intrasubjetivamente no cientista, ou seja, a produção do conhecimento científico, em outras palavras, a ciência, está intimamente ligada à educação científica. Também o saber científico é qualitativamente distinto do conhecimento espontâneo, ainda que ambos possuam necessárias relações complementares e que ambos possuam necessariamente uma base material, a qual pode-se perder de vista no saber científico, devido à sua crescente generalização e abstração, à medida em que este se dissocia do conhecimento espontâneo. Da mesma forma, por necessitar de tal grau de generalização e abstração, o pensamento científico só pode fundar-se no pensamento verbal, ou seja, na e pela linguagem, tanto em sua inerente dimensão social, na qual precisa da linguagem como instrumento de comunicação, quanto em sua dimensão intrapsicológica de atividade teórica por meio da função da linguagem enquanto mediadora entre o ser humano e a realidade e organizadora do pensamento. Deste modo o conhecimento científico sempre se materializa na linguagem, possuindo uma dupla dimensão material, a de seu objeto e a de sua expressão linguística. Por fim, sabemos que tanto os conceitos científicos quanto a própria linguagem surgem primeiramente intersubjetivamente antes de se apresentarem intrasubjetivamente, de tal modo que esses conceitos “são construções históricas e culturais relativamente estáveis [...]” (SCHROEDER et al., 2009, s/p).

3.3. PROBLEMAS E CRÍTICAS AO PENSAMENTO PÓS-MODERNISTA: UMA DOENÇA QUE FINGE SER SUA CURA

Diversos autores, frequentemente abarcados também sob o rótulo de pós-modernos e pós-modernistas, têm argumentado em favor da ideia da existência de uma grave crise na ciência moderna, oriunda de sua estrutura epistemológica e de seus fundamentos ontológicos, os quais, em última instância, seriam a origem de grandes problemas do século XX e XXI que envolvem a ciência e a tecnologia, como o aquecimento global, a degradação ambiental, o desenvolvimento e uso de armas termonucleares e biológicas, entre outros (MORIN, 2015).

Segundo Morin (2015), a ciência moderna fundamenta-se em um paradigma simplificador/reducionista/disjuntivo, que mutila o conhecimento, criando modelos que se afastam do real por simplificarem-no em demasia, ocultando as complexas relações que se estabelecem entre as partes dos sistemas estudados e destes com os demais. Frente a esta problemática, Morin (2015) e outros autores defendem um paradigma da complexidade, que não negaria a simplicidade, mas a superaria por incorporação.

Porém, a crítica pós-modernista à objetividade da ciência se fez na forma da “curvatura da vara”, como enunciada por Lênin (SAVIANI, 2011). Desta forma, em rejeição a uma ciência dita tradicional, positivista ou clássica, que tinha como pressuposto uma absoluta crença na objetividade, neutralidade e universalidade do saber científico, o pensamento pós-modernista toma como princípio que o saber científico é absolutamente subjetivo e individual, eliminando as nuances possíveis entre uma posição e outra, de tal forma que o conhecimento científico não se distinguiria em nenhum aspecto de outras formas de conhecimento e seria, então, tão confiável e válido quanto qualquer outro, gerando um profundo relativismo epistemológico que assume a inexistência da verdade, ao qual frequentemente se alinha um relativismo ontológico, que por sua vez assume a inexistência da realidade.

Assim, em meio às contradições agudas do período pós-moderno, o fazer-ciência e o pensar-ciência transformam-se, e propostas baseadas em pressupostos diferentes dos da modernidade emergem. Os princípios de racionalidade, de objetividade, de universalidade, bem como a necessidade de uma base empírica, da não-contradição, da coerência, do rigor metodológico, da rejeição a explicações sobrenaturais são revistos e relativizados.

Mais para cabaré do que para capela, a cena filosófica pós-moderna tem no palco a tecnociência em contradança com o niilismo. Lyotard, e outros, que desejam acelerar o niilismo, a decadência, se batem por uma ciência pós-moderna, não performativa, mas permissiva, uma ciência do instável, do contraditório, do paradoxal (tudo isso é antiodcidental), tal como surge na teoria das catástrofes de René Thon ou na comunicação paradoxal de Watzlawick, que permite entender melhor os esquizofrênicos. Dessa ideia estão perto Feyerabend, um cientista que avacalha a ciência em favor da liberdade humana, e o físico russo, exilado na Bélgica, Ilya Prigogine, para quem a desordem não é o caos, mas parteira de estruturas racionais e

práticas (certos insetos constroem belíssimas arquiteturas juntando materiais ao acaso) (SANTOS, 2008, p.84).

É frente a estas transformações da era pós-industrial que emergiram as diversas críticas à ciência “moderna”, “tradicional”, “positivista” ou “cartesiana” – nomeada de forma diferente por cada autor pós-modernista, mas assumindo os mesmos contornos – e a partir destas emergiram também diversas propostas de uma nova ciência, baseada em pressupostos pós-modernistas. Como exemplos de defensores desta ideia podemos citar Edgar Morin, Boaventura de Sousa Santos, Jean-François Lyotard, Bruno Latour, Leonardo Boff, Michel Maffesoli e Fritjof Capra. Este último, físico e epistemólogo, com incursões em áreas tão variadas como nas ciências sociais, ecologia, psicologia e administração, empreende uma união da física contemporânea com o misticismo oriental, resultando em uma pseudociência em favor de uma nova consciência, especialmente uma nova consciência ecológica, com seu pensamento sintetizado em obras bastante populares como o “Tao da Física” (1975), “O Ponto de Mutação” (1982), “A Teia da Vida – Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas Vivos” (1996) e “As Conexões Ocultas – Ciência para uma Vida Sustentável” (2002).

Em defesa de um “paradigma da complexidade”, Capra ignora os limites e diferenças epistemológicas entre o conhecimento científico e o metafísico/esotérico ao propor uma união entre estes, desde uma de suas primeiras obras: “O Tao da Física” (CAPRA, 1975). Ao propor tal fusão ocorre a formação de um amálgama pseudocientífico, um campo de conhecimento sincrético no qual estão ausentes qualquer critério ou sistema de validação, pois, ao incorporar os elementos da metafísica e espiritualidade, não se pode mais admitir ou exigir observação, demonstração ou validação empírica do conhecimento a ser produzido. Tampouco pode-se admitir ou usar como critério de demarcação a racionalidade, uma vez que aquilo que está no domínio metafísico não seguiria as leis naturais às quais temos acesso epistêmico, mas leis e relações sobrenaturais sobre as quais poderíamos apenas especular em experiências espirituais individuais. Assim também, não somente os fenômenos, mas o saber de ordem metafísica ou religiosa pauta-se

em um sistema lógico diferente daquele da lógica formal ou mesmo dialética, tendo como critério de validade principal a fé que, por sua vez, consiste em um sistema tautológico e fechado. Tautológico pois, no domínio da fé, não existiriam outros critérios de validação que não a própria fé, sendo essa encerrada em si mesma, uma vez que se considera válido aquilo no que se tem fé. E se tem fé naquilo que se crê válido independentemente de qualquer condicionante ou critério (ANGELES, 1981, p. 94). Nas palavras do filósofo e teólogo Gregory Lyle Bahnsen (1992, p. 121):

“Ter fé” que algo é verdade (por exemplo, que Elvis está vivo e residindo em Idaho) é o mesmo que “crer” que a alegação em questão é verdadeira; essas são formas semânticas diferentes de expressar a mesma coisa. Dessa forma, quando uma pessoa diz que ela “crê” em algo “simplesmente por fé” (sem especificar isso adicionalmente), ela meramente nos disse que “ela crê porque ela crê” (BAHNSEN, 1992, p. 121).

Assim, tudo que se coloca no domínio da fé é automaticamente tomado como válido independente de quaisquer outros critérios, sendo a fé a própria ausência de demais critérios de validação e precisamente a sua não-necessidade. A fé é a própria crença no incrível, no impossível, no ilógico. Aquilo que se aceita sem critérios de validade é naquilo que se tem fé, e aquilo no que se tem fé é precisamente aquilo que se aceita de forma independente de qualquer outro fator. De tal forma que virtualmente qualquer coisa pode ser objeto de fé e, portanto, ser considerado válido neste sistema.

É neste espaço, nesta “brecha” sem regras, que Capra faz afirmações radicais as quais são impossíveis de serem refutadas ou comprovadas, não sendo aceitas pela razão senão pela fé, como nos seguintes trechos de “O Tao da Física”:

A complexidade e eficiência do aparato técnico do físico é igualada, se não superada, pela consciência do místico - tanto físico quanto espiritual - em meditação profunda. [...]

O mundo natural, por outro lado, é um de infinitas variedades e complexidades, um mundo multidimensional que não contém linhas retas ou formas completamente regulares, onde as coisas não

acontecem em sequências, mas todas juntas; um mundo onde, como a física moderna nos diz, até mesmo o espaço vazio é curvo. [...]

Os paralelos [do misticismo] com a física moderna aparecem não apenas nos Vedas do Hinduísmo, no I Ching, ou nos sutras budistas, mas também nos fragmentos de Heráclito, no Sufismo de Ibn Arabi, ou nos ensinamentos de o feiticeiro yaqui Don Juan.

Para entender melhor a problemática dessas afirmações, podemos recorrer à analogia do “bule voador”, criada pelo filósofo britânico Bertrand Russell (1872–1970), ao sugerir que entre a Terra e Marte haveria um bule de chá de porcelana girando em torno do Sol, em uma órbita elíptica. Uma asserção a qual não poderia ser refutada, mas nem por isso poderia razoavelmente ser considerada como verdadeira ou provável. Essa analogia teria por finalidade evidenciar que a dificuldade ou mesmo a impossibilidade de desmentir uma hipótese não a torna verdadeira, de modo que não caberia a quem duvida desmenti-la e sim quem a defende que deveria provar sua veracidade. Ou, se formos além da analogia e correlacioná-la com a epistemologia popperiana, para considerarmos como válida uma asserção no domínio científico, esta deve ser capaz de ser posta à prova em um teste arriscado, sendo aquelas afirmações impossíveis de serem efetivamente testadas, inapropriadas para serem consideradas no campo científico como nada além de um programa metafísico passível de inspirar ou orientar investigações científicas acerca de outros fenômenos.

O sistema de Capra, que integra o misticismo e a ciência, também é fechado, pois uma vez que se alicerça em aspectos da ciência e da fé, suas proposições somente podem ser avaliadas internamente por seus próprios critérios e regras. Assim, da mesma forma não podemos julgar uma crença ou uma religião por preceitos de doutrinas alheias. Como dizer que seria errado a um cristão se alimentar da carne de vacas, por estas serem consideradas sagradas pelos preceitos do hinduísmo? Ou como contrapor a poligamia islâmica alegando que isso seria uma pecado para o cristianismo? Seria como condenar um brasileiro que jamais saiu do país por descumprir as leis de outro país ao qual nunca visitou ou teve qualquer contato. Não poderíamos dizer que qualquer aspecto da proposta de Capra pode ser inválida perante a realidade, pois como justificativa se poderia afirmar que estes aspectos se devem à

questões metafísicas às quais não temos acesso epistemológico de forma objetiva.

No campo científico isso se processa de forma diferente, uma vez que os fenômenos descritos ou estudados por uma determinada ciência podem ser avaliados por outros campos quanto à sua validade, ou seja, uma determinada proposição na Química pode ser avaliada quanto à sua consistência de acordo com as leis e princípios da Física, assim como uma proposição na Física pode ser objeto de avaliação quanto à sua consistência matemática. De fato, quando nos referimos à Física teórica, pela dificuldade de obtenção de dados empíricos para corroborar ou refutar suas proposições, estas frequentemente são avaliadas de acordo com sua possibilidade lógica-matemática. Também é possível a comparação crítica entre diferentes teorias num mesmo domínio, averiguando a existência de uma coerência teórica interna e uma coesão externa entre as teorias científicas, uma vez que cada teoria não se insere de forma isolada num domínio, mas estabelece relações com outras, assim uma teoria no campo da ecologia, por exemplo, poderia ser questionada caso seus pressupostos e previsões conflitassem com os da teoria evolutiva. Outra comparação pode ser feita, de tal forma que, ao termos duas teorias ou modelos concorrentes no interior de um dado domínio, como por exemplo dois modelos de padrão de crescimento populacional de uma dada espécie frente a determinados fatores ambientais, estes podem ser comparados frente aos dados empíricos obtidos do estudo experimental de uma população *in loco*, permitindo que se observe qual modelo descreve de forma mais próxima o observado empiricamente. Embora haja uma dificuldade de comunicação e transposição de significados e conceitos do interior de um paradigma para outro, isso é possível, ainda que nem sempre seja algo trivial.

Há quem argumente, frente a esta dificuldade, que, dado à incomensurabilidade entre paradigmas rivais e ao dogmatismo da comunidade científica, essa comunicação seria impossível. Nos debates entre Popper e Kuhn, o primeiro já havia se posicionado quanto a esta questão afirmando que, onde via uma dificuldade, Kuhn via uma impossibilidade, acusando-o de irracionalismo e relativismo. De tal modo que, para Popper, a ideia de que uma discussão racional entre os participantes de uma comunidade científica só seria

possível pela partilha de pressupostos básicos (um referencial comum), seria um mito fruto de um relativismo histórico empregado por Kuhn. Para ele, “o Mito do Referencial, em nosso tempo, é a fortaleza central do irracionalismo [e Kuhn] simplesmente exagera a dificuldade, transformando-a numa impossibilidade” (POPPER, 1979, p. 70).

Neste mesmo sentido, não somente Popper, mas diversos outros autores acusam Kuhn de irracionalismo, relativismo e subjetivismo em sua interpretação histórica do desenvolvimento científico (TOZZINI, 2011; LAUDAN 1984), alegações que o próprio Kuhn rejeita veementemente e responde da seguinte forma:

Não entendo agora o que meus críticos querem dizer quando empregam termos como ‘irracional’ e ‘irracionalidade’ para caracterizar meus pontos de vista. (...) descrever o argumento como defesa da irracionalidade na ciência me parece não só absurdo, mas também obsceno (KUHN, 1970a, p. 325).

Devemos, então, adentrar um pouco mais nos debates motivados pelos posicionamentos e ideias de Thomas Kuhn na filosofia da ciência do século XX para observarmos que, mesmo numa perspectiva histórica, a ciência é um domínio do saber no qual a racionalidade se faz presente, e no qual se pode haver o diálogo entre diferentes “molduras conceituais” ou “paradigmas rivais”, bem como a sua respectiva comparação para a escolha racional de um em detrimento de outro, mesmo sob um perspectiva kuhniana. Tal explanação faz-se necessária para evidenciar as diferenças entre as epistemologias históricas, como as de Kuhn (histórica e idealista) ou aquelas de base marxista (histórica e materialista), das epistemologias pós-modernistas, mostrando que críticas e alegações de irracionalismo não caberiam às epistemologias históricas modernistas ao mesmo tempo em que evidenciamos os problemas do pensamento pós-modernista e a impossibilidade de tomá-lo como ciência – seja por uma perspectiva hegemônica e lógica de ciência, seja por uma perspectiva histórica – por seu profundo irracionalismo, dentre outros fatores, que contrasta com qualquer outra abordagem, mesmo as históricas.

Quando Kuhn (1970b) nos apresenta o desenvolvimento científico como uma atividade dogmática e governada por elementos além da racionalidade, este não está declarando que a Ciência é um empreendimento irracional, mas tão somente uma atividade humana e, como tal, é um produto complexo marcado por nossas idiossincrasias, historicamente construído e permeado por elementos racionais e também por aqueles que fogem à racionalidade – tomando aqui a racionalidade como a faculdade psíquica humana que permite e promove o uso das operações de pensamento sobre os elementos da experiência de modo a estabelecer relações (pensamento) entre estes elementos e produzir, a partir destas relações, juízos ou conclusões conscientes, coerentes e verossímeis, ou seja, capazes de ser expressos logicamente e estarem em consonância com os fenômenos a partir dos quais estes juízos e conclusões foram produzidos. Por sua vez os elementos irracionais são aqueles que derivam de pressões, crenças e comportamentos inconscientes, ilógicos ou sobre os quais não se estabelece o uso das operações de pensamento para relacionar sistematicamente os elementos da experiência entre si e entre os juízos produzidos, bem como entre meios e fins ou ações e objetivos –. É nesse sentido que podemos compreender a seguinte afirmação de Feyerabend: “Quero agora defender Kuhn contra Lakatos. Mais especialmente, quero sustentar que a ciência é, ou deveria ser, mais irracional do que Lakatos (...) [está] preparado a admitir” (FEYERABEND, 1979, p. 265). Em outras palavras, mesmo um anarquista como Feyerabend alega que a ciência é “mais irracional”, não “totalmente irracional”, sendo possível apreender desta fala a existência de ambos elementos racionais e irracionais no empreendimento científico.

Podemos, assim, compreender a ênfase que Kuhn dá aos elementos irracionais do desenvolvimento científico, considerando esta como um movimento de envergadura da vara³, ou seja, uma vez que tradicionalmente a ciência era concebida como uma atividade puramente racional, Kuhn incumbiu-

³ A “teoria da envergadura da vara [...] foi enunciada por Lênin ao ser criticado por assumir posições extremistas e radicais. Lênin responde o seguinte: “quando a vara está torta, ela fica curva de um lado e se você quiser endireitá-la, não basta colocá-la na posição correta. É preciso curvá-la para o lado oposto”. (ALTHUSSER *apud* SAVIANI, 2000, p.37)

se de evidenciar precisamente aqueles elementos negligenciados na descrição da atividade científica: os elementos não-rationais.

Como afirma Tozzini (2011, p.12), “Tradicionalmente a racionalidade científica está vinculada à utilização de critérios por cientistas para sustentar suas deliberações.” Para esse autor,

Esses critérios deveriam ditar o que deve e o que não deve ser feito. Por meio deles, as escolhas de teorias converter-se-iam em procedimentos algorítmicos – um conjunto de regras bem definidas e ordenadas que, se seguidas adequadamente, produzem um resultado único e certo (TOZZINI, 2011, p. 12)

Mesmo o próprio Kuhn (1977, p. 389) denuncia o problema de interpretação que seus leitores tiveram afirmando o seguinte: “Visto que os últimos em geral não aparecem na filosofia da ciência, o meu realce sobre eles [critérios individuais] fez que a minha crença nos primeiros [critérios compartilhados] não tivesse sido apercebida pelos meus críticos” (KUHN, 1977, p. 389). Afirma também que:

Os meus pontos de vista, dizia-se, fazem da escolha teórica ‘uma questão de psicologia de massas’. Kuhn acredita, disseram-se, que ‘a decisão de um grupo científico em adotar um novo paradigma não se pode basear em boas razões de qualquer espécie, fatuais ou outras’. Os meus críticos afirmam que os debates que rodeiam essas escolhas devem ser para mim ‘meras exposições persuasivas, sem substância deliberativa’. Afirmações desse tipo manifestam uma incompreensão total (KUHN, 1977, p. 384).

Logo, para Kuhn, a discussão racional entre diferentes paradigmas seria não somente possível como um elemento importante na seleção de paradigmas em um momento de revolução científica, de modo que a ciência não poderia ser tomada como empreendimento irracional. Para o autor, a impossibilidade de comunicação entre cientistas nunca esteve em questão:

Os termos que preservam seus significados ao longo de uma mudança de teoria fornecem uma base suficiente para a discussão de

diferenças e para as comparações relevantes para a escolha de teorias (KUHN, 2006, p. 51). [...] Tal comunicação permite uma comparação significativa (embora não completa) da eficácia dos dois modos de prática, mas isso, para mim, nunca esteve em questão (KUHN, 2006, p. 73).

Assim, Kuhn busca não negar a presença da racionalidade na ciência (ainda que ponha em dúvida ou rejeite completamente sua pretensa objetividade), mas admite a presença de outros fatores, sociais e subjetivos, que influem nos processos de decisão na escolha entre paradigmas rivais.

Cupani (2000, p. 38) corrobora esta ideia: “tal como reagiu Kuhn perante as acusações de que sua doutrina tornava irracional a atividade científica, creio que o que está em questão aqui não é a suspeita de que a ciência seja irracional, mas a necessidade de repensar em que sentido ela é racional”.

Assim, outros autores, como Díez (2007, p.553), concordam que há um traço distintivo entre a ciência e os outros domínios e práticas humanas, pois

[As] práticas científicas, porém, tem um caráter peculiar. Eles são o paradigma (ou pelo menos um proeminente paradigma) da racionalidade epistêmica, (...). E isso não se segue simplesmente do fato delas serem constituídas por regras, visto que há muitas outras práticas que são constituídas por regras, mas que não são racionais num sentido relevante, como o exorcismo, a quiromancia, a astrologia e seus semelhantes (DÍEZ, 2007, p. 553).

Também Tozzini (2011) dedica sua dissertação de mestrado para analisar as acusações de irracionalidade e subjetivismo na filosofia de Thomas Kuhn, avaliando detalhadamente os argumentos dos opositores de Kuhn e chegando à conclusão de que tais acusações são improcedentes e fruto de uma incompreensão do autor.

Concluiu-se que a racionalidade científica, para Kuhn, parece estar fundamentada, em grande parte, nas mesmas premissas sustentadas por seus críticos. O que não foi compreendido por eles era que não se tratava de questionar a existência da racionalidade científica ela mesma. Tratava-se, sim, de dar importância a outras variáveis que eram vistas até então como meros ruídos, que simplesmente não deveriam entrar na lista de explicações da filosofia da ciência. A

racionalidade não deveria ser descartada, mas repensada (TOZZINI, 2011, p.6).

Neste sentido, sejam os defensores do positivismo lógico, como Popper, ou de uma epistemologia histórica, como Kuhn, admitem a ciência como um campo no qual a racionalidade desempenha um papel de demarcação determinante e conseqüentemente é um campo aberto, que permite a discussão entre paradigmas concorrentes e o confronto de determinados paradigmas com os fenômenos, ainda que estes últimos sejam encarados como parte de uma construção impregnada por teorias prévias.

Assim, o pensamento de Capra, tautológico, fechado e sincrético dificilmente poderia ser considerado ciência e, por consequência, adquirir a confiabilidade e o rigor esperados de um saber científico. Ademais, constituir-se-ia numa aberração epistemológica que não admitira nenhuma forma de falseamento, podendo ser tomado como válido e como sinônimo de verdade por qualquer um que fosse convertido às suas ideias.

Desta perspectiva pós-modernista, emergem propostas vazias e inócuas como as da *Deep Ecology* ou ecologia profunda (CAPRA 1983; 2003), aqui tomada como exemplo, e que pressupõe uma educação ambiental calcada em uma “mudança espiritual”, de modo que os problemas ambientais não são mais trabalhados sob uma perspectiva materialista e as questões ambientais saem do âmbito de uma luta coletiva contra as causas materiais da degradação ambiental para o âmbito individual e metafísico da conversão religiosa e da forma como cada indivíduo se relaciona com a natureza.

Nas próprias palavras de Capra (2013, s/p): “Quando você pensa sobre isso, você verá muito em breve que, em última análise, a consciência ecológica profunda é a consciência espiritual ou religiosa. Portanto, a ecologia profunda como filosofia é um elo entre a ciência e a espiritualidade.”

E ainda que,

Em última análise, a percepção da ecologia profunda é percepção espiritual ou religiosa. Quando a concepção de espírito humano é

entendida como o modo de consciência na qual o indivíduo tem uma sensação de pertinência, de conexão com o cosmos como um todo, torna-se claro que a percepção ecológica é espiritual na sua essência mais profunda (CAPRA, 2006, p. 23).

Essa tendência ideológica promove transformações vãs nas propostas de educação e preservação ambiental sustentadas em pressupostos esotéricos, que vão desde a *Deep Ecology* de Fritjof Capra – um dos principais referenciais na área de educação ambiental e ecopedagogia na atualidade, especialmente no Brasil, tendo um de seus livros recebido mais de 5 mil citações, além de 1647 citações recentes em outros trabalhos, dentre as quais 244 citações altamente influentes, segundo o site de métricas acadêmicas semanticscholar.org, sendo um dos autores mais influentes na área e quase sendo tomado como referencial teórico principal das políticas públicas em educação ambiental no Brasil nos idos de 2003 (LAYRARGUES & LIMA, 2011; TRAWITZKI & RINK, 2017) – até manifestações não menos questionáveis e embasadas, mas certamente mais polêmicas, como o movimento ecossexual (ver por ex: CLEMONS, 2014; STEPHENS & SPRINKLE, 2014; REED, 2015; BELMONT, 2018; MORRIS, 2015), que visa modificar a consciência ambiental individual para que as pessoas concebam a natureza não como uma mãe protetora, mas como uma amante vingativa, a qual deve ser protegida e com a qual recomenda-se até mesmo uma relação sexual tanto física quanto espiritual. Essa manifestação concreta dos pressupostos epistemológicos de Capra evidencia alguns dos problemas e perigos destes, apresentando-nos a necessidade premente de uma crítica sistemática.

É neste sentido em que Chaddad e Oliveira (2014, p. 32 e 33) concordam com Duarte (2010) e discutem a influência das ideias pós-modernistas, tais como as de Morin e Capra, argumentando que o pós-modernismo seria análogo ao sofismo da antiguidade, pois “carrega um lastro de ceticismo e relativismo, bem como o anticientificismo até as últimas consequências, características sim do discurso sofista”, levando a um impedimento da apreensão da realidade, uma vez que se considera toda apreensão da realidade como puramente subjetiva, negando-lhe qualquer parcela de objetividade. Assim, ao realizar uma crítica ao saber científico o pós-

modernismo faz “jogar [fora] a criança com a água do banho” (OLIVEIRA E BUCHALLA, 2007 *apud* CHADDAD & OLIVEIRA, 2014, p. 33), e

impede, por sua ilógica lógica, que se tenha um conhecer totalizante e racional do real, que para esses adeptos da pós-modernidade deixou de ser uma referência em nossa época, em virtude do que dizem e enfatizam: da crise das grandes narrativas, a científica e a marxista (CHADDAD & OLIVEIRA, 2014, p. 33).

Pois tomam a parte pelo todo, acreditando que os elementos subjetivos da observação tornam toda ciência, seja essa empírica ou não empírica, em puramente subjetiva.

Ainda nesta comparação entre os pós-modernistas e sofistas, Chaddad e Oliveira (2014, p.33) argumentam que “os sofistas defendiam qualquer posição independente se esta posição fosse ou não a verdadeira. Hoje – da mesma forma – as posições se abundam, dependendo mais do significante do que do significado que nelas está contido [...]”. Assim, esses autores argumentam que a defesa, pelo pós-modernismo, do fim das grandes narrativas, tais como as do marxismo, da ciência e da razão, colocam um movimento de “descrédito mal-intencionado” direcionado ao marxismo e à ciência, supondo a existência apenas de uma interpretação marxista ortodoxa e fechada – frequentemente associada ou até identificada às apropriações e manifestações ideológicas por parte de sistemas políticos ditatoriais e repressivos – calcada em um positivismo determinista, tanto quanto só haveria uma ciência clássica, igualmente positivista e determinista.

Neste sentido Cachapuz, *et. al.* (2005) afirmam que estas visões deformadas de ciência, que derivam sobretudo do senso-comum, acabaram por cristalizar uma imagem ingênua de ciência que não corresponde à realidade e que acabou sendo transposta para o meio acadêmico sem que houvesse uma reflexão crítica acerca desta imagem de ciência, assim,

Podemos recordar que uma visão individualista e elitista da ciência, por exemplo, apoia implicitamente a ideia empirista de “descobrimento” e contribui, além disso a uma leitura

descontextualizada, socialmente neutra da actividade científica (realizada por “génios solitários”). Do mesmo modo, para citar outro exemplo, uma visão rígida, algorítmica, exacta da ciência reforça uma interpretação acumulativa, linear, do desenvolvimento científico, ignorando as crises e as revoluções científicas. Assim, estas concepções aparecerem associadas entre si, como expressão de uma imagem ingénua da ciência que se tem ido desencantando, passando a ser socialmente aceite. **De facto essa imagem tópica da ciência parece ter sido assumida por numerosos autores do campo da educação, que criticam como características da ciência o que não são senão visões deformadas da mesma.** Assim por exemplo, Kemmis e Mc Taggart (Hodson, 1992) atribuem à investigação académica deformações e reduções que os autores dão por assente que correspondem ao “método científico” utilizado por “as ciências naturais”, tais como, seu carácter “neutral, sua preocupação exclusiva por “acumular conhecimentos” (sem atenção “ao melhoramento da prática”), sua limitação a “um mero procedimento de resolução de problemas” (esquecendo o delineamento dos mesmos) etc., etc. Inclusive, entre alguns investigadores em didáctica da ciência, parece aceitar-se que a ciência clássica seria puramente analítica, “neutra”, etc. Já não se trata de que o ensino tenha transmitido essas concepções reducionistas, empobrecedoras, senão que toda a ciência clássica teria esses defeitos. Mas, como se pode afirmar que a ciência clássica é — como se costuma dizer — puramente analítica, se o seu primeiro edifício teórico significou a integração dos universos considerados essencialmente distintos, derrubando a suposta barreira entre o mundo celeste e o sublunar? Uma integração que implicava desafiar dogmas, tomar partido pela liberdade de pensamento, e correr riscos de ser condenada. E não é só a mecânica: toda a ciência clássica pode interpretar-se como a superação de supostas barreiras, a integração de domínios separados (pelo sentido comum e pelos dogmas). Pensemos na teoria da evolução das espécies; na síntese orgânica (nos séculos XIX ainda se sustentava a existência de um “elan vital” e negava-se a possibilidade de sintetizar compostos orgânicos); no electromagnetismo, que mostrou os vínculos entre a electricidade, magnetismo e óptica; nos princípios de conservação e transformação da massa e da energia, aplicáveis a qualquer processo (Gil-Pérez et al., 1991). Onde está o carácter puramente analítico? Onde está o carácter neutro, asséptico, dessa ciência? **Há que reconhecer que, pelo menos, nem toda a ciência clássica tem sido assim. Parece mais apropriado, pois, falar de visões (ou, em todo o caso, tendências) deformadas da ciência, do que atribuir essas características a toda a ciência clássica.** As concepções docentes sobre a natureza da ciência e a construção do conhecimento científico seriam, pois, expressões dessa visão comum, que nós os professores de ciências aceitaríamos implicitamente devido à falta de reflexão crítica e a uma educação científica que se limita, com frequência, a uma simples transmissão de conhecimentos já elaborados. Isto não só deixa na sombra as características essenciais da actividade científica e tecnológica, senão que contribui a reforçar algumas deformações, como o suposto carácter “exacto” (ergo dogmático) da ciência, ou da visão aproblemática. Deste modo, a imagem da ciência que adquirimos os docentes não se diferenciaria significativamente da que pode expressar qualquer cidadão, e **resulta muito afastada das concepções actuais sobre a natureza da ciência e da construção do conhecimento científico** (CACHAPUZ, et. al., 2005, p. 53 – 54, grifos nossos).

Logo, Cachapuz, *et. al.* (2005) nos mostram de forma precisa e bastante contundente o grande distanciamento que há entre o discurso pós-modernista e a realidade sobre a qual fala este discurso, de modo que o pensamento pós-modernista fala sobre uma realidade inventada por si mesmo, o que por si já seria suficiente para colocar sua base argumentativa em profundo descrédito.

Ainda assim, de acordo com os autores pós-modernistas, esta ciência assumida por eles, bem como as grandes narrativas, seriam, então, postas em cheque pela emergência de uma “nova ciência” que despontara com o desenvolvimento da física quântica, a qual permitia a contemplação de um modelo complexo e holístico de se interpretar a realidade, de modo que, contrariamente às grandes narrativas únicas, despontariam a pluralidade de infindas narrativas subjetivas e individuais, todas igualmente válidas.

Os autores citados apresentam alguns aspectos centrais no pensamento pós-modernista que perpassam diferentes áreas, estando presentes nestas apesar do ecletismo característico desta perspectiva, dentre os quais destacam-se o relativismo, o irracionalismo e a negação da perspectiva de totalidade. Ou seja, a defesa da ideia de que a realidade humana – bem como o conhecimento da realidade natural, que é também humano como toda produção de conhecimento – é constituída de fragmentos que são organizados pela casualidade e, portanto, inacessíveis ao conhecimento racional por não obedecerem a nenhuma lógica em específico, ou ao menos uma lógica passível de ser compreendida pelo intelecto humano com suas limitações, muitas vezes sugerindo a necessidade de outros elementos além dos intelectuais/racionais para tal empreendimento (SOARES, 2016).

De tal modo que:

Para eles [pós-modernistas] só há um sistema e as questões naturais devem ser solucionadas pela interação entre homem e natureza, sem nenhuma crítica ao sistema de produção capitalista. Nesse sentido, há na pós-modernidade um empobrecimento do discurso ambiental que não aponta realmente o fundamento da crise ambiental mundial: o capitalismo e seus aparatos. [...] Instaura-se assim o relativismo e o irracionalismo, onde o significante passa a ser mais importante que o significado, onde a educação ambiental não enfatiza o por que fazer, mas apenas o como fazer, porque se perde de vista o verdadeiro promotor dessa situação de degradação ambiental (natural e

humana) que estamos atravessando [...] (CHADDAD & OLIVEIRA, 2014, p. 33).

Da mesma forma, Soares (2016) e Duarte (2010, p. 43) denunciam os efeitos do pensamento pós-modernista na área da Educação a partir de seu relativismo epistemológico e cultural: “O multiculturalismo tem desempenhado o papel do cavalo de Tróia que trouxe para dentro da educação escolar o pós-modernismo com toda sua carga de irracionalismo e anticientificismo.”

Desse princípio de negação da totalidade emerge o relativismo pós-moderno que se estabelece em dois âmbitos, ambos presentes nas análises pós-modernistas da Ciência. Um relativismo epistemológico, que apregoa que, na relação epistêmica entre o sujeito e o objeto, o ato de conhecer depende intrinsecamente das particularidades do ponto de referência no qual este sujeito se coloca em relação ao objeto a ser conhecido. Esse princípio, quando radicalizado no pensamento pós-modernista, leva à crença de que todo conhecimento é, em última instância, puramente subjetivo e postulando, então, a impossibilidade de qualquer grau de universalidade e objetividade do conhecimento humano. Esta constatação pode soar razoável se considerarmos as críticas à objetividade e universalidade do conhecimento científico feitas pela filosofia da ciência nas últimas décadas. Porém, há que se tomar por base que, embora a atividade científica não produza um conhecimento puramente objetivo, universal e ahistórico, este também não é de todo subjetivo.

Tal radicalismo é rejeitado por análises mais lúcidas no interior da Filosofia da Ciência, as quais reconhecem que o conhecimento científico e a Ciência, como atividade humana complexa, possuem dimensões objetivas e subjetivas, particulares e universais, sendo multifacetada.

Assim, retomamos o intenso debate travado entre Thomas Kuhn e Karl Popper em que o primeiro denuncia a existência de uma ciência dogmática, permeada por aspectos irracionais e dominada por pressupostos supralógicos, aspectos estes já analisados anteriormente, no início desta seção, e que foram frutos de interpretações equivocadas do pensamento de Kuhn, que se coloca também como contrário à tese da irracionalidade. Por sua vez, Popper contesta parte das afirmações de Kuhn quanto à extensão e importância dos aspectos

não-rationais na ciência com uma posição menos radical, na qual a dificuldade de diálogo entre diferentes áreas da Ciência e entre diferentes paradigmas não constituía sua impossibilidade, e de que a presença de elementos não lógicos não eliminava o caráter lógico da pesquisa científica. Assim, Popper discute as problemáticas apresentadas por Kuhn, em uma obra de título sugestivo: “*A Lógica da Pesquisa Científica*”. Nessa obra, afirma que, embora existam elementos não lógicos no processo científico e que nossas observações não são neutras, mas guiadas por fatores psicológicos e por ideias prévias, ainda assim há componentes lógicos e racionais no desenvolvimento da Ciência que lhe conferem um status diferenciado com relação a outros tipos de conhecimento, dotado de certo grau de objetividade e universalidade, como é possível apreender nas discussões epistemológicas que empreende em sua conferência intitulada “Conjecturas e Refutações”:

Precisamos com efeito rejeitar o ponto de vista de que a crença na ciência é tão irracional quanto a crença nas práticas mágicas primitivas - que os dois tipos de crença implicam a mesma aceitação de uma “ideologia total” - tradição ou convenção baseada na fé. Mas precisamos ter todo o cuidado se formulamos nosso problema, como Hume, em termos da razoabilidade das nossas crenças. Na verdade, deveríamos dividir o problema em três partes - o conhecido problema da demarcação (como distinguir a ciência da mágica primitiva); o problema da racionalidade do procedimento crítico ou científico (e o papel exercido pela observação); finalmente, o problema da racionalidade da nossa aceitação das teorias, para fins práticos e científicos. (POPPER, 2019, p. 25)

Porém, além do relativismo epistemológico e ontológico, já criticados e superados (ver por exemplo VON DENTZ, 2011) pela filosofia da ciência moderna, como exposto acima, há também, no seio do pós-modernismo, o relativismo cultural, o qual, embora possa parecer interessar e incidir mais sobre as ciências humanas e sociais, deve também ocupar um pouco de nossa atenção, uma vez que, tanto tomada como uma atividade humana quanto como objeto de reflexão filosófica, a Ciência está inevitavelmente inscrita num dado contexto cultural e ambas estas esferas, tanto a do produzir o saber científico, quanto a de se refletir filosoficamente sobre essa produção, são em si partes da cultura. Esta última afirmação é contestada pelo relativismo cultural, uma

vez que este determina não a existência de uma cultura da qual as diferentes esferas da atividade humana fazem parte, mas a existência de uma infinidade e multiplicidade de culturas com valores, práticas, crenças e concepções próprias e incomensuráveis acerca da natureza e da própria cultura, de tal modo que nenhum conhecimento poderia ser considerado certo ou errado em si mesmo (SOARES, 2016). Assim como haviam sugerido a interpretação das ideias de Kuhn, poderiam ser julgados apenas em função de seus próprios princípios no interior de sua cultura. Tal pressuposto teria como consequência a abertura para uma rejeição da Ciência frente a outros tipos de conhecimentos como o próprio senso comum, como de fato tem ocorrido.

Todavia, não há necessidade de se aceitar a presente argumentação sem que esta se submeta ao teste empírico, uma vez que, já há algum tempo, somam-se diversos exemplos dos problemas acerca do pensamento pós-modernista bem como as críticas e argumentos contrários ao mesmo.

Frente a estes problemas supracitados, especialmente o relativismo, vemos emergir um movimento anticientificista e negacionista presentes em diversas áreas do saber científico, que buscam relativizar e negar os mais bem estabelecidos consensos científicos sem a necessidade de razões plausíveis e lógicas para tal além da defesa de interesses particulares e ideológicos. Esse movimento se estende desde a negação do holocausto em áreas como a pesquisa histórica (ver por exemplo CASTRO, 2014), até a negação da evolução das espécies ou das mudanças climáticas e aquecimento global (ver por exemplo DANOWSKI, 2012).

Acerca desta última, Danowski (2012, p. 4) assegura que:

Podemos dizer com segurança que não há mais controvérsia científica sobre o aquecimento da Terra. A menos que queiramos desafiar todo o trabalho já realizado até hoje pelos climatologistas e outros estudiosos (e isso fica cada vez mais difícil, como estamos vendo), não há mais razão, cientificamente falando, para nos perguntarmos se as mudanças climáticas são reais ou não, se são antropogênicas ou não, nem se as suas consequências são ou serão graves ou não. Isso tudo já está estabelecido, e é aceito quase com unanimidade pela comunidade científica. [...] E no entanto, basta abrir os jornais ou ligar a TV para perceber o grau de esquizofrenia que acomete hoje nossa sociedade, e como esse consenso científico estranhamente não gerou um consenso da opinião, ou ao menos não

gerou uma consciência da real gravidade da situação que estamos vivendo.

Neste mesmo sentido é que se desenvolveu grande parte do trabalho de Naomi Oreskes, historiadora da ciência da Universidade de Harvard, autora de extensa pesquisa publicada em parceria com Erik Conway em forma de um livro intitulado *“Merchants of Doubt: How a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming”* (2011)⁴. Nessa obra, os autores traçam uma espécie de genealogia do negacionismo em seu país (DANOWSKI, 2012), identificando paralelos entre as controvérsias acerca das mudanças climáticas, dos efeitos dos DDT, do tabagismo, entre outras. Esses autores afirmam que, nesses casos, alguns cientistas contrários ao consenso da comunidade científica se agregam com Think Tanks conservadores e empresas do setor privado para manterem a dúvida acerca destes consensos, espalhando dúvidas e desacreditando nos estudos do restante da comunidade científica, evidenciando o papel do capitalismo e dos interesses econômicos e ideológicos nos movimentos relativistas e de descrédito à ciência.

A conclusão de Oreskes e Conway (2011) é a de que, para aqueles setores e grupos que detêm poder político ou econômico, que desejem garantir seus interesses e para os quais as conclusões das investigações científicas são inconvenientes, não é necessário que estas conclusões e estudos científicos sejam provados errados, ou o contrário, que pontos de vista opostos sejam corroborados. Bastaria apenas lançar uma multiplicidade de possibilidades e conclusões alternativas que gerassem a dúvida na opinião pública. A partir da dúvida acerca dos consensos científicos, não se formaria um igual consenso entre a população leiga, e as próprias deficiências na alfabetização científica da população levaria a cabo o surgimento e o sucesso de concepções alternativas, ainda que estas sejam as mais absurdas.

Em conferência proferida no encontro da International Society for the History, Philosophy, and Social Studies of Biology em 2017, Oreskes, a partir do ponto de vista da história, filosofia e estudos sociais da ciência, reitera a

⁴ “Mercadores da dúvida: Como um punhado de cientistas obscureceu a verdade sobre questões do consumo de tabaco ao aquecimento global” (tradução livre).

posição de que o conhecimento científico se coloca como uma forma de conhecimento diferente das demais, entre outros fatores, por possuir algumas características particulares, como um certo grau privilegiado de confiabilidade, advindo da dimensão social da prática científica. Assim,

Apesar das várias pressões que podem abalar os cientistas – seja em agências governamentais, no setor privado ou em qualquer outro lugar – desde que participem de comunidades científicas – apresentando seu trabalho em conferências e submetendo-o a revisão por pares e publicação – e desde que as comunidades em que eles praticam sejam diversas, temos uma base *ex ante*⁵ para confiança (ORESQUES, 2017, tradução nossa)

Destarte, podemos compreender que a ciência goza de particularidades específicas que a caracterizam como tal, sejam estas lógicas ou internas, tais como os processos lógicos e metodológicos empregados na atividade científica, que garantem que esta seja um campo onde o racionalismo predomina e exerce importante papel, permitindo que seja um campo aberto, sejam particularidades sociais ou externas, como a própria natureza social da ciência, construída coletivamente com intercâmbio de ideias que são tornadas públicas e submetidas à apreciação e avaliação de pares. Assim caracterizada a ciência, de tal modo que uma comunidade científica com grande diversidade garante um controle social e uma confiabilidade maior para o conhecimento produzido, de tal forma que, em uma comunidade científica que pratica a revisão por pares e da qual fazem parte cientistas e pesquisadores das várias etnias, nacionalidades, orientações sexuais, identidades de gênero, estratos sociais, condições físicas, entre outras características, dificilmente seria possível que se produzisse uma ciência que fosse machista, racista, sexista, classicista, lgbtfóbica, xenófoba, ou o que seja.

Todavia, os preceitos pós-modernos relativistas têm influenciado até mesmo nestes aspectos. Sob a perspectiva marxista, Gomes e Jimenez (2009) analisam o processo de despontar do relativismo epistemológico e das ideias pós-modernistas na filosofia da Ciência, argumentando que há um discurso epistemológico em defesa de um ecletismo que nega a objetividade do

⁵ Ex ante: expressão latina que significa algo baseado em prognóstico, por antecipação ou suposição.

conhecimento científico em favor de uma ideologia⁶, entendida aqui no sentido marxista como mascaramento da realidade, que sustenta a concepção de mundo burguesa.

Este movimento relativista, cujas origens podem ser traçadas até os fervorosos debates promovidos décadas atrás “por trabalhos contemporâneos no campo da filosofia da ciência, como ‘*The Structure of Scientific Revolutions*’, de Thomas Kuhn, e ‘*Against Method*’, de Paul Feyerabend e, em parte, de extrapolações do trabalho desses filósofos feitas por seus seguidores” (SOKAL e BRICMONT, 2006, p. 60), foram apropriados por autores pós-modernistas os quais, se utilizando de um ecletismo de referenciais que perpassa desde vagas extrapolações obtidas de dados da neurociência e física quântica até por autores como Piaget, Freud e mesmo Marx, para sustentarem suas proposições (GOMES e JIMENEZ, 2009).

Como exemplo factual e concreto dessas afirmações, podemos tomar o evento conhecido como “*Sokal affair*”, ou “caso Sokal”. Esse evento foi um escândalo protagonizado pelo físico estadunidense Alan Sokal, professor da Universidade de Nova Iorque, que gerou polêmica no meio acadêmico ao submeter o artigo científico intitulado “*Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity*” (SOKAL, 1996a) para publicação no periódico pós-moderno de estudos culturais “*Social Text*”, editado pela Universidade de Duke, que o publicou em maio de 1996. Todavia, o artigo submetido por Sokal era um embuste – sendo propositalmente falacioso, de baixa qualidade, ilógico e sem rigor científico – e cujo objetivo era verificar se um renomado e importante periódico de alinhamento pós-modernista publicaria um artigo absurdo e sem sentido se este ‘soasse’ bem e estivesse alinhado às pré-concepções ideológicas dos editores.

A farsa foi revelada pelo próprio Sokal em artigo intitulado “*Um experimento físico com estudos culturais*” (SOKAL, 1996b) – em tradução livre

⁶ “Conceito central na tradição marxista, ideologia ocupou lugar proeminente na superestrutura imaginada pelo filósofo alemão. O conceito tem duas acepções principais. No primeiro caso, ideologia significa falsa consciência e implica o mascaramento da realidade. Trata-se do processo através do qual a classe dominante constrói uma falsa representação da realidade, com que escamoteia a sua dominação e garante a obediência dos grupos dominados. Na segunda acepção, ideologia significa um conjunto de ideias que dá forma a determinados projetos políticos e impele à luta pela conquista do poder, e aí teríamos a ideologia fascista, a liberal, a socialista, etc.” (MOTTA, 2009, p. 28)

– publicado na edição de maio de 1996 da revista *“Lingua Franca”*. Nesta oportunidade, o autor afirmou estar, já há anos, perturbado por uma aparente queda nos padrões de rigor científico em alguns setores das ciências humanas no meio acadêmico, e que, por isso, se sentiu motivado a avaliar o rigor intelectual de um expoente da área, que seria, portanto, de alguma forma representativo.

Em seu artigo-paródia, Sokal propunha, já no primeiro parágrafo, que a existência de um mundo exterior a partir do qual pode-se obter conhecimento – ainda que de forma imperfeita – seria um “dogma imposto pela longa hegemonia pós-iluminista sobre o panorama intelectual ocidental”, e prosseguia afirmando, sem a menor evidência ou embasamento, que a “‘realidade’ física é um constructo social e linguístico.” (SOKAL, 1996a, p. 217, tradução nossa).

Ao revelar o embuste, Sokal (1996b, p. 63) elenca os diversos absurdos presentes em sua própria publicação:

Ao longo do artigo, emprego conceitos científicos e matemáticos de maneiras que poucos cientistas ou matemáticos poderiam levar a sério. Por exemplo, sugiro que o “campo morfogenético” - uma idéia bizarra da Nova Era proposta por Rupert Sheldrake - constitui uma teoria de ponta da gravidade quântica. Essa conexão é pura invenção; mesmo Sheldrake não faz tal afirmação. Afirmo que as especulações psicanalíticas de Lacan foram confirmadas por trabalhos recentes na teoria quântica de campos. Mesmo os leitores não-cientistas podem se perguntar o que, em nome dos céus, a teoria quântica de campos tem a ver com a psicanálise; Certamente meu artigo não fornece argumentos fundamentados para apoiar tal link.

Posteriormente, no artigo, proponho que o axioma da igualdade na teoria dos conjuntos matemáticos é de algum modo análogo ao conceito homônimo na política feminista. Na realidade, todo o axioma dos estados de igualdade é que dois conjuntos são idênticos se e somente se eles tiverem os mesmos elementos. Mesmo leitores sem treinamento matemático podem suspeitar da afirmação de que o axioma da igualdade reflete as “origens liberais do século dezenove” da teoria dos conjuntos.

A tolice fundamental do meu artigo não reside, contudo, em seus numerosos solecismos, mas na dubiedade de sua tese central e do “raciocínio” aduzido para apoiá-lo. Basicamente, eu afirmo que a gravidade quântica - a teoria ainda especulativa do espaço e do tempo em escalas de um milionésimo de um bilionésimo de um bilionésimo de um bilionésimo de um centímetro - tem profundas implicações políticas (que, é claro, são “progressivas”). Em apoio a essa proposição improvável, procedo da seguinte maneira: Primeiro, cito alguns pronunciamentos filosóficos controversos de Heisenberg e Bohr e afirmo (sem argumento) que a física quântica é

profundamente consonante com a "epistemologia pós-moderna". A seguir, montei um pastiche - Derrida e relatividade geral, Lacan e topologia, Irigaray e gravidade quântica - unidos por vagas referências à "não-linearidade", "fluxo" e "interconectividade". Finalmente, pulo (novamente sem argumento) para a afirmação de que a "ciência pós-moderna" aboliu o conceito de realidade objetiva. Em nenhum lugar disso tudo existe algo parecido com uma sequência lógica de pensamento; encontram-se apenas citações de autoridade, jogos de palavras, analogias forçadas e afirmações calvas (SOKAL, 1996, p. 63).

A despeito dos absurdos apresentados no excerto acima, Sokal declara que sua intenção, ao expor a problemática do relativismo, é profundamente séria e cujas implicações possuem uma dimensão intelectual e política. Intelectual pois representam a rejeição de conhecimentos confiáveis e bem estabelecidos sem evidências que sustentem tais escolhas, negando toda possível objetividade ou validade do conhecimento científico, como afirma Sokal (1996b, p. 63):

se tudo é discurso e 'texto', então o conhecimento do mundo real é supérfluo; até a física se torna apenas mais um ramo dos estudos culturais. Se, além disso, tudo é retórico e jogos de linguagem, então a consistência lógica interna também é supérflua (SOKAL, 1996b, p. 63)

E política, ou ideológica, pois segundo o autor – que se considera politicamente alinhado à esquerda – a esquerda pós-modernista seria a grande culpada pelo relativismo epistemológico, forjando uma subcultura acadêmica auto-perpetuante (ver por exemplo CASTAÑON, 2004) que deliberadamente ignora tanto as precedentes discussões da filosofia da ciência quanto as críticas racionais exteriores (SOKAL, 1996b).

A polêmica em torno do embuste de Sokal rendeu grande repercussão, tanto no meio acadêmico como fora dele, ganhando a primeira página de importantes jornais como o *New York Times*, o *Le Monde* e o *London Observer*. Rendeu também diversas reações e repostas de outros autores, culminando, no ano seguinte, na publicação de um livro escrito por Sokal, em parceria com o físico teórico belga, Jean Brickmont, chamado "*Impostures Intellectuelles*", na versão francesa, ou "*Fashionable Nonsense: Postmodern Intellectuals' Abuse*

of Science", na versão anglófona. Neste livro, os autores criticam a apropriação e uso indevido ou descontextualizado de conceitos científicos e matemáticos por autores pós-modernistas – especialmente Jacques Lacan, Julia Kristeva, Luce Irigaray, Bruno Latour, Jean Boudrillard, Gilles Deleuze, Félix Guattari e Paul Virilio – como a afirmação feita pela linguísta e filósofa feminista Luce Irigaray de que a prevalência da mecânica dos sólidos sobre a mecânica dos fluídos se deve a uma identificação desta última com a feminilidade (pela relação com os fluidos vaginais), enquanto a primeira se identifica com a masculinidade (pela relação com o órgão sexual masculino que se projeta e se torna ríjo).

Vale ressaltar que as críticas de Sokal e Brickmont (2001) não são direcionadas a toda obra e pensamento dos autores pós-modernistas criticados, tampouco a toda filosofia contemporânea – dado que tal crítica, que se daria no âmbito da filosofia, assim como no da linguística, sociologia e áreas afins, fugiria ao escopo dos autores – mas tão somente a alguns aspectos desta filosofia pós-modernista no que concerne às suas relações com a ciência e com a epistemologia, mais especificamente nos aspectos referentes à apropriação, extrapolação e uso indevido, descontextualizado e até mesmo irresponsável de conceitos e terminologias das ciências naturais, bem como do relativismo – cultural e epistêmico – presentes nos discursos sobre as ciências naturais e o mundo natural. Essa postura dos autores não deve ser confundida, como alertam-nos os próprios no prefácio à 2ª edição brasileira de sua obra, como contrária à extrapolação de conceitos de um campo a outro, mas sim àquelas extrapolações feitas forçosamente sem a devida fundamentação. Ainda assim, mesmo esses aspectos pontuais, essas “imposturas” detalhadas e analisadas na obra de Sokal e Brickmont (2001) são sintomas de algo mais generalizado e problemático no pensamento pós-modernista, como afirmam os autores, pois “se alguém aceita o relativismo epistêmico, tem menos motivo para ficar aborrecido com a deturpação das ideias científicas, que, de qualquer modo, não passam de mero ‘discurso’”, e ainda acrescentam, “Os textos que citamos podem ser a ponta de um iceberg [...]” (SOKAL & BRICKMONT, 2001, p. 11).

Esse quadro sintomático apresentado por Sokal e Brickmont (2001) nos revela, ainda que, em parte, a extensão da problemática do pensamento pós-modernista no campo das ciências e também do ensino de ciências e da divulgação científica, vide não somente as manifestações de irracionalismo no ambiente acadêmico – como as experiências vividas pelo autor desta tese e descritas em suas considerações preliminares – quanto fora dele – como as manifestações anticientíficas e negacionistas citadas anteriormente. Poder-se-ia argumentar que o pós-modernismo não seria uma ameaça tão grande à ciência, à racionalidade, à civilização – ou o que quer que se proponha a manifestar-se em defesa – quanto o fundamentalismo religioso ou o próprio sistema capitalista, por exemplo, de modo que a presente crítica seria pouco relevante. Todavia, essa indagação soaria estranha, como Sokal e Brickmont (2001) mesmo alertam, ao anteciparem semelhante questionamento à sua obra, com uma analogia pertinente,

Suponha-se que alguém descubra documentos relevantes para a história de Napoleão Bonaparte e escreva um livro sobre eles. Alguém perguntaria se ele considera este tema mais importante que a Segunda Guerra Mundial? [...] O assunto escolhido nunca irá coincidir com o problema mais importante do planeta, a menos que se tenha uma sorte fora do comum. (SOKAL & BRICKMONT, 2001, p. 28)

E, acrescentamos, nem por isso estas contribuições serão menos relevantes, especialmente dentro da dinâmica histórica. Além disso, colocando-nos a responder estes possíveis questionamentos, poderíamos argumentar que seria justamente o relativismo pós-modernista a porta de entrada para o fundamentalismo religioso no meio acadêmico – por meio do irracionalismo e anticientificismo. Este seria outra via pela qual os problemas do liberalismo afetariam o desenvolvimento científico, como nos evidencia a semelhança e proximidade entre a problemática dos periódicos predatórios e das publicações relativistas pós-modernistas, em que ambos resultam de uma busca individual, seja pelo lucro seja pelo prestígio acadêmico, que se sobrepõe ao rigor científico e a produção de conhecimento de qualidade, com resultados semelhantes, como produções científicas enganosas, com conclusões não confiáveis e de baixa qualidade, quando não completamente sem sentido. Esta

proximidade entre os artigos de baixa qualidade dos periódicos predatórios e das produções pós-modernistas pode ser ilustrada pelo software criado por Andrew Bulhak, da universidade de Monash, Austrália, que gera automaticamente, e de modo aleatório, por meio de uma rede de transição recursiva, imitações de textos pós-modernistas inéditos e sintaticamente corretos, ainda que sem sentido algum⁷.

Neste momento, o leitor poderia argumentar que nossa análise peca em tomar o todo pela parte, considerando autores mais radicais e controversos como Capra como únicos representantes do pensamento pós-modernista. Sendo assim, cabe ressaltar que parte das críticas aqui apresentadas, como as de Sokal e Bricmont (2001), foram elaboradas a partir da análise de diversos autores pós-modernistas, selecionados por serem reconhecidos como alguns dos mais importantes acadêmicos pós-modernistas, influenciando diversos outros autores e linhas de pesquisa, de modo que as críticas apresentadas não são tendenciosas ou enviesadas buscando-se autores excêntricos ou de pouca importância. Ainda assim, podemos abrir mais o leque de autores para exemplificar nosso ponto de vista.

Com proposições menos radicais e mais lógicas e sem a presença marcante de um misticismo hermético, Edgar Morin é um filósofo, antropólogo, sociólogo e epistemólogo francês que dedicou grande parte de seu trabalho à epistemologia e a filosofia da ciência, com uma obra bastante vasta sobre o assunto, intitulada “O Método”, escrita ao longo de mais de três décadas e organizada em seis volumes, além de outras obras importantes dedicadas a esta mesma temática, como “Introdução ao Pensamento Complexo” e “Ciência com Consciência”. Morin, assim como Capra, e provavelmente até mais do que este, pode ser considerado um dos grandes representantes e defensores do pensamento pós-modernista, motivo pelo qual discutiremos brevemente a seguir algumas de suas ideias e propostas contidas nestas últimas obras.

Já no prefácio da 6ª edição de “Ciência com Consciência”, Morin (2002) afirma que suas ideias foram bastante contestadas, incompreendidas e marginalizadas durante muito tempo, embora, na atualidade, diversos cientistas

⁷ Pode ser acessado em <http://www.elsewhere.org/pomo/>

venham a admiti-las. Dentre as quais o autor menciona a do caos organizador e da complexidade, esta última que começa a ser incorporada em muitos contextos científicos.

Morin (2002) enfatiza a ideia de complexidade como um desafio à ciência contemporânea do qual, por muito tempo, essa se esquivou, dissolvendo a complexidade num reducionismo da realidade, tomada como explicável e compreensível por leis simples e princípios gerais, princípios estes que, por sua vez, dissipavam a complexidade na aparente simplicidade dos esquemas científicos.

A ideia da complexidade foi gestada na pós-modernidade e podemos considerá-la uma de suas expressões no campo científico. Essa afirmação pode ser defendida não apenas pelo critério cronológico – dado que o desenvolvimento da noção de complexidade e o papel importante que esta deve desempenhar na investigação e compreensão científica desponta apenas recentemente, fruto das descobertas científicas ocorridas especialmente na segunda metade do século XX, como a física das partículas subatômicas, a realidade cósmica e a microbiologia, e mais recentemente também com a computação, a ciência da informação e comunicação, a ecologia e aspectos das ciências sociais – mas também por que a ideia de complexidade se coloca resistente a definições e delimitações claras (tão caras à modernidade), bem como pressupõe uma ruptura com os princípios epistemológicos da modernidade. Nas palavras de Morin (2002, p. 8), “a complexidade permanece ainda, com certeza, uma noção ampla, leve, que guarda a incapacidade de definir e de determinar”. Caberia, assim, para o autor não tão somente o conhecimento da complexidade, mas que se fizesse uma transição para o pensamento complexo, fundado nesta complexidade do mundo real, permitindo uma nova compreensão do mesmo, o que justifica sua obra “Introdução ao Pensamento Complexo”. Morin (2002) ainda considera a complexidade como desafio que emerge na atualidade, colocado pelo próprio desenvolvimento científico e tecnológico e, por sua vez, o pensamento complexo como a superação de um pensamento moderno tradicional (MORIN, 2002).

Assim como Capra, Morin também analisa, de forma quase desdenhosa dos epistemólogos anteriores, a ciência e a epistemologia moderna, rotulando,

de modo geral, toda a ciência e toda filosofia da ciência – inclusos Kuhn, Popper e Lakatos, com exceção feita à Bachelard – como fundamentadas num paradigma simplificador. Por este motivo, Morin desconsidera a maior parte da contribuição desses pensadores e busca empreender uma caracterização própria da ciência e do desenvolvimento científico, a qual ele concretiza em obras como as mencionadas acima, especialmente em “Introdução ao Pensamento Complexo”, “O Método” e “Ciência com Consciência”.

Apreciando criticamente esta última obra de Morin (2002), podemos perceber que o termo “consciência” nos é apresentado nesta por meio de duas acepções. A primeira é uma acepção moral, referente à necessidade de um controle ético acerca do desenvolvimento tecnocientífico e de suas aplicações frente aos problemas e crises nos quais este desenvolvimento está envolvido, como seu uso bélico, os problemas ambientais e as ameaças nucleares citadas anteriormente. Neste sentido, o autor argumenta que a ciência moderna teve que se despir de seus julgamentos de valor em favor de uma imparcialidade que deveria servir apenas à verdade e ao conhecimento. Este afastamento da realidade observada para se produzir dela um conhecimento objetivo, separando-se *juízos de valor* de *juízos de fato* – como fez Webber nas ciências sociais, apoiando-se nas ciências naturais para demarcar a sociologia como campo científico, ao debater sobre o engajamento ou do distanciamento do cientista em relação à realidade social a qual investiga – foi necessário à fundação e consolidação do conhecimento científico, representando a transição de um pensamento anímico para um pensamento empírico lógico, mais racional, tal como descreveria Bachelard (1986).

Nas palavras de Silva (1997):

No processo de desencantamento que coincide com a progressiva racionalização do mundo, o que permitiu ao homem sair de uma relação animista com a natureza foi o distanciamento dos fenômenos naturais, estabelecido por via da mediação metódica, que passou a constituir então a medida da descrição objetiva da realidade. Neste sentido a posição tomada frente à realidade é a posição de sujeito de conhecimento, munido dos instrumentos que venham a permitir a representação mais adequada do mundo. Embora a adequação possa ser entendida como uma medida de avaliação da pertinência do conhecimento, trata-se de uma medida lógica, cuja finalidade é dispor todos os objetos na uniformidade em que eles devem aparecer

para o sujeito, respeitando assim a unidade básica do modelo racional. Nesta perspectiva, não cabe ao sujeito julgar acerca da constituição das coisas, das relações entre os fenômenos e do sistema de produção de eventos reais, questionando a organização cosmológica em termos de valor, isto é, procurando discernir entre o bom e o mau na instância dos fatos. Este tipo de juízo não cabe dentro dos parâmetros de cientificidade, posto que não haveria meios de medir o seu grau de objetividade (SILVA, 1997, p. 19).

Todavia poderíamos argumentar, como já evidenciava a teoria crítica, na impossibilidade de neutralidade do conhecimento, proclamada ainda no século XIX por Marx (1845), com sua noção de ideologia e de que o conhecimento deveria ser voltado à transformação social – ou do contrário, seria voltado para a manutenção do *status quo*, e, portanto, orientado também à um determinado fim. Neste sentido, Patto (1997, p. 59) afirma que “o compromisso ético-político é constitutivo do edifício conceitual marxista, para o qual não há conhecimento sobre a realidade humana que seja descomprometido, o que significa que, no âmbito desta teoria, Ética e Ciência são indissociáveis.”

Para além do marxismo ortodoxo, mas ainda sim no seio da modernidade e anterior ao embrião do pensamento pós-modernista, a escola de Frankfurt, constituída no decorrer da década de 1930, por autores como Horkheimer, Adorno, Marcuse, entre outros, baseados nas ideias marxistas, mas não limitados a elas, desenvolvem a chamada teoria crítica que mantém uma ruptura com a ciência dita “tradicional” e com uma epistemologia positivista.

Silva (1997, p. 25) ainda complementa:

[...] a teoria tradicional supõe a possibilidade de uma descrição neutra da realidade, mesmo que esta realidade seja psicológica, social ou histórica, isto é, mesmo naquilo que se refere ao homem, ao passo que a teoria crítica não pode deixar de considerar a gênese social dos problemas, as situações reais nas quais a ciência é empregada e os fins perseguidos (SILVA, 1997, p. 25).

Neste sentido, não somente nos domínios das ciências sociais e humanas, a teoria crítica se definiu pela ruptura epistemológica com o sistema racionalista metafísico, com a própria estrutura da ciência (RUZ, 1984), ou seja,

com a forma psicológica e metodológica de produção do saber científico, entendida aqui de forma mais abrangente que apenas os métodos ou técnicas empregados, mas também o conjunto de pressupostos e proposições subjacentes à atividade e prática científica – dentre as quais grande parte são irracionais e dogmáticas como revelaria Kuhn alguns anos mais tarde.

Essas constatações permitem-nos observar que, muito embora Morin (2002) argumente que seu ponto de vista acerca do conhecimento científico seja inédito e revolucionário, suas teses não são, de fato, inéditas tampouco revolucionárias, o que pode ser observado mesmo quando este afirma que a questão da complexidade foi ignorada por todos os epistemólogos anteriores a si, ainda que esta já se fizesse presente no marxismo e na obra de Bachelard, para citar apenas dois exemplos. Também a identificação de uma dimensão moral, política e ideológica na produção do conhecimento já foi descrita por teóricos anteriores e de maneira mais profunda, e a denúncia contra a suposta neutralidade da ciência e do saber já foi feita mais de um século antes de Morin.

Outros autores como Paulo Freire (1986, p. 16-17), na área da educação e das pedagogias críticas, ainda que mais distante de um marxismo ortodoxo e próximo de um socialismo cristão idealista, argumenta igualmente na impossibilidade da neutralidade do saber. Como em seu diálogo com o intelectual norte americano Ira Shor, registrado no livro “Medo e Ousadia”, no qual discutem o caráter de objetividade e neutralidade do saber produzido pelos cientistas e ensinado nas escolas e universidades:

PAULO: [...] Os estudantes só devem descrever o que veem num texto ou na sociedade, e nada além disso, porque os professores dizem que não cabe aos cientistas interpretar, mas apenas descrever. É claro que irão mais longe e dirão que aos cientistas não compete sequer pensar em mudar a realidade, mas apenas descrevê-la. Nesse tipo de compreensão ideológica do ato do conhecimento, isso é o que chamamos de ‘neutralidade’ ou ‘objetividade’ da ciência.

IRA: Essa ideia do questionamento não valorativo é comum em minha cultura, mas coexiste, também, com a aceitação da natureza comprometida do conhecimento. As forças políticas nos EUA usam a pesquisa científica em apoio a suas reivindicações ou políticas. Mas, nas escolas e universidades, os cursos de ciências, engenharia, tecnologia e ciências sociais geralmente apresentam o conhecimento como não valorativo, isento de ideologia ou de política. [...] Os cursos

ênfatizam as técnicas e não o contato crítico com a realidade. Isso impede uma análise política das forças que constroem os currículos, bem como os arranha-céus. Um cientista, um profissional, mantém a face limpa ficando fora da política, deixando de fazer perguntas que contenham críticas às decisões de seus superiores ou ao impacto de seu próprio trabalho.

PAULO: E, desse ponto de vista que não é o meu, quanto mais você usa luvas para não se contaminar com a realidade, melhor cientista você é (FREIRE & SHOR, 1986, p. 16-17).

A discussão de Freire e Shor permite-nos observar que as críticas a uma ciência alheia à realidade, uma ciência que ignora sua aplicação e os interesses que permeiam sua produção e aplicação, ou seja, uma ciência *sem* consciência, como denunciada por Morin (2002), já se fazem presentes no interior da teoria crítica, do interior da qual fala Freire, que pode ser sintetizada em suas célebres palavras: “Não existe imparcialidade. Todos são orientados por uma base ideológica”. Todavia, Shor e Freire reconhecem que a existência de uma ciência sem ética porque crê na neutralidade do saber que produz e no seu afastamento da realidade na qual se insere, não é reconhecida pelos próprios cientistas e seu reconhecimento não está presente na educação científica tradicional – ou bancária nas palavras de Freire.

Essa constatação poderia argumentar em favor de Morin (2002), que, embora não fosse original em seu pensamento pela necessidade ética na ciência – já presente desde o século XIX no pensamento marxista, inscrito na modernidade – denuncia a presença deste mal no espírito científico, ou seja, na formação do próprio cientista, e propõe uma solução inovadora: Uma formação filosófica ao cientista.

Aí está inscrita a segunda acepção do termo “consciência” para Morin (2002), sendo então compreendida no sentido não mais moral, mas intelectual. Deste modo, a consciência seria a ciência, o conhecimento ou reconhecimento – para evitar a polissemia indesejável – por parte da ciência, de sua própria natureza, permitindo, assim, que o cientista, consciente da natureza de seu trabalho, fizesse escolhas em direção a uma ciência consciente, não pecando em uma ciência nociva pela ingenuidade, pela manipulação, fruto da falta de autoconhecimento.

Por mais louvável e verdadeira que seja a tese de Morin (2002), esta perde novamente na originalidade, uma vez que críticas e tese semelhante já foram concebidas no contexto da modernidade, no seio da teoria crítica, de modo que o argumento em favor de uma ruptura com a modernidade para superar os problemas que esta traz consigo e seu modelo de racionalidade rui facilmente. É possível se observar que, para superar os problemas de uma “ciência sem consciência”, não é necessário se recorrer a ideias pós-modernistas ou advogar em favor de uma completa ruptura de paradigmas. Além disso, a argumentação idealista de que uma “tomada de consciência” – ou de uma “conversão espiritual”, como sugere Capra – poderia eficientemente modificar coletivamente as ações e o comportamento humano de modo a solucionar os problemas éticos na produção, apropriação e uso do conhecimento científico é, no mínimo, ingênua, e se assemelha com a pregação moral cristã que dominou o pensamento ocidental por séculos sem ser capaz de eficientemente fazer valer os princípios mais básicos de sua moralidade (como o “não matarás”, o “amar o outro como a si mesmo”, entre tantos outros), muitas vezes, pervertidos por seus próprios representantes como a decadência do clero, que levou à ruptura do cristianismo com a reforma luterana (KONDER, 2012).

Como afirma Leandro Konder (2012, p. 31), ao identificar a ineficácia dos preceitos cristãos ao abrir mão da dialética e do materialismo:

[...] os marxistas têm boas razões para replicar que, na medida em que rejeitam a dialética, os cristãos se privam de um instrumento efficientíssimo na análise dos problemas humanos, perdem boas possibilidades de agir com eficácia no plano político e acabam desperdiçando energias na retórica dos bons conselhos, na pregação moralista e em projetos ingênuos (“idealistas”) de reforma dos costumes e das “mentalidades” (KONDER, 2012, p. 31).

Há aqueles que podem argumentar que se não acrescentam algo de novo ao menos as teses e ideias pós-modernistas não trazem problemas ou prejuízos ao saber científico e à Ciência, defendendo um pluralismo de perspectivas que tenderia a ser prolífico. Mas é justamente neste ponto que reside a crítica mais contundente à defesa do “paradigma” pós-modernista.

É neste sentido que Duarte (2006) tece sua crítica aos postulados pós-modernistas, por se tratar de um sistema que “se entrega de corpo e alma à celebração do irracionalismo, do ceticismo e do cinismo” (DUARTE, 2006, p. 222). O autor ainda defende que o radicalismo pós-modernista:

[...] não se trata apenas da crítica a concepção burguesa de progresso, mas de se rejeitar a própria ideia de progresso; não se trata apenas da crítica à visão burguesa de ciência, mas de negar a própria possibilidade de conhecermos cientificamente a realidade social e natural. Não se trata apenas da crítica à concepção burguesa de ser humano, mas de rejeitar toda e qualquer forma de humanismo, não se trata apenas da crítica à forma burguesa de educação escolar, mas de implodir a escola por meio da negação da existência de um conhecimento objetivo a ser transmitido, da negação da autoridade do professor e da negação da intencionalidade do ato educativo. (DUARTE, 2006, p.223)

Como consequência deste processo de ideias que primam pelo ceticismo acerca da ciência e da razão, temos um “culto ao ecletismo metodológico, conjugado pela rejeição a qualquer forma crítica de desvelamento da realidade” (GOMES e JIMENEZ, 2009) que, em última instância, acaba apenas por beneficiar o sistema capitalista ainda vigente e a manutenção do *status quo* enquanto clamam por transformação e se colocam como perspectivas redentoras dos problemas da modernidade e do pensamento moderno. De modo que, para o autor, a rejeição do pensamento pós-modernista deve:

(...) entre outras coisas, a defender uma abordagem marxista que supere os limites do Iluminismo sem negar o caráter emancipatório do conhecimento e da razão; que supere os limites da democracia burguesa sem negar a necessidade da política; que supere os limites da ciência posta a serviço do capital, sem, entretanto, negar o caráter indispensável da ciência para o desenvolvimento humano, que supere a concepção burguesa de progresso social sem negar a possibilidade de fazer a sociedade progredir na direção de formas mais evoluídas de existência humana. (DUARTE, 2006, p. 222-223)

É neste sentido, frente à crise dos pressupostos da ciência moderna e dos problemas e críticas à ciência pós-modernista, que a presente pesquisa

busca defender uma ciência alicerçada sobre os pressupostos marxistas e superar, como sugere Duarte (2006), os limites de uma ciência posta a serviço do capital, da manutenção do *status quo* neoliberal e da reprodução de uma sociedade de classes. Assim, compreendemos que diferentemente das ciências humanas e sociais que foram profundamente influenciadas pelo pensamento marxista, as ciências naturais pouco foram influenciadas por esta perspectiva, uma vez que o mundo natural não seria regido pelas mesmas leis e princípios do mundo social, para análise do qual os princípios marxistas foram elaborados. Todavia, a ciência, enquanto atividade humana é social, inserida em um contexto histórico e cultural, sendo, portanto, regida pelos princípios do mundo social, de tal modo que, embora dificilmente possamos ter uma Biologia ou uma Física marxistas, podemos naturalmente ter uma filosofia da ciência de base marxista, a partir da qual os pressupostos ideológicos, ontológicos, gnosiológicos e epistemológicos dessas ciências seriam definidos.

3.4. A NEGAÇÃO DA NEGAÇÃO: EM DEFESA DE UMA FILOSOFIA DA CIÊNCIA DE BASE MARXISTA

3.4.1. ALGUNS ESCLARECIMENTOS INTRODUTÓRIOS À ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS TRADIÇÕES EPISTEMOLÓGICAS OCIDENTAIS

Neste ponto, a partir das contribuições de Saviani (2011), Duarte (2000; 2001; 2006; 2010), entre outros autores, podemos perceber que há um conjunto de fatores e problemáticas que esboçam os pensamentos modernistas e pós-modernistas, de tal forma que podemos identificar um conjunto de pontos nodais que separam tais grupos de pensamento a partir de seus pressupostos fundamentais.

Assim, há um conjunto de pressupostos ideológicos, ontológicos, gnosiológicos, epistemológicos e metodológicos que nos ajudam a traçar os contornos das ideias e do pensamento dos grupos sociológicos pós-modernistas, marxistas e das epistemologias hegemônicas – ai inclusos aqueles rotulados como “tradicionais”, “positivistas” ou “cartesianos” por

autores como Gonzáles Rey (1999a, 1999b e 1997), Koch (1981) e Feyerabend (1985) – bem como discutir de forma mais pormenorizada os problemas e limitações destas formas de pensar, especialmente frente à interpretação e construção do conhecimento científico.

Faz-se necessário, no entanto, esclarecer o emprego de alguns termos nesta análise, tais como os rótulos empregados para definir o status epistêmico da produção científica contemporânea, ou uma suposta “doutrina filosófica” que a sustenta e orienta. Em outras palavras, o *zeitgeist* científico de nossa época, o qual é criticado por autores pós-modernistas de um lado, por ser tomado como “reducionista”, “disjuntivo” e “simplificador” (MORIN, 2015), e por marxistas de outro, por ser frequentemente considerado como “não-crítico”, “instrumento de dominação” e “reprodutor da ordem social vigente”, como destacam autores como Saviani (2011), ao discorrer sobre os saberes científicos ou sistematizados produzidos pela humanidade.

Reconhecemos aqui que a generalização implica inerentemente uma distorção, em maior ou menor grau, dos objetos a serem submetidos ao jugo deste processo, e, assim, ocorre que a categorização de toda a produção científica da modernidade, representada por alguns séculos de tradição, ou mesmo a ciência contemporânea tomada a partir de algum ponto arbitrário do século XX, com todas as suas transformações históricas, e diversidade própria de seus tantos ramos, desde as ciências físico-químicas e biológicas às ciências sociais aplicadas, ciências da saúde, entre outras, cujas áreas congregam diferentes perspectivas teóricas e metodológicas, em um único rótulo seria não somente um desafio, mas possivelmente também um erro. Erro este do qual pecam em grande parte os epistemólogos pós-modernistas com seus rótulos especialmente generalizantes para os quais pouca sustentação empírica e factual é fornecida – à distinção de Kuhn ao afirmar a dogmática da ciência após realizar cuidadosa revisão da história da física e também à distinção de nossas colocações neste trabalho, que embora sejam generalizações, com a consciência das deformações inevitáveis que estas acarretam, são feitas a partir da análise de alguns dos autores pós-modernistas mais influentes e citados na atualidade – como Capra e Morin, e aqueles citados por Sokal & Brickmont (2006) – que representam tendência majoritárias

no seio do pós-modernismo, assim também nossas colocações possuem embasamento empírico a partir da análise de ideias e falas destes próprios autores pós-modernistas, análises estas que são amparadas por outros autores que são referências em suas respectivas áreas e que executaram análises mais profundas e detidas acerca do pensamento pós-modernista em trabalhos publicados em periódicos com revisão de pares de alto fator de impacto e que corroboram nossas conclusões.

Na tentativa de buscar uma caracterização para a doutrina ou base filosófica que orientou o desenvolvimento científico e forneceu um “padrão de cientificidade” para grande parte da história da ciência e de personalidades como Galileu, Newton, Bacon e Descartes, Ganem (2003) identifica aspectos compartilhados e presentes ao longo desta história, sintetizados num modelo científico determinista da natureza, a qual pode ser apreendida, expressa e mesmo prevista nas regularidades de suas leis naturais pelo rigor matemático, subjazendo a “ideia de um saber objetivo, ascético, livre de valores e atemporal” (GANEM, 2003, p. 120), sendo este um modelo positivista, ainda que numa forma embrionária, distante de suas formas acabadas e mais sistematizadas por Comte ou pelo Círculo de Viena.

Ainda assim, mesmo a alcunha de “positivista” frequentemente atribuída às ciências é discutível, uma vez que os pressupostos positivistas não se fazem presentes em todas as áreas e ramos da ciência contemporânea, que o positivismo apresenta uma circunscrição temporal, dado que sua influência enquanto corrente filosófica nas ciências foi, em grande parte, solapada frente ao surgimento da epistemologia popperiana (GUTIERRE, 1984), de tal modo que os processos dedutivos passaram a apresentar uma importância crescente em relação ao indutivismo, na mesma medida em que o falsificacionismo começa a ocupar o espaço do verificacionismo (SILVINO, 2007). Podemos dizer que “sozinhos, os argumentos utilizados não permitem uma conclusão categórica, contudo, em conjunto, apontam a fragilidade de colocar o rótulo de positivismo na demarcação científica contemporânea” (SILVINO, 2007, p. 284).

Frente a isso, e na falta de uma definição melhor, utilizaremos doravante a terminologia “epistemologias hegemônicas” proposta por Silvino (2007) para definir o conjunto dos traços epistêmicos predominantes que embasaram a

prática científica da era moderna/contemporânea até meados do século XX, bem como seus ecos em épocas posteriores. A grafia desta definição no plural visa evidenciar a pluralidade que este rótulo abarca, evitando o efeito de sentido simplificador que as definições propostas pelo pós-modernismo abarcam e a ilusão de que se trata de um conjunto uniforme ou uma doutrina única.

Quanto aos contornos e características distintivas destas chamadas “epistemologias hegemônicas”, estes serão brevemente discutidos a seguir, ainda que superficialmente, uma vez que este não é o foco do presente trabalho, além de que tais características já foram amplamente exploradas e debatidas por outros autores como Kuhn, Popper, Lakatos, Feyerabend, entre outros, tornando desnecessária a repetição do processo já engendrado por esses.

3.4.2. AS BASES IDEOLÓGICAS DO CONHECIMENTO

Para iniciar a discussão, crítica e comparação dos pressupostos subjacentes às epistemologias hegemônicas, marxistas e pós-modernistas, devemos retomar a discussão de Saviani (2011) acerca do caráter do conhecimento, em especial acerca do conhecimento científico clássico, produzido pelas classes dominantes no exercício da prática investigativa e acadêmica. Nesta discussão, o autor apontou uma distinção entre as dimensões do caráter de neutralidade e objetividade desse conhecimento.

Saviani (2011) – representante da Pedagogia Histórico-Crítica, por sua vez assentada na psicologia histórico-cultural, de Vygotsky, e no materialismo histórico-dialético, de Marx, sendo uma teoria de raízes modernas e cujas proposições rejeitam sobremaneira pressupostos e ideias pós-modernistas na área da educação (ver, por exemplo, DUARTE, 2010) – realiza uma interessante análise epistemológica e apresenta a compreensão da impossibilidade de um saber neutro, tanto em sua produção quanto em seu ensino, em qualquer que seja sua área de concentração, incluindo, assim,

também as ciências naturais. Saviani (2011) ainda discute, além da noção de neutralidade do conhecimento a sua objetividade em relação a esta:

A neutralidade é impossível porque não existe conhecimento desinteressado. Não obstante todo conhecimento ser interessado, a objetividade é possível porque não é todo interesse que impede o conhecimento objetivo. Há interesses que não só não impedem como exigem a objetividade. (SAVIANI, 2011, p.8)

Importa, pois, compreender que a questão da neutralidade (ou não neutralidade) é uma questão ideológica, isto é, diz respeito ao caráter interessado ou não do conhecimento, enquanto a objetividade (ou não objetividade) é uma questão gnosiológica, isto é, diz respeito à correspondência ou não do conhecimento com a realidade à qual se refere. Por aí se pode perceber que não existe conhecimento desinteressado; portanto, a neutralidade é impossível. Entretanto, o caráter sempre interessado do conhecimento não significa a impossibilidade da objetividade. (SAVIANI, 2011, p. 49-50)

Em meio a essa discussão, o autor questiona de que modo poderíamos distinguir se os interesses que governam os saberes estão a favor ou não de sua objetividade, ou seja, se estes buscam uma correspondência com a realidade ou seu mascaramento. A saída proposta por Saviani (2011) é, como se espera, materialista, ou seja, para o autor não é possível se estabelecer esta distinção apenas no plano lógico, mas é necessário que se faça o cruzamento deste saber a ser analisado com a história, ou seja, com as situações e acontecimentos concretos.

A partir dessa distinção, podemos compreender que a dimensão ideológica, em certo ponto, aproxima o pensamento pós-modernista do pensamento marxista, na mesma medida que os afasta das epistemologias hegemônicas, uma vez que marxismo e pós-modernismo consideram a impossibilidade de uma produção de conhecimento desinteressada e, por conseguinte, a impossibilidade de um conhecimento neutro, dado que ambos reconhecem a existência de elementos subjetivos neste processo – variando apenas na intensidade e no papel desempenhado por estes elementos subjetivos para cada perspectiva – enquanto as epistemologias hegemônicas, em geral, consideram o conhecimento científico como expressão de uma verdade única, ou seja, crê-se numa identidade entre representação e objeto, e por buscar ser objetiva, a representação seria também isenta e neutra, sem a

contaminação de fatores ideológicos e sem a parcialidade de um enfoque determinado por questões extracientíficas. Nessa concepção, como já denunciaram os historiadores da ciência, a construção do conhecimento científico é tida como um processo de construção linear e hierárquico, no qual cada novo conhecimento obtido da realidade se assenta sobre outro conhecimento anterior, aumentando a totalidade de saber que se tem da natureza, permitindo com que se afirme que sabemos hoje, mais do que ontem, e que seguramente estamos hoje mais próximos de uma suposta verdade do que no passado.

Além de Saviani, também o filósofo e dramaturgo franco-marroquino Alain Badiou (1986), já nos advertia no erro que seria identificar o par ciência-ideologia como o par verdade-falsidade, ou, em outras palavras, incorrer tanto no erro de identificar ou confundir a questão ideológica (neutralidade ou não-neutralidade) com a questão gnosiológica (verdade ou falsidade), bem como o erro de ignorar a relação dialética que se estabelece entre ciência e ideologia. Assim, afirma que

a ciência é ciência da ideologia. Para não repetir que a ciência é ciência de seu objeto, o que é pura tautologia, a colocação da pergunta “Do que a ciência é ciência?” Não admite outra resposta que esta: a ciência produz conhecimento de um objeto cuja existência está indicada por uma região determinada da ideologia (BADIOU, 1986, p, 17).

Aqui, Badiou busca esclarecer-nos que a questão ideológica não se refere tão somente ao tratamento dado ao conhecimento – objetivo caso centrado no objeto e correspondendo mais proximamente à realidade exterior, ou subjetivo caso centrado no sujeito cognoscente e, por isso, mais próximo às impressões e representações da realidade interior ou psíquica – mas se inicia desde a seleção de um objeto e sua caracterização como relevante ou até mesmo “real”.

Sendo assim, podemos tomar como exemplo de objeto de investigação científica (ou mesmo de reflexão filosófica) a questão da luta de classes e da mais-valia, que são tomadas como objetos reais para o marxismo, enquanto

são tomadas como inexistentes e não reconhecidas por doutrinas políticas e econômicas liberais (como as de Mises, Hayek e Rothbard), pois estas últimas consideram o valor de uma mercadoria não sendo produzido por, ou diretamente relacionado ao, trabalho empregado em sua produção, mas no valor subjetivo gerado pelas necessidades do próprio mercado, não fazendo sentido a atribuição de uma diferença entre um valor fixo atribuído ao trabalho do operário em sua produção e o de sua venda pelo proprietário dos meios de produção, assim como também para esta corrente de pensamento, a relação entre trabalhadores/proletários e capitalistas/burgueses não seria conflituosa, uma vez que haveria entre eles uma confluência de interesses que subsidiaria o contrato de trabalho, uma vez que, para o trabalhador, seria interessante vender sua força de trabalho para receber bens presentes – o salário – ao invés de empregá-la livremente para receber apenas bens futuros – o resultado da produção.

Deste modo, os economistas liberais justificam o fato de que mesmo sendo livres – diferentemente do sistema de produção escravista ou servil – o proletariado opta “livremente” por vender sua força de trabalho aos donos dos meios de produção (BÖHM-BAWERK, 2010).

Da mesma forma, na história das ciências biológicas, grupos de pesquisadores vitalistas poderiam considerar como seu objeto de investigação a “*vis vitalis*” ou “força vital” que promoveria o surgimento espontâneo de formas de vida, ao passo que este objeto não seria considerado como “real” tanto para o pensamento mecanicista da época quanto para o entendimento contemporâneo das ciências biológicas. Como exemplo mais contemporâneo, podemos citar também as atuais controvérsias na área de física teórica relativas às ideias concorrentes da Gravidade Quântica em Loop (LQG) e da teoria das cordas. Dado que, para esta última, são tomados como objetos “reais” onze dimensões e a existência de entidades unidimensionais fundamentais, ao passo que, para a física tradicional, as entidades materiais fundamentais seriam adimensionais, e, para a LQG, existiriam apenas quatro dimensões “reais”.

Badiou (1986, p. 17) ainda complementa:

De fato, os conceitos da ideologia podem ser descritos como indicadores sobre os quais operam funções de vinculação. O sistema vinculado dos indicadores reproduz a unidade das existências em um complexo normativo que legitima os elementos fenomênicos (isso que Marx chama a aparência). Como diz Althusser, a ideologia produz a sentimento do teórico. O imaginário apresenta-se assim na relação com o “mundo” por uma pressão unificadora, e a função do sistema global consiste em proporcionar um pensamento que legitime tudo aquilo que se apresente como real. Nestas condições fica evidente que é no interior mesmo do espaço ideológico que se encontra produzida a designação dos “objetos reais” dos quais a ciência produz o objeto de conhecimento, como também por outro lado, a indicação da existência do próprio objeto de conhecimento (mas não o resultado do conhecimento que causa). Neste sentido a ciência aparece sempre como transformação de uma generalidade ideológica em uma generalidade científica (BADIOU, 1986, p. 17).

Logo, compreendemos que, tanto não é possível a produção de conhecimento neutro, isento de ideologia, quanto é a própria ideologia a gênese dos objetos de conhecimento sobre os quais a ciência trabalha. Essa percepção vai ao encontro das proposições de Bachelard (1986), quando este afirma que os objetos sobre os quais a ciência se debruça são construções, dado o fato de não termos acesso epistêmico direto, imediato à realidade objetiva – ao ponto de doutrinas pós-modernistas solipsistas chegarem a colocar em dúvida a existência de uma realidade externa, ou mesmo proclamarem sua inexistência (SOKAL & BRICKMONT, 2006).

Badiou (1986) também aponta a relação dialética entre ciência e ideologia, de modo a evitar a interpretação de que a ideologia se sobrepõe unilateralmente sobre a ciência, determinando-a sem ser, também, determinada. A ciência também produz o terreno sobre o qual a ideologia realiza suas designações a partir da produção de objetos do conhecimento.

Portanto,

A ideologia é sempre ideologia para uma ciência, e inversamente. O mecanismo ideológico da designação totalitária e normativa dos fatos existentes só é descoberto (conhecido) pela região na qual estão designados os fatos existentes de uma ciência, isto é os objetos reais para os quais uma ciência produz a apropriação cognitiva. Sem dúvida podemos designar formalmente como ideológicos numerosos discursos. Não deixamos de fazê-lo na prática política. Mas

exatamente por ser uma designação, esta avaliação é ela própria ideológica. Os únicos discursos conhecidos como ideológicos, o são na análise retrospectiva de uma ciência. (BADIOU, 1986, p.17)

Cabe ressaltar que a dimensão ideológica não está relacionada tão somente à seleção de objetos que se consideram reais, mas também condiciona o ponto de vista a partir do qual se lança o olhar para estes objetos (quem fala, de onde fala, a quem fala). Logo, o conceito de ideologia, que admite uma pluralidade de definições e concepções nem sempre consensuais, pode ser entendido, aqui, como parte da visão de mundo dos sujeitos cognoscentes, ou seja, “um conjunto de crenças políticas, sociais, éticas que fixavam certos padrões dentro dos quais podia se desenvolver a conduta de uma pessoa ou classe social” (LUNGARZO, 1992, p. 80). Deste modo, não somente a determinação apriorística dos objetos tomados como reais, mas também a seleção, dentre estes objetos “dados”, daqueles os quais o pesquisador irá se dedicar a investigar, dos problemas aos quais irá se ocupar e quais buscará propor soluções com sua investigação, das escolhas metodológicas e de referenciais teóricos que utilizará, e influenciará mesmo as decisões mais ou menos corriqueiras durante o curso de sua prática científica.

A dimensão ideológica, então, impregna todo conhecimento produzido, pois sendo todo conhecimento uma produção humana – a partir da apropriação, pelo intelecto, de um objeto da realidade para ser (re)construído como objeto do conhecimento – e, como já anunciava o educador Paulo Freire, sendo todos “orientados por uma base ideológica [...]”, não há, então, conhecimento não ideológico ou neutro. Logo, a questão ideológica, como elemento constituinte e influente em toda produção de conhecimento (e consequentemente em todo discurso, uma vez que toda produção cultural humana se dá pelo discurso, de modo que podemos considerá-lo como a *materialização* de um conhecimento e, consequentemente, de uma ideologia) pode ser caracterizado – como o faz por exemplo a Análise do Discurso (AD) de matriz francesa, que concebe a ideologia como constitutiva do sujeito, como aquilo que permite com que este se relacione com a realidade, sendo a representação da relação imaginária dos indivíduos com suas condições reais de existência – e também apreciado em sua dimensão ética e estética, em sua

forma e conteúdo. Como completa o educador supracitado, “a questão é: sua base ideológica é inclusiva ou excludente”.

Após essa distinção da dimensão ideológica da questão gnosiológica e de uma breve discussão acerca desta primeira, há que se fazer uma análise da análise pós-modernista do saber que vincula ambas as dimensões e ressaltar os interesses ideológicos subjacentes a esta perspectiva. Dito de outra forma, a que(m) interessa a falsa dicotomia de que, por ser sempre ideológico (não-neutro), o conhecimento seria nunca objetivo (totalmente subjetivo)? É neste sentido que Coutinho (2010) corrobora a tese supracitada de Gomes e Jimenez (2009), de que o irracionalismo, a negação da objetividade e da possibilidade de conhecimento da realidade do pensamento pós-modernista se colocam como elementos ideológicos em defesa de interesses de classe no sentido de manutenção de um *status quo* social. Sendo o pós-modernismo uma ideologia burguesa – classe revolucionária enquanto buscava o poder, e conservador ao alcançá-lo – que ao ser idealista, não busca modificar a infraestrutura do sistema capitalista, mas foca nas transformações idealistas de elementos culturais pontuais, sem apresentar um cunho revolucionário, tão somente reformista. De tal forma que

Na época em que a burguesia era o porta-voz do progresso social, seus representantes ideológicos podiam considerar a realidade como um todo racional, cujo conhecimento e consequente domínio eram uma possibilidade aberta à razão humana. Ao tornar uma classe conservadora, interessada na perpetuação e na justificação teórica do existente, a burguesia estreita cada vez mais a margem para uma apreensão objetiva e global da realidade; a razão é encarada com um ceticismo cada vez maior, ou renegada como instrumento do conhecimento, ou limitada à esferas progressivamente menores ou menos significativas da realidade (COUTINHO, 2010, p. 22).

Assim, também Duarte (2003, p. 620) considera alinhados os aspectos ideológicos pós-modernistas e neoliberais, pois

A afirmação de que “não há realidades objetivas passíveis de serem conhecidas” é tipicamente pós-moderna. Por outro lado, o pragmatismo presente nos argumentos de Pérez Gómez é tipicamente neoliberal. Na verdade não é tão fácil quanto algumas

pessoas pensam separar os ideários pedagógicos afinados com a ideologia neoliberal daqueles ideários afinados com ideologias pós-modernas pretensamente “de esquerda”. Em meu livro *Vigotski e o “aprender a aprender”: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana* (Duarte, 2001) abordei essa questão no que se refere às interpretações da psicologia de Vigotski, pautando-me na tese de que **pós-modernismo e neoliberalismo formam duas faces de um mesmo universo ideológico**, ainda que muitos autores pós-modernos se considerem “de esquerda” e vejam a si mesmos como opositores do neoliberalismo. Ambos, o pragmatismo neoliberal e o ceticismo epistemológico pós-moderno, estão unidos na veneração da subjetividade imersa no cotidiano alienado da sociedade capitalista contemporânea (DUARTE, 2003, p. 620, grifo nosso).

Assim, quando nos perguntamos a que(m) interessa a perspectiva ideológica pós-modernista de que o conhecimento científico é puramente subjetivo por não ser neutro, reconhecemos que a ideologia imbuída em tal afirmação é a mesma ideologia neo-liberal de manutenção do *status quo*. Sendo as epistemologias hegemônicas constituídas ideologicamente ao longo da efetivação da burguesia enquanto classe revolucionária em busca de poder, é a ideologia pós-modernista sua expressão final após a consolidação desta classe enquanto classe dominante. Deste modo, fica evidente as razões pelas quais as propostas pós-modernistas, nos mais diversos campos, sejam na ciência, na educação, no ambientalismo, não desafiam a ordem socioeconômica vigente e não propõem dinâmicas verdadeiramente revolucionárias e coletivas, sendo reconhecidamente individualistas e idealistas.

Em resumo, temos, até aqui, então, uma instância ou dimensão do conhecimento e de sua produção, a dimensão ou instância ideológica imanente ao conhecimento, seja ele científico ou não, dado que não há saber desinteressado. Numa meta-análise, esta instância é reconhecida como existente, como “real”, para as concepções marxistas e pós-modernistas, e como inexistente, marginal ou ao menos extrínseca ao conhecimento – podendo contaminá-lo caso sua produção seja “descuidada”, mas possivelmente separável numa produção de um conhecimento depurado, não-ideológico por ser objetivo – para as concepções epistemológicas hegemônicas. Com a diferença fundamental entre as perspectivas pós-modernistas e marxistas neste quesito sendo a de que as primeiras tomam

como indissociáveis a questão ideológica da questão gnosiológica, afirmando que, uma vez que todo conhecimento é interessado todo conhecimento é também subjetivo, impossibilitando o conhecimento da realidade objetiva em qualquer grau, enquanto a concepção marxista considera as dimensões ideológicas e gnosiológicas como dialeticamente relacionadas mas não como idênticas, de tal modo que, para esta perspectiva, muito embora todo conhecimento seja interessado, é possível a produção de um conhecimento objetivo, ou, ao menos, com certo grau de objetividade.

Ademais, não somente quanto à análise epistemológica que esses grupos fazem, mas com relação ao próprio conhecimento que produzem, todos possuem uma base ideológica, que se distingue entre os três a partir de alguns de seus pressupostos e de suas respectivas visões de mundo. Conclui-se, então, que, neste aspecto, as perspectivas marxistas e pós-modernistas representam um avanço em relação às epistemologias hegemônicas por reconhecerem a imanência da ideologia na produção do saber, como destaca Corrêa (2007, p. 129), “o salto inovador que Marx deu em relação a toda a tradição científica foi ter identificado a contaminação classista de toda e qualquer produção científica”. E mais ainda da perspectiva marxista, por fornecer instrumental teórico e metodológico para a análise desta ideologia imbuída nos discursos – entre eles o científico – por meio da Análise do Discurso de matriz francesa, a qual se embasa na linguística, no marxismo (materialismo histórico) e na psicanálise, e também por ter uma ideologia revolucionária por buscar a transformação social, radical por buscar as origens dos problemas sociais em suas causas materiais e comprometida com a classe trabalhadora, enquanto as perspectivas pós-modernistas se colocam alinhadas a uma ideologia liberal, aos interesses do capital e da manutenção do *status quo*, ainda que vistam uma roupagem progressista.

Logo, para as epistemologias hegemônicas entre a ideologia e gnosiologia, sujeito e objeto há uma *disjunção* – como denunciado por Morin (2015) – sendo estes totalmente separados. Para as perspectivas pós-modernistas, há uma *identidade* entre sujeito e objeto, entre ideologia e gnosiologia, são tão indissociáveis que acabam por ser a mesma coisa. Por fim, para as epistemologias marxistas, há uma *unidade* entre estes, havendo

uma relação complementar mas não linear, direta, imediata, havendo complexas mediações entre sujeito e objeto, ideologia e gnosiologia.

Por findada esta breve análise e exposição da questão ideológica do conhecimento, que não pretende esgotar o tema senão apenas apresentá-lo, desfazendo alguns mal-entendidos e justificando nossa defesa de uma perspectiva marxista na ciência, ou melhor, uma filosofia da ciência de base marxista que responda tanto às críticas da filosofia da ciência clássica quanto da epistemologia pós-modernista, empreenderemos a análise da próxima dimensão do conhecimento, a questão gnosiológica.

3.4.3. A QUESTÃO GNOSIOLÓGICA: DA ORIGEM E PRODUÇÃO DO SABER

Após a discussão da primeira dimensão do conhecimento, a dimensão ideológica, discutida na seção anterior, a segunda dimensão que nos aponta Saviani (2011) é a dimensão gnosiológica, ou seja, do conhecimento em si. Pela natureza complexa da temática e pelos problemas de definição e delimitação, cabe aqui uma importante distinção entre gnosiologia e epistemologia, uma vez que ambos os conceitos têm sido utilizados de forma recorrente na literatura como sinônimos ou com pouca diferenciação (GOMES 2009). Por vezes, a gnosiologia tem sido relacionada à reflexão filosófica sobre um conhecimento geral, enquanto a epistemologia seria a reflexão acerca de um tipo específico de conhecimento, o conhecimento científico (episteme). Embora não esteja incorreta, esta definição é limitada e oculta uma questão importante quanto às pretensões de ambos os ramos da filosofia, a qual estabeleceria justamente a relação entre ambas a partir da demarcação do conhecimento científico.

Essa distinção marca a relação dialética de oposição e complementariedade ou continuidade entre uma teoria do conhecimento, referente ao ato de conhecer ou produzir conhecimento – a gnosiologia – e uma teoria do conhecimento científico ou teoria da validação do conhecimento e não teoria do conhecimento em si, referente à validade do conhecimento produzido e seus processos de validação – a epistemologia (GOMES, 2009).

Assim definidos os objetos de nossa apreciação, podemos brevemente debruçar-nos primeiramente sobre a questão geral do ato de conhecer e produzir conhecimento: a questão gnosiológica.

Sabemos, pois, que a problemática do conhecimento remonta à tradição helênica, após o deslocamento, empreendido por Sócrates, do eixo que orientava a filosofia clássica, que, até então, se centrava na exploração, reflexão e compreensão do mundo natural por meio da metafísica e ontologia elaborada pelos filósofos chamados “naturalistas” ou “pré-socráticos”. O projeto filosófico destes pensadores, como Tales, Anaxímenes e Anaximandro de Mileto, Pitágoras de Samos, Parmênides de Eleia, Heráclito de Éfeso, Empédocles, Demócrito, entre outros, era a natureza, o universo e sua constituição. Todavia, Sócrates e também os sofistas, para lhes legar o que é de direito, provocaram certa ruptura ao trazer o ser humano ao centro do debate. Após esse deslocamento que colocou o homem como centro das preocupações dos pensadores gregos, as questões da ética e do conhecimento tomaram forma enquanto projeto filosófico de muitos destes, com destaque a Platão e Aristóteles. A partir de então, a gnosiologia tornou-se uma tradição recorrente no pensamento filosófico ocidental, com posicionamentos que se colocavam no espectro entre racionalismo e empirismo, e com diversos expoentes como Descartes e Hume em suas respectivas defesas (CHIAPPIN & LEISTER, 2009).

Eventualmente, a dualidade racionalismo-empirismo foi parcialmente conciliada por meio de doutrinas como o criticismo kantiano, que admite a existência de elementos *a priori* no sujeito cognoscente, ao mesmo tempo em que enfatiza o papel da experiência sensível na obtenção do conhecimento, de tal modo que “[...] embora todo o nosso conhecimento comece com a experiência, nem por isso todo ele se origina justamente da experiência” (KANT, 1987, p. 1). Ou seja, muito embora os “blocos fundamentais” para a construção do conhecimento sejam obtidos pela experiência, estes são organizados intrapsiquicamente por elementos *a priori* do nosso intelecto, como as noções de tempo e espaço, permitindo com que o “trabalho” racional do intelecto sobre os elementos da experiência possibilitem a construção de novos conhecimentos.

O pensamento kantiano pode ser tomado como importante marco a partir do qual restariam poucas dúvidas ou controvérsias acerca tanto da existência de elementos dados *a priori* – que, numa perspectiva idealista podem ser considerados como tendo uma origem metafísica tal como a existência de um demiurgo ou de um criador, ou numa perspectiva materialista, fornecidos a partir de uma base biológica evolutiva – quanto da importância da experiência externa na construção do conhecimento.

Essa concepção gnosiológica acerca do conhecimento é tomada como pedra angular das concepções interacionistas-construtivistas⁸ (BECKER, 1993), que têm sua expressão maior na obra do biólogo, psicólogo e epistemólogo suíço Jean Piaget (DUARTE, 1998). Azenha (1993, p. 19, 20 e 22) mostra-nos a relação entre a superação kantiana da dualidade racionalismo-empirismo e o interacionismo piagetiano:

De um lado, o programa de pesquisa de Locke e seus sucessores, de Condillac a Skinner, conhecido como 'empirismo' [...] A interpretação 'empirista' do conhecimento superavaloriza o papel da experiência sensível, particularmente da percepção, que inscreveria direta ou indiretamente os conteúdos da vida mental sobre um indivíduo com extrema plasticidade. Essa plasticidade, por sua vez, seria decorrente de uma baixíssima indeterminação mental por ocasião do nascimento. [...] Do outro lado, a segunda resposta clássica à questão naufragaria no extremo oposto, admitindo, na origem, uma forte determinação ou dotação mental desde o nascimento. Dito de outra forma, outros programas de pesquisa partem de um compromisso ontológico com o inatismo ou o pré-formismo. [...] A solução da origem e processo do conhecimento, para Piaget, está numa terceira via, alternativa ao empirismo e ao pré-formismo. O Construtivismo seria solução para o estudo e desenvolvimento da gênese do conhecimento (AZENHA, 1993, p. 19-22).

Todavia, há uma outra perspectiva que se opõe e supera as abordagens gnosiológicas empiristas e racionalistas, tanto quanto o faz com a perspectiva interacionista-construtivista, a saber, a concepção histórico-cultural. A partir do prisma da abordagem histórico-cultural, podemos agrupar as concepções inatistas/racionalistas, empiristas e interacionistas/construtivistas com base em

⁸ Utilizaremos aqui as expressões interacionismo-construtivista e interacionista-construtivista para identificar o modelo gnosiológico baseado no pensamento de Jean Piaget, uma vez que existem autores que utilizam o termo “interacionista” e outros “construtivista” para definirem este mesmo modelo.

um elemento central comum entre estas, o modelo naturalista ou biológico que estas assumem, ou seja, a relação sujeito-objeto em que estas consideram os objetos como independentes do sujeito, dados numa realidade externa natural, assim como os sujeitos cognoscentes também são tomados como entidades naturais determinados por capacidades biológicas igualmente naturais. Assim, quando uma perspectiva kantiana, por exemplo, assume que o conhecimento é um processo que resulta da apreensão de elementos externos por meio da experiência, dos sentidos, que serão, então, organizados intrapsíquicamente por elementos inatos – no caso o tempo e o espaço – está pressuposto que, tanto os órgãos dos sentidos pelo quais são captados os estímulos quanto os processos mentais que os organizam, são dados e determinados pela natureza, são frutos de um processo evolutivo típico dos seres vivos. Deste ponto de vista, a análise gnosiológica feita por essas perspectivas naturalistas pode se aplicar a qualquer ser vivo, não havendo qualquer especificidade para se tratar de uma gnosiologia humana, de modo que poderíamos dizer que, da mesma forma, o comportamento e o conhecimento da realidade por parte de um primata de outra espécie, de um cão ou mesmo de um peixe opera da mesma maneira, pelos mesmos mecanismos que os descritos para os humanos, havendo diferenças pontuais entre as espécies apenas nas estruturas corporais que captam e organizam os estímulos, não havendo rupturas ou grandes saltos qualitativos.

É notório e importante destacar a formação de Jean Piaget como biólogo e malacologista de tal forma que, enquanto expoente do interacionismo-construtivismo, aplica no campo da psicologia os princípios e conhecimentos biológicos, o que fica evidente quando este descreve os processos de construção do conhecimento na mente humana como realizado em duas etapas, de acomodação e assimilação, as quais seriam, de acordo com as perspectivas teóricas da época, análogas ao processo biológico de adaptação dos organismos vivos a seu ambiente (AZENHA, 1993), ainda que atualmente o conceito de adaptação no interior das ciências biológicas seja mais complexo e tomado a partir de um processo evolutivo. Tal como nos lembra Duarte (1998, p. 10), segundo Piaget,

os mesmos mecanismos de assimilação e acomodação desenvolvidos pelos moluscos dos lagos, em termos puramente orgânicos, são desenvolvidos pelo homem no plano das estruturas cognitivas, destinadas a facilitar a adaptação do organismo humano ao seu meio (DUARTE, 1998, p. 10).

Contudo, segundo a perspectiva marxista, muito embora o ser humano seja fruto da materialidade da natureza, não tendo uma essência a priori dada por entidades sobrenaturais, de forma que “o único resultado da análise da ‘essência’ humana é demonstrar que tal essência, entendida num sentido absoluto e metafísico, não existe de modo algum” (MARKUS, 1974, p. 46), este se diferencia dos demais animais e do restante da natureza, havendo uma continuidade mas também uma importante ruptura entre estes, um salto qualitativo entre os seres humanos e os animais não humanos.

A relação do ser – como entidade que existe, em oposição ao não-ser como aquele que não existe – com a realidade, com o meio exterior, ocorre primordialmente a partir das necessidades internas impostas pela própria natureza do ser a si próprio (DUARTE, 2001), necessidades estas que lhe são postas como produto de sua história evolutiva e cuja marca indelével se faz presente em seu material genético, fatores epigenéticos e em sua estrutura molecular e biológica. Assim, o ser, seja este humano ou não, precisa ter satisfeitas um conjunto de necessidades para continuar a existir enquanto ser, para a manutenção de sua vida, de sua existência.

A satisfação de tais necessidades do ser só pode se dar a partir de suas atividades, ou seja, na relação do ser com os objetos, que, no caso dos animais não humanos, se restringem aos objetos cujas propriedades satisfazem diretamente às suas respectivas necessidades, compondo um círculo bastante restrito de objetos. Mesmo naquelas espécies em que esse círculo é relativamente maior, como no caso de muitos primatas e algumas aves, em que os objetos podem ser tomados como mediações para alcançar os objetivos pretendidos, tornando-se instrumentos, estes ainda são utilizados da forma como são dados naturalmente. Pouca ou nenhuma transformação é aplicada a esses objetos, pois não se é possível a esses animais formar uma projeção mental do objeto a partir do qual possam realizar um planejamento.

Em outras palavras, não há, nesses animais, o processo de ideação (VYGOTSKY, 2001a), tal como foi demonstrando por Köhler em seus experimentos com macacos antropóides.

Ao não serem capazes de formar imagem mental dos objetos, esses animais ficam restritos no tempo e espaço em sua relação com os objetos, pois só podem fazer uso dos mesmos enquanto estes estiverem em seu campo sensorial, de modo que, ao serem privados do contato com o objeto, não podem facilmente reproduzi-lo ou ensinar às novas gerações acerca desse objeto sem tê-lo ao seu alcance. Essas capacidades por parte desses animais não são independentes de sua existência, logo, toda experiência individual é perdida e não transmitida aos demais enquanto cultura, muito embora comportamentos possam ser transmitidos ao longo de gerações por meio de imitação ou reprodução de ações isoladas. Assim, enquanto no caso dos animais não humanos, a fonte de seus comportamentos e conhecimentos é restrito a duas fontes, a saber, seu programa genético do qual derivam, por exemplo, seus instintos, e de suas experiências individuais, o ser humano possui uma terceira e principal fonte: a assimilação da humanidade historicamente constituída (LURIA, 1979).

Neste sentido, Markus (1974, p. 49) ainda discorre acerca das relações e conhecimentos produzidos na interação com estes objetos:

Essa atuação imediata e limitada determina também o “conhecimento”, o modo pelo qual o animal se orienta: “[...] o animal não tem ‘relações’ com nada; na verdade, ele não tem absolutamente relações. Para o animal, suas relações com outros não existem como relações”. Dado que a “meta”, o motivo da atividade do animal (o que impulsiona o animal à ação), coincide com o próprio objeto da ação (com isso para o que a ação se dirige), o objeto jamais se apresenta para o animal em sua objetividade e em sua independência com relação à necessidade, mas aparece sempre confundido com essa necessidade. Assim como, para o animal, não existe enquanto objeto um mundo independente de suas necessidades, assim também o próprio animal não existe como sujeito, independentemente do seu objeto. Outrossim, o animal “percebe” na realidade do seu objeto tão-somente aquilo que é necessário (e está ligado) à satisfação de suas necessidades. Por isso, a estrutura do mundo tal como “existe” na “cabeça” do homem não é apenas mais pobre ou mais rica do que aquela que existe na cabeça de um animal, não é apenas diversa e oposta: existe efetivamente uma diferença decisiva, devida ao fato de que o animal não dispõe, como é o caso no homem, de uma estrutura e de uma articulação estáveis: o mesmo objeto, se se apresentar em

situações diversas, ligado a diferentes necessidades, não conservará para o animal a sua identidade; o animal torna-se, assim, incapaz de agir sobre ele de um modo idêntico (MARKUS, 1974, p. 49).

Logo, podemos concluir que o conhecimento para os demais animais é sobretudo puramente subjetivo, havendo a impossibilidade de um conhecimento verdadeiramente objetivo, descentrado de suas necessidades imediatas. De forma diversa, a relação que o ser humano toma com seu objeto é profundamente diferente e seu caráter somente pode ser compreendido a partir da luz da atividade própria do ser humano enquanto produtor de sua natureza e não produto desta, o trabalho. Assim, diferentemente dos demais animais, o humano transforma intencionalmente a natureza para que esta se adeque às suas necessidades ao invés deste modificar-se a si mesmo para se adequar às imposições da natureza. Essa transformação também não se dá de maneira espontânea, como Marx escreve em *O Capital*, “o trabalho em primeiro lugar é um processo que se desenvolve entre o homem e a natureza, no qual o homem – através de sua própria ação – mediatiza, regula e controla o intercâmbio orgânico entre ele mesmo e a natureza” (MARX & ENGELS, 1988, p. 187). Logo há uma mediação dupla entre o sujeito da ação e o objeto de sua ação, pois o trabalho do homem é mediado pelos instrumentos materiais que este emprega para a realização de seu trabalho, assim como os instrumentos intelectuais necessários a essa ação, uma vez que o trabalho é uma atividade que é planejada, ou seja, antecipada mentalmente, de tal forma que, ao final do trabalho, têm-se dois produtos, um material como a natureza transformada, e um intelectual, a ideia que se tem deste objeto, que é partilhada socialmente e torna-se cultura. Assim, também a atividade humana, o trabalho, enquanto atividade mediada intelectualmente, é inerentemente criativa, de forma que enquanto os demais animais possam realizar trabalhos altamente complexos e refinados, o resultado deste trabalho será sempre o mesmo entre os mais diversos grupos desta espécie ao longo de muitas gerações, que foi moldado a partir da seleção natural para o resultado que promoveria, da melhor maneira, a sobrevivência da espécie.

Neste sentido, Marx (1988, p. 119) escreve:

Uma aranha executa operações que se assemelham às de um tecelão, e a abelha na construção de suas colmeias, deixa envergonhado mais de um arquiteto. Mas o que distingue o pior arquiteto da melhor das abelhas é isso: o arquiteto projeta sua obra antes de construí-la na realidade. No final de todo o processo de trabalho, temos um resultado que já existia na imaginação do trabalhador desde o seu começo (MARX, 1988, p. 119).

Ainda mais, a gnosiologia marxista explora a relação entre o sujeito e o objeto aprofundando seu olhar para ambos os polos desta relação, não trabalhando com um sujeito genérico e um objeto indefinido tal como as gnosiologias apresentadas anteriormente. Como argumenta Markus (1974, p. 47)

a importância dos Manuscritos Econômico-Filosóficos para a teoria marxista do conhecimento deve-se sobretudo ao fato de que, nessa obra, os concretos problemas epistemológicos são acompanhados pela análise aprofundada do sujeito do conhecimento (MARKUS, 1974, p. 47).

O pensamento marxista, questiona radicalmente, como lhe é próprio, quem é este sujeito e o que é este objeto. O resultado desse questionamento é a conclusão de que ambos, sujeito e objeto, são históricos, tanto quanto as mediações que se dão entre estes e quanto as necessidades que puseram em movimento esse sujeito para a realização de sua atividade. Até mesmo o próprio corpo material dos homens e seus sentidos são históricos, como afirma Konder (2012, p. 51):

o movimento autotransformador da natureza humana, [...] que abrange a modificação não só das formas de trabalho e organização prática de vida, mas também dos próprios órgãos dos sentidos: o olho humano passou a ver coisas que não enxergava antes, o ouvido humano foi educado pela música para ouvir coisas que não escutava antes etc. (KONDER, 2012, p. 51).

Markus (1974, p. 50-51) assim descreve:

Marx sublinha que o ponto de partida da consideração histórica só pode ser o homem possuidor de reais necessidades naturais e cuja atividade dirige-se para a satisfação dessas necessidades. Mas abstrairíamos o caráter humano dessas necessidades se não levássemos em conta que elas só podem ser apreendidas enquanto produtos da atividade produtiva material do homem, tornando-se realidades tão-somente no trabalho e através do trabalho humano [...] (MARKUS, 1974, p. 50).

Se perdermos de vista essa determinação histórica das necessidades humanas, tratando essas últimas como se fossem o elemento principal e absoluto, reduziremos então a posição de Marx a um simples enunciado biológico ou, na melhor hipótese, antropológico. Marx não concebeu a relação homem-natureza como relação entre a espécie e os objetos de suas necessidades (como afirma Kolakowski); com efeito, isso é verdade no caso dos animais. Na realidade, ele explicou essa relação como uma relação entre o gênero e os objetos produzidos pela atividade produtiva que lhe é própria: segundo Marx, é o trabalho que forma a “essência” do homem. [...] Apenas o trabalho, enquanto objetivação da essência humana, configura de modo geral a possibilidade da história (MARKUS, 1974, p. 51).

Ao qual Konder (2012, p. 24) concorda e sintetiza afirmando que “foi com o trabalho que o ser humano ‘desgrudou’ um pouco da natureza e pôde, pela primeira vez, contrapor-se como sujeito ao mundo dos objetos naturais. Se não fosse o trabalho, não existiria a relação sujeito-objeto”, e tal como afirmam Marx e Engels (1993, p. 40) em *A Ideologia Alemã*, “[...] a primeira necessidade satisfeita, a ação de satisfazê-la e o instrumento já adquirido dessa satisfação levam a novas necessidades: e essa produção de novas necessidades é a primeira ação histórica”.

A gnosiologia de base marxista, que se apresenta tanto nos trabalhos do próprio Marx, quanto nos dos autores da psicologia histórico-cultural, como Vygotsky e seus colaboradores, e de autores do marxismo humanista como Markus e Lukacs, busca então superar o modelo biológico do interacionismo-construtivista para um modelo histórico-cultural, compreendendo a relação gnosiológica entre sujeito e objeto como histórica e culturalmente situadas, uma vez que, tanto o sujeito humano se diferenciaria dos demais animais, quanto os objetos da realidade com a qual este se relacionaria, não se trataria de uma realidade natural dada, mas de uma realidade culturalmente

estruturada e construída, tal como Bachelard enunciaria em relação à construção dos objetos da ciência, décadas após Marx. Ainda também, não somente sujeito e objeto seriam históricos, mas também as necessidades humanas e as mediações pelos quais o ser humano tem essas necessidades satisfeitas, que podem ser divididos em instrumentos externos e internos, sendo os primeiros os objetos transformados pela ação humana intencional que são empregados na satisfação de suas necessidades, e os últimos aqueles instrumentos psicológicos utilizados para se relacionar com as imagens mentais da realidade exterior, com os frutos do processo de ideação. São, então, instrumentos do pensamento, são as ferramentas psíquicas que permitem as designações e as operações mentais que acabam por orientar o comportamento do indivíduo em sua relação com o mundo exterior e consigo mesmo, sendo um destes a linguagem. Diferentemente das concepções biológicas, como as do interacionismo-construtivismo, para as quais a linguagem é uma extensão dos processos comportamentais naturais, que surgem internamente, intrapsiquicamente para, então, manifestarem-se externamente enquanto coordenações consensuais pelas quais se transmitem significados (MATURANA, 2001), a concepção histórico-cultural marxista da psicologia compreende a linguagem como um fenômeno eminentemente social, histórico, cultural e material, como uma expressão interssocial que se torna intrapsíquica pelos processos de internalização, que muito embora envolvam uma base biológica – com a captação dos estímulos pelos órgãos dos sentidos, por exemplo – não se restringem a isso e nem se colocam como dimensão principal, ainda que não seja negada (BARRETO, 2005).

Na perspectiva dos modelos biológicos, como os de Piaget (2016) e Maturana (2001), a linguagem seria apenas um código que teria como função principal a comunicação, uma vez que esta seria tão somente a exteriorização de estados psíquicos interiores. A teoria histórico-cultural não pretende negar a função comunicacional da linguagem, muito embora caiba ressaltar a profunda diferença na função comunicacional da linguagem empregada pelos seres humanos e pelos demais animais, sendo que, nestes últimos, essa função se restringe apenas a manifestações de cunho emotivo, como comunicação emocional direta, como gritos e balbucios, e, ainda, para exprimir determinados

comportamentos que se deseja que o interlocutor da mensagem execute (contato social). Neste último caso, todavia, os gestos empregados são sempre diretamente relacionados à própria ação, de modo a imitá-la por meio de gestos, não havendo um processo sígnico, ou seja, não havendo um sinal ou gesto arbitrário (significante) que possua um significado consensual, não há, então, o emprego de pensamento conjuntamente com o uso da linguagem. Não se trata de negar a existência de pensamento entre os animais não humanos, mas de evidenciar que este se desenvolve enquanto função distinta e independente da linguagem, agindo ambas estas funções psíquicas de maneira separadas nas ações destes animais, como, por exemplo, nos macacos antropóides estudados por Köhler (VYGOTSKY, 2001b).

No caso dos seres humanos, diferentemente dos demais animais, há um fenômeno único – outra das marcas que distinguem a espécie humana em seu processo gnosiológico, o qual aponta para a insuficiência dos modelos de base biológica como o interacionismo-construtivista enquanto modelo gnosiológico – que ocorre ao longo de seu desenvolvimento ontogenético e que requalifica suas funções psíquicas. Esse fenômeno é o cruzamento entre as funções do pensamento e da linguagem, a partir do qual se origina um aspecto *sui generis*: o do pensamento verbal (VYGOTSKY, 2001b).

É neste sentido ao qual vulgarmente se diz que o ser humano é um animal racional, e mais, se trata do único animal racional, tomando a racionalidade, o pensamento enquanto traço distintivo da espécie. Todavia, é possível notar que tal enunciado não se traduz em verdade frente mesmo aos mais simples estudos etológicos, a partir dos quais, ao se estudar cientificamente o comportamento dos animais não humanos, podemos perceber que há neles racionalidade e pensamento, ainda que estes sejam por vezes encarados como traços de racionalidade e uma racionalidade de outro tipo do que a humana. Ainda assim são descritos os mais variados comportamentos impressionantes por parte de diversos animais, como exemplo do ocorrido no zoológico municipal da cidade de Bauru – SP, no qual haviam pequenas ilhas fluviais nas quais residiam, em cativeiro, igualmente pequenos, símios que recebiam visitas periódicas de tratadores que lhes levavam alimentos. Os funcionários deslocavam-se a essas ilhas realizando

uma travessia de barco a remo pelas águas enquanto eram diuturnamente observados pelos símios, até que, em um momento, alguns dos macacos tomaram das mãos dos tratadores as bandejas e colheres de madeira nas quais eram servidos os alimentos, lançando as bandejas na água e remando nelas com as colheres para escapar do confinamento nas ilhas. Seria bastante difícil contestar que houve, nesse comportamento dos primatas, algum tipo de pensamento ou de raciocínio. Além deste exemplo, poderíamos tomar inúmeros outros, e mesmo qualquer pessoa que já tenha tido algum animal de estimação e que o tenha observado com certa atenção por algum tempo poderia citar tantos outros, o que torna evidente que há sim pensamento e raciocínio por parte dos demais animais, não restando dúvidas de que afirmar que o ser humano se trata do único animal racional é bastante impreciso. Muito embora tenhamos que reconhecer que há, em verdade, uma distinção entre o pensamento humano do pensamento dos demais animais, sendo qualitativamente muito diferentes. A diferença reside justamente na existência do pensamento verbal, a partir do qual a linguagem passa a atuar não somente com a função comunicacional, mas com uma importante função intrapsíquica de organização do pensamento (VYGOTSKY, 2001b).

Desta forma, além da função comunicacional, a linguagem possui como função tipicamente humana a organização do pensamento e o planejamento da ação, de modo que a linguagem como função psíquica que se manifesta intersubjetivamente com função comunicacional, no início do desenvolvimento humano – tanto ontogeneticamente quanto filogeneticamente –, é internalizada e passa a atuar intrasubjetivamente como linguagem interior para produzir, juntamente com o pensamento, o pensamento verbal, requalificando ambas estas funções, pensamento e linguagem, que se tornam qualitativamente superiores. Desta forma, compreendemos que a linguagem não é tão somente instrumento de comunicação, de exteriorização da realidade subjetiva interior, mas é componente central, mediador, da relação entre organismo e mente, sendo que o indivíduo produz e é simultaneamente produzido na e pela linguagem (SMOLKA, 1997). O pensamento, para Vygotsky, não é apenas reflexo da realidade objetiva, mas uma função do psiquismo que organiza a

experiência apoiado na linguagem (SCHROEDER et. al., 2009) e é produzido, ou desenvolvido, por esta experiência de maneira dialética.

Sobre esta organização do pensamento por meio da linguagem Vygotsky (2001a, p. 148) escreve:

A linguagem interior se desenvolve mediante um lento acúmulo de mudanças estruturais e funcionais; que ela se separa da linguagem exterior das crianças ao mesmo tempo em que ocorre a diferenciação das funções social e egocêntrica da linguagem; por último, que as estruturas da linguagem dominada pela criança tornam-se estruturas básicas de seu pensamento (VYGOTSKY, 2001a, p. 148).

Podemos compreender, então, que a internalização da realidade objetiva não se processa de forma simples ou passiva. Como adverte Markus (1974, p. 59), “esse caráter passivo, imediato e individual da consciência sensível, contudo, é uma pura aparência” – mas que esta, representa um complexo processo de objetivação e posterior subjetivação da realidade objetiva que perpassa desde uma base biológica com as particularidades da espécie humana, historicamente transformada, mediada por elementos exteriores e interiores, por instrumentos materiais e culturais – especialmente a linguagem – que são históricos e socialmente elaborados, ou seja, o conhecimento humano é uma particular reconstrução do real objetivo no campo do pensamento, que se processa em diferentes graus de fidelidade a este real dependendo do tipo de conhecimento que se processa e como ocorre esta reconstrução (PASQUALINI & MARTINS, 2015), sendo, por exemplo, o saber científico um tipo de saber que se busca ser mais fidedigno ao real objetivo do que o conhecimento espontâneo do senso comum. Ao analisar esse movimento da gnosiologia marxista, podemos perceber como esta supera o empirismo, uma vez que, dentre outros fatores, aquela perspectiva considera a processualidade e a participação ativa do sujeito cognoscente na construção do conhecimento, sendo as representações mentais, as imagens subjetivas da realidade objetiva, não limitadas à captação passiva das manifestações fenomênicas dos objetos, mas a elaboração complexa de sucessivas sínteses de múltiplas determinações mediadas pelo abstrato (PASQUALINI & MARTINS, 2015). Em

outras palavras, a realidade revela-se empiricamente como aparência, enquanto cabe ao processo do conhecimento humano desvelar a essência dessa realidade. Esse desvelamento ocorre somente pela mediação do abstrato para se alcançar a uma totalização, ou seja, um conhecimento que, muito embora apresente elementos subjetivos por passar por processos de subjetivação, se aproxima do real objetivo enquanto concreto pensado – parte-se do empírico, medeia-se pelo abstrato para se chegar ao concreto, como afirma Saviani (2013a, p. 4),

A construção do pensamento ocorre, pois, da seguinte forma: parte-se do empírico, passa-se pelo abstrato e chega-se ao concreto. Isto é: a passagem do empírico ao concreto se dá pela mediação do abstrato. Diferentemente, pois, da crença que caracteriza o empirismo, o positivismo etc. (que confundem o concreto com o empírico) o concreto não é o ponto de partida, mas o ponto de chegada do conhecimento. E, no entanto, o concreto é também o ponto de partida. Como entender isso? Pode-se dizer que o concreto – ponto de partida é o concreto real e o concreto – ponto de chegada é o concreto pensado, ou seja, a apropriação pelo pensamento do real concreto (SAVIANI, 2013a, p. 4).

Destarte, para Marx, o conhecimento não é um ato – tal como diziam as epistemologias tradicionais ao falarem em um “ato do conhecimento”, e que reaparece no irracionalismo pós-modernista, por vezes sob a forma de uma “intuição” imediata e pontual – e sim um processo (KONDER, 2012) de elaboradas análises, sínteses, comparações, generalizações e abstrações, das quais resultam totalizações cada vez mais abrangentes, num movimento que vai do complexo ao simples e retorna ao complexo (KONDER, 2012).

Segundo Konder (2012, p. 43), essa concepção contrasta com a perspectiva pós-modernista, uma vez que

os irracionalistas consideram a intuição um instrumento privilegiado do conhecimento humano; para eles, o que é ‘sacado’ intuitivamente já possui valor de verdade, de modo que não existe nenhum motivo para nós trilharmos o trabalhoso caminho indicado por Marx: a impressão genérica obtida no ponto de partida já nos basta (KONDER, 2012, p. 43).

Logo, neste outro aspecto gnosiológico, enquanto o pensamento pós-modernista critica a gnosiologia ocidental e a ciência assentada nesta como frutos de um paradigma simplificador que reduz o todo à mera soma das partes, herança atribuída – ainda que indevidamente – a Descartes, a gnosiologia dialética marxista, afirma Konder (2012, p. 44), “não pensa o todo negando as partes, nem pensa as partes abstraídas do todo. Ela pensa tanto as contradições entre as partes [...] como a união entre elas”.

Dado o exposto, é possível perceber que as críticas feitas pelo pós-modernismo ao reducionismo e simplificação da realidade não servem ao pensamento marxista, que abraça a complexidade da realidade de forma ainda mais abrangente do que o faz o próprio pós-modernismo, pois não se furta em buscar a essência dos fenômenos, não se satisfaz com a aparência pela qual estes se apresentam e não se esquivava do profundo trabalho de desvelamento da realidade ao esconder-se por trás da intuição, do irracionalismo ou da metafísica.

Como aponta Konder (2012, p. 43), “O irracionalismo desestimula o ser humano a realizar o paciente esforço de ir além da aparência, em busca da essência dos fenômenos. E as ‘totalidades’ dos irracionalistas permanecem um tanto vazias, não têm um ‘recheio’ definido.”, afirmação que pode ser muito bem ilustrada pela própria característica da retórica pós-modernista em que os conceitos, os fenômenos, os elementos resistem a definições, tal como a ideia de “complexidade” que nos traz Morin (2015, p. 5), como descreve no prefácio de seu livro *Introdução ao Pensamento Complexo*,

A palavra complexidade só pode exprimir nosso incômodo, nossa confusão, nossa incapacidade para definir de modo simples, para nomear de modo claro, para ordenar nossas ideias. [...] Sua primeira definição não pode fornecer nenhuma elucidação: é complexo o que não pode se resumir numa palavra-chave [...] (MORIN, 2015, p. 5).

Konder (2012, p. 43) ainda prossegue: “A dialética é muito mais exigente do que o irracionalismo. Para reconhecer as totalidades em que a realidade está efetivamente articulada (em vez de inventar totalidades e procurar enquadrar nelas a realidade)” – tal como fazem os autores pós-modernistas

criticados por Sokal & Brickmont (2006), que encontram sexismo na primazia da mecânica dos corpos em detrimento da mecânica dos fluídos, por exemplo, – “o pensamento dialético é obrigado a um paciente trabalho: é obrigado a identificar, com esforço, gradualmente, as contradições concretas e as mediações específicas que constituem o ‘tecido’ de cada totalidade, que dão ‘vida’ a cada totalidade” (KONDER, 2012, p. 43).

Paralelamente a esse quadro teórico gnosiológico marxista, erigiu-se um edifício teórico pós-modernista em torno da questão do conhecimento e da relação sujeito-objeto. Porém, neste aspecto, diferentemente da questão epistemológica e ideológica, os autores pós-modernistas não ignoraram de todo as contribuições dos teóricos marxistas, apropriando-se de muitos de seus postulados, ainda que o fizessem de maneira distorcida e descontextualizada, assim como fazem com os conceitos e ideias advindas das ciências naturais (SOKAL & BRICKMONT, 2006).

Desta forma, muito embora a gnosiologia pós-modernista seja pautada em muitos dos pressupostos da chamada epistemologia genética de Piaget, o discurso da complexidade acabava por entrar em contradição com o aspecto biologizante e reducionista do interacionismo-construtivista, havendo a necessidade de adequação das teorias do conhecimento à retórica subjetivista pós-modernista. Neste movimento da busca de uma superação das tendências modernistas, Vygotsky – cuja tradução e reconhecimento das obras pelo ocidente coincidiu cronologicamente com o despontar dos movimentos pós-modernistas – foi tomado como possível fundamento para tal superação (COSTA & TULESKI, 2017).

Desta tentativa de conciliação do interacionismo-construtivista com elementos da psicologia histórico-cultural emerge o paradigma pós-modernista do construcionismo social (COSTA & TULESKI, 2017), nomeado, desta forma, pois há o entendimento por parte de seus propositores de que as teorias de Vygotsky adicionariam a dimensão social ao construtivismo piagetiano (DUARTE, 1998b).

Neste contexto, o construcionismo social surge como quadro teórico amplo que “transita por várias disciplinas de grande capacidade de

generalização e abstração,” como “rótulo [que] denota uma série de posições surgidas depois de 1966, em virtude da publicação do trabalho de Berger e Luckmann, denominado *A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento*” (COSTA & TULESKI, 2017, p. 159). Este conjunto relativamente eclético de posições faz-se presente como base gnosiológica em diversas áreas, em especial nas ciências humanas e sociais, como a psicologia, a antropologia, a filosofia da ciência, entre outros (COSTA & TULESKI, 2017).

Contudo, esta tentativa de aproximação das ideias de Vygotsky aos pressupostos do interacionismo-construtivista é rechaçada por boa parte dos autores contemporâneos da psicologia histórico-cultural, uma vez que as incompatibilidades ontológicas, gnosiológicas, epistemológicas e ideológicas de ambas as teorias foram deliberadamente ignoradas durante esta aproximação, ocorrendo leituras superficiais, distorções teóricas e mesmo censura dos pressupostos das teorias de Vygotsky (DUARTE, 2001; PRESTES 2010).

O construcionismo social assume o ecletismo pós-modernista e apresenta muitas variações e além de incorporar elementos de diferentes campos teóricos e filosóficos com inspirações que vão desde as ideias de Kuhn, Feyerabend, Derrida, Wittgenstein e do próprio Vygotsky (CASTAÑON, 2007). Todavia, é possível determinar um núcleo de pressupostos relativamente estáveis que permeiam as variações possíveis deste quadro teórico, como a ideia de que a realidade é uma mera convenção social, ou uma narrativa consensual, ou seja, uma elaboração integralmente subjetiva.

Neste ponto há uma possibilidade de ruptura, uma cisão entre o construcionismo social e outras vertentes gnosiológicas pós-modernistas, pois, muito embora as perspectivas pós-modernistas apresentem, em quase sua totalidade, um forte subjetivismo – que se apresenta como envergadura da vara após as críticas às epistemologias hegemônicas – algumas vertentes possuem uma essência coletivista, como é o caso do construcionismo social, uma vez que se toma a realidade como fruto das relações entre os sujeitos – emergindo daí um realismo ontológico, que assume a existência de uma realidade exterior, e um relativismo pragmatista epistemológico, que assume a impossibilidade de acesso à essa realidade, adotando como modelos representativos para o real

aquilo que é socialmente convencionado ou aquilo que “funciona” em cada caso a partir das necessidades que são tomadas coletivamente. Como afirmam Costa e Tuleski (2017, p. 159), “para o construcionismo, primeiro existe a relação do ser humano com seus pares e, depois, a relação com o ambiente”. Já outras gnosiologias pós-modernistas são inerentemente individualistas como o solipsismo, que postula a inexistência de qualquer realidade objetiva exterior, assumindo que tudo que tomamos por realidade é apenas projeção do próprio sujeito, e todas as relações com outros objetos são, tão somente, relações do sujeito consigo mesmo, estando este sozinho na existência.

Esses posicionamentos são expressões radicais do ceticismo tanto acerca da existência de uma realidade exterior quanto da possibilidade de conhecê-la ou garantir um conhecimento objetivo da mesma. É fato de que o problema do conhecimento objetivo é um problema filosófico genuíno e sem solução, já que não é possível ter certeza ou prova definitiva alguma da existência de qualquer coisa além de nossas sensações. Contudo, o conjunto de uma infinidade de evidências advindas das mais variadas fontes, seja da reflexão filosófica racional ou das experiências empíricas, da realidade prática ou da sistematização científica das mais diversas áreas – das ciências naturais à psicologia – torna a tese de um subjetivismo puro pouco crível enquanto que a existência de uma realidade exterior, bem como a da possibilidade de algum grau de objetividade, ainda que incompleto e aproximado, bastante razoável.

Ao discutirem a questão do solipsismo e da subjetividade radical do pós-modernismo, Sokal e Brickmont (2006) citam um episódio biográfico de Bertrand Russell (1948, p. 196), no qual este narra que “Certa vez recebi uma carta de uma eminente lógica, Srta. Christine Ladd Franklin, dizendo-se solipsista, e que estava surpresa por não haver outros.”, alegando, então, que duvidam que exista realmente algum solipsista sincero. Se tomarmos esses posicionamentos, do solipsismo ou do subjetivismo radical, como verdadeiros ou, ao menos, razoáveis, nossas condutas deveriam ignorar as imposições exteriores, deveríamos ignorar as condutas sociais e as leis naturais, pois as tomaríamos como meras ilusões, e evidentemente desconhece-se qualquer pós-modernista influente que o tenha feito. Da mesma maneira, Sokal e Brickmont questionam qual atitude se poderia tomar diante de tal ceticismo,

pois este somente poderia se sustentar enquanto aplicado a todo o conhecimento: de que maneira razoável se poderia justificar uma posição tão cética frente ao conhecimento científico que não abrangesse também igual ceticismo do saber cotidiano? À vista disso, afirmam:

[...] como ninguém é sistematicamente cético (quando se é sincero) com relação ao conhecimento comum, deve-se perguntar por que o ceticismo é rejeitado neste domínio e por que seria válido quando aplicado em outra área, por exemplo, o conhecimento científico. Ora, a razão pela qual rejeitamos o ceticismo sistemático no dia-a-dia é mais ou menos óbvia e repousa sobre considerações similares às aquelas que nos levam a rejeitar o solipsismo. A melhor maneira de explicar a coerência de nossa experiência é supor que o mundo exterior corresponde, ao menos aproximadamente, à imagem dele fornecida pelos nossos sentidos. (SOKAL & BRICKMONT, 2006, p. 64)

Dessarte, também outras tantas questões colocam em descrédito uma posição radicalmente cética e subjetivista, como as explicações advindas da biologia evolutiva, segundo a qual podemos conceber que possuir órgãos sensoriais que sejam capazes de apreender de maneira, ainda que parcialmente, fiel a realidade exterior conferiria uma importante vantagem evolutiva, de tal forma que seria razoável conceber que, enquanto espécie fruto do processo evolutivo, nossos órgãos refletiriam ao menos aspectos importantes da realidade de modo minimamente objetivo, ainda que possam existir órgãos dos sentidos diferentes entre cada espécie, que produzam determinadas visões particulares do real, há também uma sobreposição dos espectros de realidade construídos por estes diferentes órgãos, bem como a existência de convergências evolutivas em órgãos dos sentidos de origens diferentes entre seres vivos que não compartilham ancestralidade próxima, revelando a relação destes órgãos com sua funcionalidade em representar de maneira mais fidedigna a realidade objetiva.

Também o desenvolvimento tecnológico, a partir do qual diversos aparelhos e instrumentos artificiais de captação de estímulos ou fenômenos e “leitura” da realidade puderam confirmar, refinar, e por que não, em alguns casos, refutar nossas observações.

Desta forma, ao imaginarmos estar observando o fenômeno de uma brilhante luz vermelha, que poderia ser fruto apenas de nossas impressões subjetivas, poderíamos submeter o fenômeno ao jugo de aparelhos tecnológicos que poderiam medir a intensidade luminosa em candelas e a intensidade de lumens do fluxo luminoso para averiguar se existe mesmo uma luz e se esta é brilhante, poderíamos avaliar as características da onda eletromagnética, observar sua frequência, seu comprimento de onda e saber se é mesmo vermelha ou é de outra cor.

Isto posto, podemos, sem muita dificuldade, avaliar se os fenômenos que observamos possuem uma existência objetiva independente ou se representam apenas impressões puramente subjetivas, poderíamos, então, em nosso jugo, decidir procurar um astrônomo ou um médico oftalmologista/psiquiatra após ver tal luz.

Outro elemento é também a composição de diversas subjetividades, pois caso nosso conhecimento da realidade fosse puramente subjetivo seria de se esperar que este fosse essencialmente pessoal, único e radicalmente distinto entre cada um de nós. Portanto, ao termos uma diversidade de diferentes subjetividades, mesmo entre culturas muito diferentes e sem contato umas com as outras que justificasse a existência da imposição de um padrão ou perspectiva única, observando um mesmo fenômeno de maneira semelhante – ainda que lhe atribuindo diferentes causas ou significados – podemos supor que há nele algo de objetivo.

Logo, ainda que a gravidade possa ter sido explicada e formulada de diferentes formas por diferentes culturas ao longo da história, sabemos que dificilmente encontraríamos uma determinada tribo na qual os indivíduos não acreditassem, ou se surpreendessem, com a queda de um corpo abandonado no ar por não terem em sua realidade subjetiva a formulação do princípio da gravidade, dado que, mesmo não havendo uma formalização e sistematização destes princípios, os elementos da realidade que são expressos por tais princípios ainda são observados por diferentes sujeitos em diferentes culturas. Muito menos encontraríamos uma tribo na qual os habitantes efetivamente flutuem a esmo por não possuírem em sua cultura a noção do princípio da

gravidade, contrariando as ideias solipsistas ou do relativismo ontológico, segundo os quais seria o sujeito o determinante da realidade e não o contrário.

Deixaremos, então, para discutir de maneira mais pormenorizada a questão da existência ou não de uma realidade objetiva ao examinarmos a questão ontológica, bem como deixaremos para discutir a questão da validade do conhecimento e sua veracidade ou fidedignidade em relação à realidade objetiva ao analisarmos a questão epistemológica. Sendo assim, discutidas, então, as perspectivas mais radicais dentre as gnosilogias pós-modernistas, o construcionismo social, muito embora subjetivista, não se coloca numa posição tão extrema quanto o solipsismo, e busca se configurar como posicionamento razoável para além da polarização entre idealismo e materialismo, tomando uma leitura ingênua de Vygotsky como base, situando-o no meio de um contínuo construtivista entre o solipsismo construtivista radical e o construcionismo social (COSTA & TULESKI, 2017).

Neste sentido, mesmo a relação entre os sujeitos também adquire outra conotação na concepção marxista, uma vez que a atividade do ser humano é substancialmente social e a relação social é concebida de modo a transcender o estar junto a outros sujeitos, pois adquire um contexto histórico-cultural mediatizado pelos elementos materiais e culturais da realidade, tal como descreve Duarte (1998a, p. 10):

Uma leitura atenta de Vigotski revela que, apesar de tratar da questão da intersubjetividade, ele nunca reduziu o social a isso. Até porque a interação entre subjetividades era, para Vigotski, sempre uma interação historicamente situada, mediatizada por produtos sociais, desde os objetos até os conhecimentos historicamente produzidos, acumulados e transmitidos (DUARTE, 1998a, p. 10).

Neste sentido, Costa e Tuleski (2017, p. 162) tecem críticas às apropriações pós-modernistas dos postulados de Vygotsky, e afirmam que

Uma das principais críticas ao construcionismo social incide justamente sobre o relativismo decorrente de sua posição epistemológica. Ao limitar as construções às trocas discursivas entre diferentes “comunidades” e ao negar o realismo, o construcionismo

chegou a uma concepção que beira o irracionalismo. Mesmo que os autores venham a negar, sua ideia de construção social está assentada em uma base ontológica e epistemológica que tem consequências na explicação do papel do ser humano nessa construção. [...] tais premissas entram em contradição com as formulações de Vigotski (COSTA & TULESKI, 2017, p. 162).

Markus (1974, p. 58) também contesta a possibilidade de um conhecimento social absolutamente subjetivo, pois

O indivíduo pode apropriar-se subjetivamente da experiência histórica da sociedade apenas na medida em que existe, comum a todos os homens em seus traços essenciais, uma imagem ideal do mundo que dá às pessoas singulares a possibilidade de comunicarem reciprocamente as próprias experiências (elas têm algo a comunicar, precisamente porque suas experiências não são puramente pessoais, mas se referem a um mundo objetivo e inter-subjetivo) e, conseqüentemente, de colocá-las em condições de compreenderem e utilizarem as comunicações que se fazem mutuamente (MARKUS, 1974, p 58).

Desta forma, o construcionismo social, bem como a maior parte das gnosiologias pós-modernistas, ao situarem a relação sujeito-objeto de modo centrado no sujeito superdimensionando-o e apagando o objeto, transformando a relação gnosiológica em uma relação do tipo sujeito-sujeito, deixam uma lacuna acerca do princípio do processo de conhecimento e apagam toda a base biológica, toda a questão efetivamente material que se faz presente nessa relação. Assim, enquanto a gnosiologia marxista não desconsidera (muito embora tampouco se limite a) a realidade natural, partindo justamente da relação do sujeito com a natureza e com sua transformação como ponto de partida para o processo do conhecimento, nem tampouco a base material e biológica do sujeito – de modo que Vygotsky alicerça muitas de suas conclusões acerca do desenvolvimento ontogenético e da psicologia ao recorrer aos estudos filogenéticos por meio de uma abordagem evolucionista, revendo estudos como os de Köhler sobre macacos antropóides – o construcionismo as rejeitam, construindo seu edifício teórico sobre uma grande lacuna, um grande vácuo teórico que rui frente a um questionamento mais radical.

Como extensão, podemos perceber que há outras duas contradições de caráter ontológico entre as concepções marxistas e pós-modernistas, uma vez que tanto a existência de uma realidade material objetiva é negada por estas últimas enquanto é assumida pelas primeiras, quanto a própria configuração do sujeito para as primeiras se dá como ser social e histórico, constituído pela própria categoria do trabalho mediada pelo emprego dos instrumentos – sejam os materiais, sejam os culturais, dentre os quais se destaca a linguagem, cujo surgimento também modifica e complexifica a atividade humana, produzindo formas tipicamente humanas de atividade – ou seja, em sua relação com esta realidade objetiva, enquanto que, para as últimas, o ser se constitui apenas por meio de uma relação discursiva idealizada entre sujeitos igualmente idealizados, desconectados da materialidade do real.

É neste sentido que Gergen (1995, p. 61) afirma que, sob a perspectiva construcionista, “nem a ‘mente’ nem o ‘mundo’ têm um status ontológico garantido”. Porém, Costa e Tuleski (2017, p. 163) contrapõem essa afirmação, sustentando que

A fundamentação ontológica de Vigotski é totalmente contrária ao construcionismo social. Vigotski parte de uma ontologia materialista, atestando a centralidade do trabalho [e da linguagem] como o complexo que deu origem ao ser humano como ser histórico e social. Portanto, reiterando a relação dialética entre a evolução biológica e histórica do ser humano, demarcada pela necessidade de transformação da natureza para a reprodução de sua existência [...]. Sua concepção epistemológica de que os fenômenos da realidade são refletidos na teoria é totalmente oposta à dos construcionistas, para os quais a teoria é uma convenção criada linguisticamente, sem ligação com a realidade (COSTA & TULESKI, 2017, p. 163)

Markus (1974, p. 31), ao discutir a gnosiologia marxista já destacava o papel do trabalho na construção de uma teoria do conhecimento marxista, ao afirmar que

O jovem Marx só consegue criar uma visão do mundo, uma consideração da sociedade e uma teoria do conhecimento materialistas quando abandona completamente essa avaliação da atividade prática. Seu materialismo filosófico realiza-se como

totalidade lógica apenas quando ele descobre o papel do trabalho na formação do homem e da história (MARKUS, 1974, p. 31).

Esta concepção ontologicamente vazia que o construcionismo social faz da linguagem e do trabalho é a mesma que fazem diversos outros autores pós-modernistas, como Humberto Maturana (2001), assumindo a linguagem como meras convenções, coordenações consensuais, desconhecendo as particularidades ontológicas próprias dos sujeitos humanos que produzem a linguagem e também se produzem na e pela linguagem, sacrificando, assim, também o caráter histórico das relações linguísticas. Há, assim, uma concepção idealizada de linguagem que sacrifica a base material e sua origem enquanto oriundas da satisfação das necessidades que se impunham ao conjunto dos seres humanos e que só poderiam ser resolvidas em coletivo pelo trabalho, originando, assim, a primeira das funções da linguagem – a comunicação.

Em síntese, concluímos que a relação gnosiológica, de modo geral, estabelece-se entre um sujeito cognoscente, ou seja, um ser que irá conhecer, produzir conhecimento, e um objeto a ser conhecido. Nesta relação, as epistemologias hegemônicas buscam apagar o sujeito enquanto superdimensionam o objeto, tomando o conhecimento produzido nesta relação como conhecimento objetivo, apresentando, por vezes, ruídos de fundo indesejáveis frutos de uma subjetividade possível de ser eliminada. Frente a uma série de aspectos que colocavam em cheque a ideia de um conhecimento puramente objetivo, como uma envergadura da vara, o pós-modernismo busca apagar o objeto ao superdimensionar o sujeito, com posicionamentos que variam desde a negação de uma realidade objetiva, na qual se estabelece a relação de um sujeito consigo mesmo, até concepções que estabelecem a relação entre sujeitos como fundante dos objetos, de modo que estes não possuiriam uma existência independente, ou ao menos uma que possa ser efetivamente conhecida.

Todavia, tanto quanto um posicionamento que centra a relação gnosiológica no objeto, diversas evidências indicam a improbabilidade da inexistência de uma realidade objetiva, sendo que ambas as posições acabam

por sacrificar importantes aspectos do processo de conhecimento e acabam por simplificá-lo e reduzi-lo a uma única dimensão. Em contrapartida, a gnosiologia marxista compreende o conhecimento como fruto da complexa relação dialética entre sujeito e objeto, não desconsiderando quaisquer dos polos dessa relação, e indo além ao escrutinar ambos os polos, situando o sujeito e o objeto em sua natureza e em sua historicidade, conhecendo profundamente as relações ontogenéticas e filogenéticas que configuram os sujeitos, bem como os processos naturais e culturais que produzem os objetos. Ainda cabe ressaltar que a relação entre sujeito e objeto é tomada pelas epistemologias hegemônicas como sendo sujeito e objeto disjuntos, separados e independentes, para o pós-modernismo como uma relação de identidade na qual sujeito e objeto se identificam, se confundem ou na qual o objeto é inexistente. Para o marxismo a relação sujeito-objeto é tomada como uma relação de unidade dialética, na qual sujeito e objeto se constituem mutuamente por meio do trabalho e da linguagem.

3.4.4. UMA ONTOLOGIA REVOLUCIONÁRIA

A partir das considerações feitas até então, é possível perceber que a dimensão ontológica já vem sendo apresentada e discutida no interior das análises anteriores, especialmente ao discutirmos a questão gnosiológica sob o prisma da teoria marxista, uma vez que esta, ao analisar a relação sujeito-objeto para a produção do conhecimento, já se diferencia das demais gnosiologias por se estruturar a partir de uma profunda reflexão acerca dos dois polos dessa relação, uma reflexão sobre o ser e a realidade que é, portanto, uma reflexão essencialmente ontológica, o que motivaria muitos autores a argumentarem em defesa da tese de que a obra de Marx teria uma natureza ontológica antes e acima de qualquer outra dimensão (lógica, epistemológica, gnosiológica, ideológica ou metodológica). Cabe-nos, então, neste ponto, realizar apenas uma maior sistematização acerca desta ontologia.

É neste sentido que muitos autores, especialmente aqueles do chamado marxismo humanista, afirmam a natureza ontológica da obra de Marx. Porém,

ao nos propormos a discutir a questão ontológica da obra de Marx, é necessário antes advertir que não se trata de ponto pacífico, uma vez que, no interior da tradição marxista, existem grupos que defendem que a obra do autor possui primeiramente uma natureza ontológica – e não gnosiológica ou de outra natureza – enquanto outros grupos buscam justamente negar a ontologia marxista, realizando uma leitura economicista centrada nas obras últimas de Marx, o chamado “Marx maduro” em oposição ao “jovem Marx” (COSTA, 2009).

Essa negação de uma dimensão ontológica se deve, entre outros motivos, a uma associação que se faz entre a ontologia e a metafísica ou ao idealismo, à uma certa característica especulativa, construída a partir das ontologias que se apresentavam até então, como as de Aristóteles, Aquino ou Hegel, todas de fundo idealista, de modo que, ao se falar de um elemento tido tradicionalmente como idealista, no interior da teoria materialista de Marx, haveria uma rejeição natural, ainda que inapropriada, dada a natureza não idealista da ontologia marxista (COSTA, 2009).

Além desse aspecto, Costa (2009, p. 2) também apresenta outros motivos da rejeição do caráter ontológico das obras de Marx:

Segundo, pela tendência gnosiológica, própria do neopositivismo e do irracionalismo pós-moderno, que hiperdimensiona o sujeito mesmo quando busca negá-lo. Terceiro, pelo sócio-centrismo, que dissolve a natureza nas relações sociais, ou seja, os homens pensam e fazem da natureza que existe, não tendo esta, portanto, mais uma existência autônoma. Por último, pela perspectiva de colocar a práxis como o núcleo da problemática do marxismo dissociada de sua fundamentação concreta no metabolismo entre o homem e a natureza. Assim, a título de exemplo, a assertiva contrária a uma ontologia marxiana pode ser encontrada nas leituras mais díspares entre si dentro da própria tradição marxista (COSTA, 2009, p. 2).

Essa rejeição, no entanto, necessita ser situada historicamente a partir das cosmovisões e ontologias que antecederam e coexistiram com a ontologia marxista, especialmente no campo da filosofia da ciência, por ser nosso foco neste trabalho.

À vista disso, anteriormente às obras de Marx, as epistemologias hegemônicas, pela sua diversidade característica, calcavam-se em diferentes ontologias, dentre as quais destaca-se a ontologia da alma, de São Tomás de Aquino, a qual, fundada na tradição aristotélica de classificação do mundo natural – e, agora, acrescida também do sobrenatural – divide as potências dos seres em vegetativa, sensitiva e racional, de modo a categorizar os seres que compõem o universo (seres vegetais, animais e humanos) de acordo com suas respectivas especificidades dadas por deus (FERREIRA FILHO, 2016). A partir desta divisão, o humano era tomado como único ser do plano material a possuir a potência racional, capacitando-o e elevando-o ao status de ser racional cujos atos estavam sob domínio próprio. Destarte,

De acordo com Tomás, a operação do homem enquanto homem é fazer o ato da inteligência. Busca-se identificar como ocorre o processo de conhecimento intelectual além do sensível, tendo como referência a teoria que Tomás fundou sobre a psicologia e a metafísica. A partir da alma racional e do modo de ser deste indivíduo, obtemos o conceito de pessoa oriundo do personalismo teológico e que influencia no personalismo humanista (FERREIRA FILHO, 2016, p. 1)

Em outras palavras, sob a égide da ontologia de Aquino, a essência humana e dos demais seres da realidade era fruto de suas potências metafísicas internas, suas respectivas “almas” que, por sua vez, eram desígnios divinos, de tal forma que toda essência era, ao final, atribuída ao divino sem que se pudesse realizar maiores especulações.

Bertrand Russell (2016, p. 463), em seu livro intitulado *Uma história da filosofia ocidental*, critica a filosofia de Aquino justamente frente a esta limitação imposta pela necessidade de adequação de suas reflexões ontológicas dentro dos limites da cristandade, afirmando que

Ele [Aquino] não persegue, como o platônico Sócrates, o argumento até onde ele possa levar. Ele não se mostra engajado no inquérito, cujo resultado é impossível saber de antemão. Antes de começar a filosofar, ele já sabe a verdade; a que está declarada na fé católica. Se ele consegue encontrar argumentos aparentemente racionais para partes da fé, melhor; se não consegue, basta-lhe recuar para o uso

da revelação. A busca por argumentos para uma conclusão dada de antemão não é filosofia e sim uma súplica especial. Não posso, portanto, concordar que ele mereça ser considerado no mesmo nível dos melhores filósofos, seja da Grécia ou de tempos modernos (RUSSEL, 2016, p. 465).

Logo, podemos perceber a limitação ontológica que foi legada ao despontar da ciência moderna, de modo que, ora as explicações da realidade por parte dos pensadores do medievo e da modernidade se voltavam completamente à religiosidade cristã, ora o aprofundamento de uma reflexão ontológica era deliberadamente evitado.

A expressão de uma ontologia de caráter mais complexo e robusto, menos conformada com o fatalismo do divino, mas ainda de fundo religioso e idealista, emerge com o pensamento de Hegel, considerado um dos mais influentes filósofos da modernidade, como sintetizado nas palavras de Habermas (2000, p. 27), segundo o qual a filosofia hegeliana seria a “filosofia da modernidade por excelência”. Estando então a ontologia de Aquino para o medievo o que a ontologia de Hegel representou para a modernidade, muito embora ambas transcendem suas respectivas esferas cronológicas e exercem influência ao longo do tempo até os dias atuais (PAIVA & FARIAS, 2018).

Ainda que não tenham um tom religioso tão pronunciado quanto Aquino, Hegel sofre as influências da cristandade desde a juventude até suas obras de maturidade, ingressando no seminário de Tübingen aos 18 anos para atender às pretensões de sua família em se tornar pastor, recebendo lá a influência duradoura do luteranismo. Desta forma, as inclinações de Hegel à metafísica se diluem em suas obras, incluindo sua ontologia, na qual se faz presente a categoria do *Absoluto* como uma busca para a compreensão do movimento da realidade na forma de uma lógica universal, de tal modo que se considera que a obra hegeliana estabelece uma profunda relação entre a ontologia e a lógica, ou mesmo a união entre ambas. Essa união se faz na medida em que, para Hegel, toda gnosiologia tem necessariamente por base uma ontologia *a priori*, pois como afirma Konder (2012, p. 22),

[...] a contradição não era apenas uma dimensão essencial na consciência do sujeito do conhecimento, conforme Kant tinha concluído; era um princípio básico que não podia ser suprimido nem da consciência do sujeito nem da realidade objetiva. Esse novo pensador, que se chamava Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831), sustentava que a questão central da filosofia era a questão do ser mesmo, e não a do conhecimento. Contra Kant, ele argumentou: se eu pergunto *o que é o conhecimento*, já na palavra *é* está em jogo uma certa concepção de *ser*; a questão do conhecimento, daquilo que o conhecimento *é*, só pode ser concretamente discutida a partir da *questão do ser* (KONDER, 2012, p. 22).

Assim, o idealismo racionalista de Hegel pode ser expresso por sua máxima “o real é racional, o racional é real”, uma vez que a realidade seria por natureza contraditória e transitória, ou seja, estaria em um contínuo movimento de transformação dialética. Em outras palavras, a realidade seria regida por uma lógica, por uma dinâmica capaz de ser conhecida e compreendida a partir de um saber absoluto.

É preciso advertir, porém, que esta descrição simplista representa quase uma caricatura das ideias de Hegel, uma vez que não seria possível, aqui, dar-lhes o devido aprofundamento necessário a uma apresentação mais coerente e fidedigna, especialmente frente à complexidade própria do pensamento hegeliano, sendo frequentemente referida como uma obra densa e obscura, de difícil interpretação. Há até mesmo uma anedota que alguns afirmam ser verdadeira, a de que muitos alemães conterrâneos de Hegel buscavam a tradução francesa da *Fenomenologia do Espírito* no intento de buscar uma melhor compreensão da complexa e densa obra hegeliana. Konder (2012, p. 26) atribui, porém, essa opacidade do texto à própria essência idealista do autor, afirmando que

Boa parte da obscuridade de Hegel resultava do fato dele ser idealista. Hegel subordinava os movimentos da realidade material à lógica de um princípio que ele chamava de Ideia Absoluta; como essa Ideia Absoluta era um princípio inevitavelmente nebuloso, os movimentos da realidade material eram, frequentemente, descritos pelo filósofo de maneira bastante vaga (KONDER, 2012, p. 26).

Este hermetismo pode ser uma das razões pelas quais a ontologia hegeliana se fez bastante mais influente entre seus pares filósofos, teólogos ou

historiadores – o que pode se notar por meio das eminentes figuras sobre as quais exerceu influência como o próprio Marx, Feuerbach, Strauss, Bauer, Stirner, Dilthey, Bradley, Dewey, Kojève, Hyppolite e Hans Küng – acostumados à polissemia e profundidade das palavras, do que entre os cientistas ou naturalistas que teriam preferência à clareza, organização e transparência de doutrinas filosóficas como o positivismo. De tal modo que este último exerceu grande influência nas ciências naturais e sociais modernas (CASTILLO, 2009), enquanto Hegel exerceu importante influência na filosofia e teologia modernas.

Assim, a base ontológica das epistemologias hegemônicas pouco se ampara no hegelianismo, transitando de concepções ontológicas mais centradas em explicações teológicas, como a ontologia de Tomás de Aquino, para concepções positivistas lógicas, a partir das quais há uma inversão ontológica que postula nosso conhecimento da realidade enquanto fundante desta realidade, ou seja, uma gnosiologia que antecede a própria ontologia, uma vez que se toma como real aquilo que conhecemos, aquilo que temos acesso epistêmico/gnosiológico por meio de nossos sentidos. É nesta perspectiva que pouco se fala em uma ontologia positivista, uma vez que essa inversão produz uma profunda contradição na perspectiva positivista a partir do momento em que sua ontologia surge como negação ontológica, como negação de si mesma, de uma ontologia em detrimento de uma gnosiologia/epistemologia, ou seja, o que se chama de ontologia positivista são na verdade princípios gnosiológicos que buscam tomar o lugar de uma ontologia, assumindo-se a gnosiologia como suficiente – sem a necessidade de um ontologia em seu sentido estrito – de modo a escapar das especulações metafísicas tão frequentes nas reflexões ontológicas e tão rechaçadas pelo positivismo, da mesma maneira que se coloca como uma filosofia antifilosófica ao rechaçar a especulação filosófica, ao sacrificar metafísica e filosofia em favor da ciência positiva (SILVA, 2015).

Em vista disso, Costa (2009, p. 5-6) argumenta que o contexto histórico do desenvolvimento científico de fins do século XIX, aliado à expansão do capitalismo industrial, favoreceu o desenvolvimento de perspectivas positivistas

e deterministas ao passo em que formaram um horizonte ideológico-cultural anti-ontológico.

[...] um período de intensas disputas militares e conquistas coloniais, de ideologias de superioridades proclamadas, de desenvolvimento exponencial da produção e do comércio internacional, portanto, de inovações tecnológicas e de avanço científico. Nesse contexto, a ciência passou a servir cada vez mais a objetivos práticos, a oferecer resultados imediatos, a apresentar processos viáveis de utilização de matérias-primas ou de multiplicação de mercadorias, abrindo assim novas possibilidades para a acumulação capitalista. Esse amplo desenvolvimento das forças produtivas não deixou de repercutir na cultura, na ciência e na filosofia e, portanto, no movimento socialista. Novas correntes de pensamento buscaram dar forma racional às transformações ininterruptas que aconteciam. O evolucionismo, oriundo das revolucionárias descobertas de Darwin, ganhou forma filosófica com Spencer, enquanto o positivismo, em sua forma laica, elevou-se a método predominante de pensar nos meios científicos. No mesmo ritmo, avançaram as pesquisas que tentaram explicar o funcionamento da história, da sociedade, da mente e da atividade dos indivíduos. Tudo isso tendia, por meio de generalizações apressadas e desligadas da legalidade própria das esferas que se pretendia estudar, a reduzir fenômenos sociais e psicológicos à dinâmica própria da natureza: foi o império do determinismo, do monismo, do físico-quimismo, do naturalismo na literatura (COSTA, 2009, p. 5 – 6).

Mesmo no terreno do marxismo, como dito anteriormente, é comum posturas que rejeitem a ideia de uma natureza ontológica na obra de Marx, tal como é o caso de Althusser (BADIOU & ALTHUSSER, 1986), que divide o marxismo em dois campos disciplinares basilares, o materialismo dialético – tomado como filosofia marxista gnosiológica/epistemológica, ou seja, uma teoria histórica da produção do conhecimento a partir de seus condicionantes materiais que determinam este processo – e o materialismo histórico – tido como a ciência marxista da história que seria justificada filosoficamente pelo materialismo dialético.

Estas interpretações economicistas, estruturalistas e mais rígidas do arcabouço teórico marxista, que comumente desconsideram as obras de juventude de Marx e apegam-se exclusivamente às obras de maturidade, especialmente a *O Capital*, são também frutos da influência do positivismo da época que incutia uma relação valorativa positiva aos elementos teóricos que se colocavam como ciência em contraponto a uma valoração negativa da metafísica e da filosofia. Como nos explica Markus (1974, p. 115), a

[...] idéia de filosofia marxista é uma idéia recente. Para os teóricos da Segunda Internacional, ela parecia estranha ou mesmo paradoxal. O marxismo não era para eles uma filosofia, mas uma ciência positiva, carente de qualquer julgamento de valor ou de qualquer tomada de posição ideológica, uma ciência que descrevia e explicava o processo necessário que uma formação social determinada segue desde seu nascimento até o seu desaparecimento, trate-se do capitalismo ou de qualquer outra forma social. Segundo alguns teóricos da social-democracia alemã (Mehring, por exemplo), o marxismo colocou um fim definitivo à filosofia, considerada como fantasmagoria especulativa. Para outros, a teoria social do marxismo devia ser completada por uma ética ou uma filosofia especulativa (por exemplo, Bernstein, Max Adler e Kautsky) (MARKUS, 1974, p. 115).

Concordamos que as leituras que negam uma ontologia nas obras de Marx se fizeram equivocadas – pelas diversas razões supracitadas – mas ressaltamos que reconhecer a natureza ontológica de Marx não significa negar a existência das demais dimensões do complexo pensamento marxista como aquelas aqui apresentadas, neste trabalho.

O que pode eventualmente se tornar motivo de debate e certa controvérsia é a posição ocupada por tal ontologia, ou seja, a possibilidade desta ser mais uma das dimensões da obra marxista enquanto reflexões acerca do ser, da existência e realidade apresentando-se de forma mais ou menos pontual em suas obras – e de forma mais evidente em suas obras de juventude – em relação de igualdade com as demais dimensões. Ou, se esta ocuparia um lugar privilegiado de natureza primeira das obras de Marx, uma vez que tal ontologia se coloca antes das demais dimensões, sendo a partir dela que as demais se manifestam e se tornam possíveis, sendo o marxismo uma ontologia que contém uma gnosiologia, uma epistemologia, uma ideologia, uma lógica, enfim, que dela derivam.

A despeito dessa possível controvérsia, acreditamos que, qualquer que seja o posicionamento adotado sobre a mesma, pouco influenciaria na interpretação do quadro teórico legado pelo marxismo e na inteligibilidade de nossa análise bem como de nossa proposta de uma filosofia da ciência a partir dos pressupostos marxistas.

Diante disto, apesar das leituras deterministas e positivistas que se fizeram de Marx, especialmente por parte da Segunda Internacional e da burocracia stalinista, foi com o filósofo e historiador húngaro György Lukács que a natureza ontológica da obra de Marx foi evidenciada e reconhecida a partir da produção de sua obra intitulada *Ontologia do Ser Social*. É importante ressaltar, no entanto, o caráter provisório do estudo e das conclusões sobre a *A Ontologia* de Lukács, não visando diminuir sua importância, equiparável às principais obras de Marx, mas situando-a em seu contexto de produção – como a abertura de um novo programa de pesquisa, em torno do qual se desenvolveram diversos estudos e teorias por parte do próprio Lukács e de seus interlocutores, conhecidos como a Escola de Budapeste, naquilo que ficou conhecido como marxismo humanista – mas também como uma obra escrita durante um período de debilidade física pelo acometimento de carcinoma pulmonar que levou a sua morte, em 1971, de modo que *A Ontologia* nunca teve uma redação final (LESSA, 2007). Assim, como afirma Costa (2009, p. 9), fez “com que os estudos da Ontologia até hoje sejam muitos parciais e até certo ponto transitórios. Também, não há até o presente momento nenhum estudo global sobre a Ontologia, isto é, nenhum trabalho que trate da Ontologia em sua totalidade.”

Nossa pretensão também não é esgotar o tema da ontologia marxista, tão somente apresentá-la e discuti-la brevemente de maneira comparativa às ontologias hegemônicas e pós-modernistas, defendendo-a como base de uma nova concepção de mundo e de uma nova filosofia da ciência.

Neste sentido, a ontologia fundada por Marx coloca-se de maneira revolucionária ao inverter a relação ontológica da *realidade da natureza* para a *natureza da realidade*, saindo da esfera contemplativa e nebulosa da metafísica e do idealismo das reflexões acerca da existência ou não de uma realidade e partindo para a reflexão e investigação material e histórica dessa realidade para lhe descobrir sua respectiva natureza e, a partir dessa, desvendar a natureza própria também do ser. Tomando essa questão – da realidade na natureza – como mal colocada, demandando, dessa forma, uma resposta bastante elementar, uma vez que, sob uma perspectiva materialista, a não existência de uma realidade exterior ao sujeito implicaria na não existência

do próprio sujeito – ora, se o ser não é produto de forças sobrenaturais, rejeitando-se a ideia de um criador abstrato e intangível, este deveria ser produto da própria materialidade, de sua própria realidade, e se esta não existisse não haveria como existir, então, o próprio ser. Essa questão não seria, desse modo, da teoria ou do espírito, mas da prática, a qual nos revela concretamente a realidade a todo instante, como dito por Marx nas Teses sobre Feuerbach.

Com essa investigação da realidade e do ser, Marx descobre uma realidade dinâmica, em movimento, encontrando na dialética a chave para a compreensão desse movimento do real. E essa transformação do real produz um ser que se tornou capaz de intervir nesse processo transformacional, modificando o real e, assim, modificando-se reciprocamente. Essa relação, então, marcaria a passagem de uma história natural, ou uma pré-história, para o início da história social, de modo que nada se colocaria fora da história, pois tudo estaria inserido nesse movimento do real, ou seja, todas as coisas e fenômenos teriam um início, um contexto de produção, de surgimento e de constituição enquanto parte desta realidade, assim como teriam também um fim para se tornarem em outras coisas, não havendo nada absoluto, nada atemporal, anistórico. Por isto pode-se dizer que, da natureza ontológica do marxismo, pois qualquer que seja o conceito ou categoria – seja ela gnosiológica, ideológica, lógica, etc. – não poderia ser pensada fora desse processo. Nas palavras de Costa (2009, p. 10),

Tudo se integra na processualidade histórica, nada podendo ser anistórico. Categorias como, por exemplo: essência, fenômeno, singular, particular, universal, mediação e continuidade, são redimensionadas tendo como pressuposto que não são pensadas aprioristicamente em relação ao processo histórico que lhe dá efetividade, isto é, elas não têm sentido a não ser em suas existências concretas e nas suas possibilidades. Isso caracteriza a obra de Marx como uma verdadeira revolução teórica que instaura uma ontologia de novo tipo, e não uma simples vertente ontológica especulativa (COSTA, 2009, p. 10).

Por este sentido que Lukács advoga em favor de que todo enunciado – não somente nas referências diretas – de Marx é imbuído, em última instância,

de uma ontologia, ou seja, são enunciados diretos sobre a realidade e sobre um certo tipo de ser (LUKÁCS, 1979).

Noutras palavras, o pensamento de Marx opera em primeiro plano com o que é o real, para aferir as questões epistemológicas e metodológicas impostas pelo ser para o seu conhecimento. Tal impositação fundante do ser sobre a esfera gnosiológica se expressa no *Ad Feuerbach* de maneira contundente, permitindo conclusões sobre a hierarquia entre ontologia e teoria do conhecimento dentro do pensamento marxiano. (COSTA, 2009, p. 10).

Essa posição lukacsiana é defendida por Costa (2009) e por Chasin (1995) que, ao analisar as *Teses sobre Feuerbach*, identificam a primazia da dimensão ontológica sobre as demais. Esta questão pode ser vista pela própria estrutura das teses, uma vez que, primeiramente, é abordada a problemática da existência dos elementos da realidade já na tese I. A problemática do conhecimento desta realidade aparece na segunda tese, mas de modo a ser respondida apenas a partir do que nos é manifestado na primeira.

As Teses são um exemplo do contraponto que Marx faz em relação ao idealismo e da importância que este confere ao conhecimento objetivo, de modo que este reconhece explicitamente ao longo de suas obras e já nas Teses, que há, de fato, uma primazia da realidade objetiva externa sobre a subjetividade, sendo este o delineamento do próprio perfil ontológico indelével e imanente que se estabelece e caracteriza suas obras (COSTA, 2009).

Em resumo, podemos dizer que a ontologia marxista

[...] organiza a subjetividade teórica e assim faculta operar respaldado em critérios objetivos de verdade, uma vez que, sob tal influxo da objetividade o ser é chamado a paramentar o conhecer, ou, dito a partir do sujeito: sob a consistente modalidade do rigor ontológico, a consciência ativa procura exercer os atos cognitivos na deliberada subsunção, criticamente modulada, aos complexos efetivos, às coisas reais e ideais da mundaneidade (CHASIN, 1995, p. 362-363).

Sob esta nova perspectiva radical não se pode sustentar qualquer racionalismo abstrato, pois não se pode partir de formas pré-concebidas do

sujeito para aplicá-las ao real, de modo a ser qualquer apriorismo ou racionalismo apenas uma projeção de um pensamento sobre a realidade, capaz de gerar uma falsa consciência da realidade, ou seja, de produzir alienação, tal qual definida por Marx. Essa própria natureza ontológica da obra de Marx, quando compreendida, faz com que se superem as distorções deterministas que se fazem de sua obra, de tal modo que algumas das principais críticas ao marxismo, como aquelas feitas por Popper em relação a não previsibilidade histórica por parte das teorias de Marx, tomadas como leis racionais e universais *a priori*, se mostram ingênuas e frutos da incompreensão destes próprios elementos criticados.

Superada, então, a reflexão ontológica dos objetos da realidade, Marx busca empreender a reflexão ontológica acerca dos sujeitos da realidade, ou seja, sua reflexão passa da realidade natural à realidade humana, e ao buscar os fundamentos primeiros dessa realidade humana, descobre, no trabalho, seu respectivo demiurgo, tal como já discutido anteriormente. Logo, este trabalho seria produto e produtor do ser, um ser social – como escreve Lukács – e da relação deste ser com a realidade se produz o conhecimento, a subjetividade e a objetividade e se passa, então, da reflexão ontológica para a gnosiológica – previamente discutida, mas, agora, compreendida em sua profundidade e justificada a unidade dialética entre subjetividade e objetividade, tal como conclui Costa (2009, p. 12)

Dependendo de cada caso concreto, pode ocorrer uma inversão quanto à importância da subjetividade ou da objetividade – sem esquecer que estas são categorias reflexivas que só na abstração podem ser desmembradas. Daí a extrema distância da perspectiva ontológica marxiana, que possui como fundamento a unidade indissolúvel entre subjetividade e objetividade, presente na atividade matriz da sociabilidade, o trabalho (COSTA, 2009, p. 12).

Assim, em síntese, podemos afirmar que o pensamento marxista possui uma natureza ontológica imanente, e esta se faz radicalmente inversa às ontologias anteriores à medida que se configura como um monismo materialista – dado que concebe a realidade como una, superando as dicotomias platônicas e idealistas entre corpo e alma, racionalismo e

empirismo, sujeito e objeto, assumindo a matéria como única substância fundante da realidade, eliminando de sua teoria a necessidade de se recorrer a explicações teológicas e não-radicais, tal como na ontologia de Tomás de Aquino. O movimento dialético desta ontologia constitui sua essência dinâmica a partir da qual emerge um ser de novo tipo a partir do trabalho e da linguagem.

Resta-nos, agora, analisar os aspectos ontológicos do pós-modernismo, porém, talvez a primeira questão a ser colocada é se o pós-modernismo teria também um caráter ontológico ou uma ontologia própria, ao que Souza (2012) responde afirmativamente após realizar uma ampla revisão das obras de alguns dos principais teóricos pós-modernistas, alegando que muito embora existam dissensos entre estes, os elementos em comum, na caracterização do pós-modernismo, apontam em direção a um quadro complexo e diverso que, entre outras características, possui novas reflexões acerca da própria realidade e do ser. A própria admissão da existência do pós-moderno – como fazem os pós-modernistas – é uma afirmação ontológica uma vez que para assumirmos que existe uma realidade a qual podemos chamar de pós-moderna, há necessariamente a assunção de que *ou* existe uma realidade de novo tipo que se distingue da modernidade e, por isso, se distingue desta como outra existência objetiva, *ou* existe no ser uma nova compreensão ou nova relação com a realidade, ou seja, um novo sujeito que se distingue como existência subjetiva das concepções ontológicas anteriores.

Por este motivo, Souza (2012, p. 273) afirma que os autores pós-modernistas

Entendem que pós-modernidade envolve ao mesmo tempo outros aspectos e não somente saberes, relacionando-a concomitantemente a aspectos econômicos, sociais, culturais, teóricos, políticos, subjetivos e existenciais, não caracterizando, assim, a pós-modernidade como algo relacionado exclusivamente ao campo do conhecimento. [...] Assim, pode-se afirmar que os autores analisaram a pós-modernidade como período histórico (ontologia) e não somente como episteme, tentando demonstrar sua influência em aspectos específicos da vida humana [...] (SOUZA, 2012, p. 273).

Frente a esta complexidade de um quadro teórico que se auto afirma maior do que apenas uma corrente teórica de pensamento, ou uma mera mudança estética nas relações e representações (SOUZA, 2012), as ontologias pós-modernistas, por sua vez, se fazem plurais, mas podem ser sintetizadas em duas grandes vertentes principais, das quais escapam apenas teorias de caráter mais marginal, a saber: as vertentes estruturalistas e as não-estruturalistas (aqui englobadas as pós-estruturalistas e as desconstrucionistas, dado que não se faz necessária distinções tão minuciosas entre estas últimas porquanto desejamos uma síntese que capture a essência mais geral do pós-modernismo) (SOUZA, 2012).

As perspectivas estruturalistas colocam-se tanto como reação, como antítese ao humanismo e sua interpretação supostamente centrada no sujeito e no primado do subjetivismo, quanto como continuidade e transição de um pensamento modernista a um pensamento pós-modernista (SOUZA, 2012) – como o estruturalismo althusseriano como reação ao marxismo humanista, por exemplo.

Assim, Araújo, citado por Souza (2012, p. 275) afirma que

Enquanto os marxistas trabalham com um método histórico/concreto (dialético), o estruturalismo baseia-se em um método ahistórico/formal (estrutura). Assim, o estruturalismo preocupa-se em conhecer a combinação de elementos que resultam na forma, sendo que, para obter a forma, faz-se necessário descortinar o sentido pelo qual a realidade é interpretada. Mas a realidade nunca contém por inteiro seu próprio sentido. Desta maneira, a principal contribuição do estruturalismo à filosofia e ao método nas ciências humanas, bem como a sua postura eminentemente crítica, é que **formalizar é interpretar** (ARAÚJO, 1993). Entretanto, isso não significa que a estrutura “seja fruto de uma consciência subjetiva. Aliás, é a própria estrutura que permite a articulação do sujeito. Assim como não há fala sem que haja língua, também não há sujeito sem que haja sistema pelo qual e no qual a possibilidade de um sujeito se constituir enquanto tal é dada” (ARAÚJO, 1993, p. 128 *apud* SOUZA, 2012, p. 275, grifo do autor).

Logo, a concepção ontológica estruturalista emerge como reação, como continuidade e ruptura em relação ao pensamento marxista, mas cuja interpretação ontológica é inversa à marxista por ser idealista aos moldes da

ontologia de Hegel ou Heidegger, pois considera a realidade como anistórica e absoluta.

Desse modo, os autores consideram a realidade dada e tomada como uma racionalidade própria, tal como a máxima hegeliana na qual "o que é real é racional e o que é racional é real", de modo a restar ao sujeito a apreensão dessa racionalidade própria da realidade, da compreensão de suas formas, das quais o próprio sujeito é produto enquanto mero portador de estruturas (PETERS, 2000).

Podemos, então, afirmar que o estruturalismo, em sua dimensão ontológica, se constitui enquanto idealismo racionalista monista, de modo que se assume a existência de uma realidade exterior, cuja natureza é dada, anistórica e metafísica a partir de suas relações enquanto categorias lógicas tidas como estruturas, as quais podem ser conhecidas na relação racional do sujeito com esta realidade afim de captar sua essência. Dessa forma, muito embora o estruturalismo pressuponha uma ontologia, esta se confunde com a gnosiologia própria deste paradigma pela sua característica idealista racional que confunde real com racional. Teixeira (1998, p. 36), ao discutir o estruturalismo em seu campo de nascimento, a linguística e a crítica literária, afirma que

Terry Eagleton identifica, em tom pejorativo, o método estrutural com o idealismo, afirmando que o resultado de seus trabalhos não passa de mais uma manifestação da doutrina idealista clássica, segundo a qual o mundo é constituído pela consciência humana, e não o contrário. De fato, o estruturalismo jamais se submeteu ao materialismo empirista (TEIXEIRA, 1998, p. 36).

A partir da negação do estruturalismo – enquanto antítese do humanismo – emerge como síntese, como negação da negação e como crítica ao estruturalismo o movimento chamado pós-estruturalista. Sua crítica se fundava, dentre tantos fatores, à pretensão ousada do estruturalismo em se tornar o grande paradigma das ciências humanas e sociais, adquirindo o status de principal modelo de interpretação e análise da realidade por gozar de uma sistematicidade, racionalidade e cientificidade que lhe confeririam um caráter

bastante prolífico em termos de produção filosófica e científica. Logo, o pós-estruturalismo, assim como faz o pós-modernismo com os preceitos da modernidade, critica o não reconhecimento do estruturalismo de sua própria natureza metafísica e as limitações de sua racionalidade.

Todavia, apesar das pretensões do estruturalismo para as ciências humanas na pós-modernidade serem análogas às do empirismo-indutivista para as ciências naturais na modernidade, não se deve levar a crer a circunscrição do estruturalismo como parte do pensamento modernista.

Em verdade, as análises no campo da Psicologia Social da posição ocupada pelo sujeito permitem correlacionar o estruturalismo com o construtivismo e o pós-estruturalismo com o construcionismo social previamente discutido (ver por exemplo SOUZA, 2012). Souza (2012, p. 275) não deixa dúvidas de que existem elementos de ruptura mas também de continuidade entre estruturalismo e pós-estruturalismo, e ambos compartilham o fato de fazerem parte do pensamento pós-modernista, afirmando que

A Psicologia Social contribuiu muito para o entendimento de que tanto o estruturalismo quanto o pós-estruturalismo são perspectivas teóricas que ganham espaço somente na pós-modernidade. Apesar das diferentes formas de construcionismo e construtivismo, pode-se afirmar que as abordagens construtivistas do sujeito são abordagens estruturalistas, como Piaget (1974), por exemplo. Já as abordagens construcionistas podem ser representadas pelo pós-estruturalismo, dentre outras abordagens. [...] O importante aqui é trazer à tona que o estruturalismo também é uma abordagem do conhecimento emergida na pós-modernidade e influenciada pela ontologia pós-moderna (SOUZA, 2012, p. 275).

Os pontos de ruptura entre estas duas correntes são decorrentes de um maior afastamento dos princípios da modernidade por parte do pós-estruturalismo, de modo que este reconhece, no estruturalismo, traços herdados da tradição positivista, como o cientificismo, a racionalidade e a crença tanto na compreensão da realidade quanto no progresso enquanto desenvolvimento linear e teleológico. Neste sentido, enquanto expressão mais bem acabada do pós-modernismo no campo ontológico e epistemológico, o pós-estruturalismo inverte o foco do objeto para o sujeito, e do racional ao

irracional, tomando a realidade como um conjunto complexo do qual não se pode extrair uma essência racionalmente inteligível, e tomando esta mesma realidade como projeção da própria subjetividade, sendo o sujeito constituinte do objeto e não o contrário como preconizado pelo estruturalismo. Como afirma Souza (2012, p. 277), a

pós-modernidade é uma concepção ontológica conflitante com o modernismo, principalmente pela sua crença na capacidade humana de progredir por meio do pensamento racional e antropocêntrico, [...] rejeitando o racionalismo etnocêntrico proposto pelo modernismo (SOUZA, 2012, p. 277).

Deste modo, enquanto o estruturalismo se coloca como um idealismo racionalista monista – pois crê que a realidade objetiva existe e pode ser compreendida pela interpelação racional do sujeito, sendo a realidade produtora do ser, de modo que existiria apenas uma instância da realidade na qual se constituem sujeito, objeto e as estruturas estabelecidas a partir das relações cristalizadas na essência do real – o pós-estruturalismo pode ser tomado como um idealismo irracionalista pluralista – pois põe em dúvida a existência da realidade objetiva bem como a compreensão racional desta, assumindo a realidade como uma projeção subjetiva do próprio ser. Assim sendo, ser e realidade são partes de uma única instância e compostos da mesma substância ao passo em que um deriva e determina o outro por meio de mecanismos aos quais não temos acesso epistêmico.

Por fim, a ontologia pós-modernista apresenta-se historicamente como um movimento em direção a um ser cada vez mais indefinido e fragmentado bem como de uma realidade cada vez mais ininteligível e dependente do sujeito, adquirindo, portanto, uma característica especulativa, plural, subjetivista e relativista, chegando mesmo a negar a existência do objeto em suas expressões mais radicais e assumindo a realidade como um todo caótico definido subjetiva e individualmente por cada ser singular.

No intento de sintetizar as ontologias, aqui, brevemente apresentadas e analisadas, podemos compreender que a única ontologia que foi capaz de empreender o movimento revolucionário de se desvencilhar da especulação

metafísica foi a ontologia materialista marxista, enquanto as ontologias hegemônicas e pós-modernistas permaneceram reféns do idealismo, abrindo mão do historicismo ao postular categorias absolutas, ou ao postular a completa ausência de categorias. Também, muito embora as ontologias pós-modernistas tenham conservado, inicialmente, a importância do monismo em seu sistema ontológico, ou seja, da unidade da realidade e da assunção de um único tipo de substância ontológica tal como fez o marxismo – aspecto esse, que tem por mérito produzir um corpo teórico que não se furta ao conhecimento e explicação da realidade pois dispensa a teologia, uma vez que sujeito e objeto, ser e realidade, fazem parte da mesma existência, estando toda a realidade ao possível alcance epistêmico do ser – tal monismo foi abandonado em direção a um pluralismo tão logo o pós-estruturalismo negou a unidade da realidade, postulando uma fragmentação do real. De tal modo que o ser não teria alcance epistêmico à realidade em sua totalidade, restando tomar as realidades enquanto projeções particulares das subjetividades individuais ou de pequenos grupos culturais, capazes de serem formados enquanto produto da própria fragmentação do sujeito. Por sua vez, as ontologias hegemônicas apresentam um caráter dualista que acaba por ter efeito semelhante ao pluralismo pós-modernista ao assumir uma separação radical entre sujeito e objeto, ser e realidade, divino e profano, demiurgo e criaturas, toma como restrito o campo da realidade concreta por sobre a qual se pode ter conhecimento e controle perante um domínio superior e incompreensível ao qual a realidade concreta está subordinada.

Desta forma, é possível compreender que apenas a ontologia marxista considera a realidade em sua unidade tornando possível que se opere nela assim como traz para si a possibilidade de um conhecimento das totalidades que compõem a realidade. Também apenas a ontologia marxista é capaz da análise profunda do ser em sua historicidade sem a necessidade de se furta a dar uma resposta em relação à essência do ser nem tampouco recorrer a categorias absolutas aprioristas para isso.

3.4.5. A EPISTEMOLOGIA MARXISTA: O ANÚNCIO DE UMA CIÊNCIA DE NOVO TIPO

Após a reflexão filosófica/gnosiológica sobre as formas de aquisição e produção do conhecimento de modo geral, bem como a reflexão ontológica acerca do próprio ser e da realidade na qual este se situa, é necessário se empreender a reflexão epistemológica sobre os processos de validação deste conhecimento produzido por este ser inserido nesta realidade e orientado por sua ideologia.

O modelo epistemológico adotado hegemonicamente durante a modernidade é representado pela ideia de ciência apresentada no segundo capítulo da parte teórica desta tese, fundada no campo das ciências naturais a partir das concepções empírico-indutivistas de pensadores como Francis Bacon e expandindo-se para abarcar também as ciências humanas e sociais com as concepções positivistas de Auguste Comte, buscando, por meio da adoção de determinados princípios rígidos, um determinado padrão de cientificidade que, por sua vez, era compreendido como a elaboração de representações fieis e confiáveis da realidade.

Como nos descreve Koyré (1971), a nova síntese epistemológica que nos traz a revolução científica é a realizada entre as matemáticas e a experiência, entre a tradição platônica e a tradição aristotélica, entre as tendências racionalistas e empiristas da gnoseologia. [...]

As crenças fundamentais implícitas neste tipo de atividade são: (1) a crença de que o objeto existe independentemente da mente do observador, a isto chamaremos *Realismo Ontológico*; (2) a crença na estabilidade, pelo menos em alguns de seus aspectos, do objeto que se estuda, a isto chamaremos *Regularidade do Objeto*; (3) a crença de que através do método adequado, podemos vir a conhecer algo sobre o objeto, a isto chamaremos *Otimismo Epistemológico*; e, por último e não menos importante, (4) a crença de que podemos representar adequada e estavelmente o mundo através da linguagem, a isto chamaremos aqui, *Representacionismo* (CASTAÑON, 2004, p. 156).

Deste modo, para o modelo epistemológico hegemônico da modernidade, o conhecimento científico, enquanto fruto da relação do sujeito (cientista) com o objeto (realidade), só seria possível a partir do apagamento do

sujeito, pois era entendido como o desvelamento da própria realidade. Ou seja, o empreendimento científico seria a produção de verdades positivas as quais corresponderiam de maneira exata à descrição da natureza do real.

Assim, assume-se *a priori* a existência de uma realidade exterior independente do sujeito. Assume-se também, de maneira independente, a existência e a consciência do sujeito, sua plena capacidade de captação do real por meio de seus sentidos (empirismo) e sua compreensão por meio da razão (racionalismo), a objetividade do conhecimento produzido de maneira metódica e rígida, a neutralidade deste saber, e sua correspondência em relação à realidade.

A diferença marcante entre uma concepção realista/empirista ingênua das ciências tal como aquela em voga no início da modernidade, sintetizada por Bacon, e a concepção positivista lógica, como sintetizada por Comte, se refere ao fato de que para a primeira o conhecimento é fruto exclusivo da observação empírica, de modo que a produção do conhecimento científico coincide com uma descrição fiel e pormenorizada da realidade – daí o caráter altamente descritivo das ciências naturais do início da modernidade, desde as dissecações e ilustrações anatômicas de Vesalius e Da Vinci, à exploração e registro do mundo microscópico por meio de gravuras como as de Robert Hooke, e a observação do cosmos por meio de lentes com a descrição dos corpos celestes e suas trajetórias, como as feitas por Galileu Galilei e Tycho Brahe. Logo, a verdade seria fruto da observação pura, e o critério de validação do conhecimento era precisamente uma observação acurada, enquanto que o positivismo valorizaria uma atitude racional sobre os dados da experiência para produzir um saber tomado como verdadeiro. Esta atitude racional seria expressa por meio do uso da lógica indutiva, de modo que o sujeito deveria coletar um grande número de observações particulares que, por meio da lógica, poderiam se extrapolados para a formulação de leis gerais que regeriam o universo. Assim, a “descoberta” dessas leis corresponderia à verdade e ao papel da ciência (REVERSI, 2015).

Poderíamos dizer de outra forma que o realismo estaria para o empirismo ingênuo assim como o positivismo estaria para o racionalismo clássico, com os primeiros valorizando sobremaneira a observação e sua

descrição precisa, enquanto os segundos valorizam especialmente o processo racional indutivo posterior à observação que permite a descoberta das leis gerais não diretamente observáveis em sua totalidade (REVERSI, 2015).

Dessa forma, o positivismo representaria um terceiro momento de produção do conhecimento humano, representaria historicamente uma terceira doutrina precedida pelo realismo ingênuo baconiano que, por sua vez, foi precedido pelas concepções anímicas/mitológicas (REVERSI, 2015). Assim,

A terceira doutrina filosófica pela qual um conceito se progride historicamente é um empirismo positivo e indutivo. Embora se assemelhe com o realismo por estar ainda apoiado na experiência, vai além dela ao utilizar-se de algum nível de racionalismo para, através de uma lógica indutiva, unificar diversas observações ou noções particulares em uma lei geral, tornando-se menos ingênuo, o empirista positivo não crê nos fatos isolados como verdades, mas constrói uma abstração geral que se sustenta nas observações específicas. Para Bachelard esta doutrina filosófica ganha contornos claros, para a física e mais especificamente para o conceito de massa, com a mecânica newtoniana. Segundo Bachelard, (1978, p.16) no positivismo – À utilização simples e absoluta de uma noção segue-se a utilização correlativa das noções. A noção de massa define-se então num corpo de noções e já não apenas como um elemento primitivo de uma experiência imediata e direta (REVERSI, 2015, p. 45).

Desta forma, as epistemologias hegemônicas, sejam elas realistas ou positivistas, constituem-se por sobre diversas premissas ontológicas e gnosiológicas, e tomam o conhecimento verdadeiro como aquele puramente objetivo, alcançado por meio do empirismo. Logo, para essa concepção epistemológica, o conhecimento representaria um momento de “descoberta”, uma súbita revelação das verdades ocultas da realidade, diferentemente da concepção marxista na qual o conhecimento é um processo e não um momento fruto de uma intuição racional.

Cachapuz *et al.* (2005, p. 46) afirmam ser a ideia positivista de conhecimento ainda uma das concepções mais difundidas no domínio científico, e cuja característica seria a de atribuir “a essência da atividade científica à experimentação”, definindo o processo científico como “descobrimento científico”.

Igualmente, Habermas (2006) afirma que a concepção positivista de ciência, não somente valoriza sobretudo a experimentação, mas também conserva o caráter descritivo dos fatos e fenômenos naturais, e toma como elemento de validade a rigorosidade metodológica na realização das experimentações e das extrapolações lógicas por meio da indução.

Ao valorizar a experiência metódica e rigorosa, busca ter controle sobre as chamadas “variáveis”, ou seja, busca o domínio por sobre os elementos da realidade, de modo a decompor analiticamente a realidade em diversos elementos isolados, assumindo ser o todo a mera soma de suas partes, conservando uma herança cartesiana. As experiências realizadas sob a perspectiva epistemológica positivista são, então, descontextualizadas, realizadas de forma fragmentada, tomando-se os modelos, sejam estes fruto das atividades laboratoriais, sejam frutos da abstração matemática, como representações fieis da própria realidade.

Segundo Vygotsky (2001b), o processo reducionista das epistemologias hegemônicas, mesmo em suas vertentes materialistas, também mutila o conhecimento por ignorar sua dimensão dialética e histórica fundamental, ou seja, todo conhecimento científico produzido é historicamente situado, socialmente produzido e culturalmente inscrito, estabelecendo uma relação dialética com outros conhecimentos, assim como os objetos sobre os quais este conhecimento versa também possuem uma relação dialética com outros objetos e com o sujeito cognoscente. Ambos, sujeito e objeto, são produtos e produtores um do outro, uma vez que o sujeito é produto de seu meio, com seu psiquismo sendo construído a partir do meio material – dos objetos e outros sujeitos – que lhe cercam, de modo mediado pela base biológica sobre a qual se desenvolve e pela linguagem que constitui sua capacidade de apreensão e representação do real por meio do raciocínio verbal. Esse sujeito também produz o objeto ao qual somente tem acesso de modo mediado também pela base biológica dos sentidos e das capacidades mentais e da cultura que significa e cria representações dos objetos. Deste modo, o conhecimento científico produzido pelas epistemologias hegemônicas considera-se desvinculado da própria realidade que o produziu, considerando-se socialmente desinteressado, submete-se, então, aos processo de

generalização e abstração para tornar-se teórico e, como teoria, passa a compor uma lente a partir da qual se vê e se representa a realidade, torna-se, então, ontologia, pois passa a compor uma forma de se conceber a realidade, uma cosmovisão de mundo e do ser (NUNES, et. al., 2014). Em resumo, “o conhecimento científico desvinculava-se da realidade prática que o havia gerado e era transformado em visão de mundo (ontologia)” (NUNES et. al., 2014, p. 164).

Em contrapartida,

a postura dialética busca descobrir a unidade real e o caráter concreto e multidimensional dos fatos e o historicismo é considerado um aspecto essencial na explicação dos fatos e fenômenos do desenvolvimento do homem como ser social (NUNES, et. al. 2014, p. 164).

Assim, o arcabouço teórico marxista, especialmente sua natureza ontológica, apresentado anteriormente, conduz o pensamento marxista a uma epistemologia própria, pois para essa autora,

Qualquer investigação que toma o homem fora de seu contexto histórico leva ao conhecimento parcial e ideologizado (MARX & ENGELS, 2002/1845). Assim, a visão de mundo e de ser (ontologia) do materialismo histórico e dialético implica um olhar e uma compreensão de mundo (epistemologia) [...] (NUNES, et. al., 2014, p. 165)

Assim, é apenas a partir da resolução ontológica – ou seja, assumir a primazia da questão do ser e da realidade por sobre a questão do conhecimento – que se pode lançar as questões do conhecimento, pois a inversão desta relação, como fazem as epistemologias hegemônicas – partindo-se da questão do conhecimento para se fundamentar as questões do ser e da realidade – representaria a atribuição de uma prioridade ontológica ao conhecer antes do ser, assumindo que o conhecimento antecede o ser cognoscente, incorrendo em uma profunda contradição ontológica (TONET, 2013). Ou, como afirma Tonet (2013, p. 100), “a primeira constatação que brota

da ontologia do ser social, acima apenas esboçada, é que o tratamento autônomo da problemática do conhecimento é um enorme equívoco.”

E é também em relação à avaliação da problemática do conhecimento sem que esta seja desvinculada da práxis, do trabalho, da constituição do ser social, que o próprio Marx (2015, p. 12) afirma que:

A questão de saber se cabe ao pensamento humano uma verdade objetiva não é uma questão teórica, mas prática. É na práxis que o homem deve demonstrar a verdade, isto é, a realidade e o poder, o caráter terreno do seu pensamento. A disputa sobre a realidade ou não-realidade do pensamento isolado da práxis – é uma questão puramente escolástica (MARX & ENGELS, 2005, p. 12).

Sendo compreendidos, a natureza e a função social do conhecimento científico, apenas por meio do exame do trabalho⁹ enquanto categoria fundante tanto do ser social quanto de todas as atividades humanas (TONET 2013, p. 101). Para Tonet (2013, p. 73) a práxis “é exatamente o conceito que traduz a forma como se articulam subjetividade e objetividade, sob a regência desta última, em todas as atividades humanas”.

Desta forma, enquanto o aspecto da objetividade é tomado como critério epistemológico para as epistemologias hegemônicas e a subjetividade para o pós-modernismo, para a perspectiva marxista

Tanto as teorias de base subjetivista como as de base objetivista estavam produzindo conhecimentos parciais, porque empregavam lentes unidimensionais para apreender o objeto. O problema epistemológico de base gerava explicações reducionistas da realidade e propagava posturas dogmáticas entre os pesquisadores (NUNES, et. al., 2014, p. 163).

Logo, muito embora não se possa tomar um objetivismo puro enquanto critério de validade único para a perspectiva epistemológica marxista, se faz necessário, nesta concepção, que o conhecimento produzido detenha uma

⁹ Para a concepção marxista de trabalho enquanto categoria histórica, e não apriorística, ver por exemplo “O Capital – Volume I” (MARX & ENGELS, 1988).

parcela de objetividade para ser tomado como válido, muito embora este critério não se possa tomar isoladamente e de maneira absoluta, sendo esta objetividade garantida pela própria metodologia do materialismo histórico-dialético na aproximação da realidade, que será detalhada mais à frente. Isso se deve à própria concepção ontológica e gnosiológica marxista que não considera o conhecimento como mera cópia da realidade, mas como um complexo processo que leva em conta a historicidade do sujeito e do objeto.

Então, a perspectiva de uma realidade não é tomada como um conjunto de coisas acabadas e estáticas, mas como um complexo de processos em constante movimento dialético que não segue uma forma linear, sendo necessário captar os movimentos e as forças que promovem as transformações, suas continuidades, rupturas, suas mudanças quantitativas e saltos qualitativos (NUNES, et. al., 2014). Esta realidade seria, então, gnosiologicamente captada pelo aparato sensorial, organizado e significado pelo aparato racional que, por sua vez, também seria requalificado pelas impressões sensíveis da realidade captada.

Assim, a perspectiva epistemológica materialista coloca-se, de certa forma, em oposição à ideia de que a toda observação precede uma teoria – tal como propõe as filosofias da ciência da modernidade e pós-modernidade – pois nesta unidade dialética entre teoria e observação, experiência e razão, o ponto de partida e aspecto determinante é o material, o real, e não o representado, o idealizado, o teorizado. Assim, muito embora não se discorde que à observação preceda uma teoria, concebe-se que à primeira teoria precedeu-se uma primeira observação, deste modo, no momento do nascimento, não contamos com aprendizados prévios, cultura ou teoria, contamos apenas com nossos instintos e instrumentos biológicos de captação de estímulos, e a partir destas primeiras observações é que vamos, ao longo de nosso desenvolvimento ontogenético, construindo nossas teorias e representações que orientarão as observações futuras (MARX & ENGELS, 1988; VYGOTSKY, 2001b). Devemos assim evitar o erro de assemelhar os instintos biológicos à operação da razão ou à teorias, tal como fez Popper. Assim também a observação primeira não se inscreve numa tábula rasa tal como o empirismo ingênuo preconiza, mas que se assenta sobre uma base

biológica material, e da qual, como realidade e natureza imanente ao ser cognoscente, dificilmente poderia se dizer teoria.

Neste sentido, a concepção marxista, ao negar o pressuposto de que a teoria sempre precede a observação (MARX & ENGELS, 1988; VYGOTSKY, 2001b), não retoma como verdadeira a concepção das epistemologias hegemônicas de uma observação desinteressada a qual, por sua vez, seria o ponto de partida para a produção do conhecimento científico precedendo a teoria, tomada como descritora direta e perfeita do real observado, mas realiza a negação da negação, superando ambas as concepções ao assumir que a observação da realidade não é neutra e sim contaminada por teorias prévias, mas que por sua vez seriam também determinadas por observações prévias, tendo estas primazia sobre aquelas, formando uma unidade dialética em que ambas se influenciam, mas na qual a materialidade é determinante. Assim, a perspectiva marxista não nega que toda observação seja orientada por um quadro teórico prévio – à exceção da primeira observação realizada na vida de uma pessoa, que poderia ser anterior até mesmo a seu nascimento – mas nega que estas estejam sempre em condição determinante de uma observação sempre determinada em um sentido unilateral e imutável, mas que observação e teoria se constituem como um par dialético, e sobre o qual a materialidade se coloca em posição preponderante em relação à ideação.

Assim, a observação teria um local privilegiado bem como sua concepção alargada para incluir também a observação da explanação e exposição de fenômenos por outros sujeitos, de modo a produzir um acesso socialmente mediado aos fenômenos em questão.

Portanto, mesmo o estudo de um determinado fenômeno por meio de livros, embora possa participar da construção de pressupostos teóricos no sujeito que os lê, é substancialmente uma experiência sensorial a ser organizada pelo intelecto, utilizando-se diversas funções psicológicas superiores, uma observação indireta e mediada do fenômeno estudado e descrito no livro, representado por uma linguagem e apreendido em um conjunto de pressupostos explícitos e implícitos, tanto os referentes ao fenômeno em si quanto à sua forma de representar, como a ideologia nele contida e os aspectos meta e para-científicos.

Logo, enquanto que para a grande parte da filosofia da ciência modernista e pós-modernista, o mundo constituir-se-ia a partir do pensamento, dado que as teorias dos sujeitos determinariam suas observações e, conseqüentemente, também suas representações dos objetos e fenômenos observados, para a perspectiva marxista, o pensamento constituir-se-ia da realidade material externa e não preponderantemente das disposições internas, uma vez que “as idéias nada mais são do que coisas materiais transpostas e traduzidas na cabeça dos homens” (MARX & ENGELS, 2015, p. 203).

A partir desta postura superadora em relação às epistemologias anteriores – e até mesmo às posteriores – a si, Tonet (2013) afirma ser Marx, e não Kant, aquele que efetivamente realizou a superação da problemática entre racionalismo e empirismo, a síntese superadora entre a racionalidade e os dados da sensibilidade pois, ao contrário de Kant em sua postura idealista, encontra na categoria primeira que dá origem ao ser cognoscente a natureza ontológica da relação entre objetividade e subjetividade.

Para Tonet (2013, p 79),

Marx constata que materialismo e idealismo, as duas grandes concepções acerca da realidade, têm uma lacuna fundamental. Ambas reduzem a realidade a determinados elementos, que certamente a integram, mas que são tomados abstratamente. Para o materialismo, a realidade é vista apenas como algo exterior ao homem, como algo despido de subjetividade. Para o idealismo, ao contrário, a verdadeira realidade é a realidade da ideia, do espírito. Ambos foram incapazes de identificar o princípio que confere unidade a estes dois momentos. Para Marx, este princípio é a práxis, a “atividade humana sensível”, a “atividade real, sensível”. Espírito e matéria, consciência e realidade objetiva, subjetividade e objetividade são dois momentos que constituem uma unidade indissolúvel. E a práxis é esta atividade mediadora que faz com que da conjunção desses dois momentos se origine toda a realidade social. Deste modo, o defeito do materialismo está sanado quando a objetividade é captada como objetividade social (objetivação da subjetividade) (TONET, 2013, p. 79).

Outro aspecto da epistemologia marxista, que se pode depreender da fala de Tonet (2013), é a relação que esta estabelece com a filosofia. Enquanto as epistemologias hegemônicas, no intuito de produzir um conhecimento objetivo e preciso, afastado da metafísica e do caráter especulativo, postularam

a separação radical entre filosofia e ciência (TONET, 2013; MORIN, 2015) – sendo este um dos pontos sobre os quais os autores pós-modernistas tecem muitas de suas críticas –, a epistemologia marxista, por partir de um estatuto ontológico, aproxima filosofia e ciência enquanto dois momentos do conhecimento cujas especificidades devem ser mantidas mas que devem se constituir em unidade para que se produza um conhecimento acerca da totalidade. Neste sentido, Lukács (1992a, p. 102) nos diz que:

A afirmação filosófica de Marx, portanto, tem aqui a função de crítica ontológica de algumas falsas representações; pretende despertar a consciência científica, com o intuito de restaurar no pensamento a realidade autêntica, existente em-si. Esse modo de apresentação do próprio pensamento é típico na estrutura interna das obras do Marx da maturidade. É uma estrutura de caráter completamente novo: uma cientificidade que, no processo de generalização, não pretende jamais abandonar o nível da ciência, mas que, apesar disso, em cada comprovação singular de fatos, em cada reprodução ideal de uma conexão concreta, sonda continuamente a totalidade do ser social e, com tal metro, avalia a realidade e o significado de cada fenômeno singular. (...) Acreditamos que, desse modo, Marx criou uma nova forma tanto de cientificidade geral quanto de ontologia, uma forma destinada, no futuro a superar a constituição profundamente problemática – apesar de toda a riqueza de fatos descobertos por seu intermédio – da cientificidade moderna (LUKÁCS, 1992a, p. 102).

Tonet (2013, p. 76) concorda com Lukács e complementa que

Uma ontologia do ser social (filosofia) é, pois, condição prévia para a resolução das questões relativas ao conhecimento. Além disso, essa ontologia também é condição imprescindível para, em interação com a ciência, produzir um conhecimento adequado da realidade social. Na perspectiva ontológica marxiana, filosofia e ciência não são dois momentos separados ou apenas superficialmente relacionados. São dois momentos intrinsecamente articulados, que, sem perder a sua especificidade, constituem uma unidade indissolúvel no processo de produção do conhecimento científico (TONET, 2013, p. 76).

Esta união dialética entre ciência e filosofia resulta em uma cientificidade de novo tipo, a qual, se avaliada sem que se leve em consideração sua base ontológica, incorrerá em uma incompreensão. É neste sentido que muitos críticos do marxismo lhe atribuem indevidamente um caráter especulativo e nebuloso ao constatarem que este não se trata de uma ciência. É fato que o

marxismo não se restringe a uma ciência, muito embora algumas correntes marxistas proclamem a existência de uma ciência da história e/ou uma ciência econômica no interior da obra de Marx, mas que qualquer leitura que busque uma cientificidade nos moldes modernistas das epistemologias hegemônicas incorrerá numa interpretação incorreta, pois possuir uma cientificidade de novo tipo, que supera as críticas feitas a um padrão hegemônico de cientificidade não significa a ausência de um caráter científico, mas de uma profunda reflexão por parte de Marx em superar as limitações de uma ciência iluminista, juntamente com uma herança de uma “ciência alemã”, como nos diz Bensaïd (1999, p. 284)

Na noção de ‘ciência alemã’ atua, ao contrário, o encontro entre uma representação, *aparentemente* arcaica, de *uma ciência ainda imbricada com a filosofia* e a antecipação de *uma ciência nova, que teria superado a Crise das ciências europeias*. [...] A criatividade metafórica de Marx manifesta a necessidade de um conhecimento simultaneamente analítico e sintético, científico e crítico, teórico e prático (BENSAÏD, 1999, p. 284, grifos nossos).

Feijó (2015, p. 310) também nos diz que “poderíamos afirmar que a ciência alemã é uma ciência que pensa, pensa filosoficamente.” Pois, para ele, “Marx aceitou a ciência ocidental, mas pensava o objeto da economia científica por outra racionalidade, ampliada em relação à primeira. Acreditava que o conhecimento poderia se tornar mais crítico de si mesmo, e reflexivo” (FEIJÓ, 2015, p. 311).

A união entre ciência e filosofia, enquanto expressões do saber sistematizado realizado na práxis social, favorece a superação do saber alienado que é produzido no seio destas esferas quando isoladas, ou seja, uma unidade entre ciência e filosofia impede tanto uma ciência alienada (como ocorre em grande parte da modernidade por parte das epistemologias hegemônicas e que levaram às duras críticas da ciência enquanto origem de muitos dos grandes problemas atuais da humanidade por parte dos pós-modernistas) quanto uma filosofia alienada (como ocorre em grande parte do pensamento pós-modernista que realiza uma deturpação, distorção e descontextualização do saber científico por parte da filosofia como

denunciaram autores como Sokal & Brickmont (2001), e que dissolve os contextos de descoberta com contextos de justificação, diluindo a epistemologia na ideologia e tornando a ciência em uma mera narrativa subjetiva como tantas outras).

Deste modo, Markus (1974, p. 42) afirma:

Decerto, ainda que sob forma alienada, a ciência natural tornou-se “o fundamento da autêntica vida humana” na medida em que soube oferecer um conhecimento verídico da natureza; mas a orientação da ciência natural, conforme a terminologia de Marx, é ao mesmo tempo materialista e idealista. É “materialista” na medida em que, opondo-se à filosofia, não é capaz de captar o caráter de totalidade da vida da natureza: a ciência pode examinar essa totalidade somente depois de tê-la subdividido em “parcelas”, mas não é capaz de buscar a conexão das várias partes de modo a reconstruí-las em uma totalidade. E é “idealista” porque, tendo se separado das necessidades, da atividade e da sensibilidade humanas, é estranha à autoconsciência do indivíduo empírico, existindo como uma esfera particular, misteriosa e incompreensível para todos, com exceção dos iniciados. Para Marx, essa autonomização do pensamento abstrato é consequência da alienação. Com a superação da alienação, o comunismo transforma a ciência e a sensibilidade abstratas em ciência e sensibilidade humanas.

A ciência não mais será uma esfera independente, estranha e contraposta ao indivíduo; originando-se da consciência sensível e da necessidade, ela retornará a essas duas fontes, enriquecendo-as. A sua independência será tão somente um momento relativo e transitório da unidade de pensamento e sensibilidade. Essa última, ademais, perde sua limitada qualidade prático-egoísta: visto que, com o desenvolvimento da produção e da ciência (e, portanto, da verdadeira praxis característica da espécie humana), a sensibilidade se enriquece continuamente, assimila os resultados desse desenvolvimento, aprende a ver, a escutar, etc., “humanamente”, isto é, “naturalmente”, em vista disso será precisamente a intuição a tornar-se capaz — graças a essa mediação histórica — de compreender imediatamente o objeto na plenitude das determinações que lhe são próprias, em suas qualidades específicas e, ao mesmo tempo, em suas conexões com a totalidade, além de tornar-se capaz de captar a natureza em sua unidade (MARKUS, 1974, p. 42).

É neste sentido que Tonet (2013) afirma que Marx inaugura uma concepção radicalmente nova da realidade, bem como de se fazer ciência e filosofia, com um padrão de cientificidade, que, muito embora tenha sido pensado de maneira voltada para a compreensão da realidade humana e social, também pode se estender para a compreensão da realidade natural, sendo essa aproximação entre ciências da natureza e ciências

humanas/sociais rumo a uma unificação do conhecimento científico uma das visões de Marx.

Uma das obras nas quais pode-se obter um delineamento da visão de Marx sobre as ciências é *A Dialética da Natureza*, que, muito embora seja de autoria de Engels, ao longo de sua redação, este apresentou os manuscritos a Marx, que os leu e concordou com a visão da história da ciência do autor, bem como forneceu sugestões e algumas citações no corpo do texto (FEIJÓ, 2015).

Assim, muito embora Marx tenha se dedicado às humanidades, não ignorava os conhecimentos e avanços das ciências naturais, estando bastante familiarizado e possuindo grande admiração para com estes (FEIJÓ, 2015).

Segundo Feijó (2015, p. 293),

A *Dialética da Natureza* mostra o quanto Marx estava familiarizado com os avanços da ciência da época. Engels, enquanto escrevia o livro, o tempo todo trocou ideias com Marx. Pode-se inferir, a partir da leitura da obra, o grau de conhecimento de Marx sobre os grandes cientistas das ciências naturais e talvez como ele pensava metodologicamente sobre a contribuição deles (FEIJÓ, 2015, p. 293).

Contudo, Marx tinha plena consciência de que não poderia haver uma transposição direta dos métodos empregados nas ciências naturais para as ciências humanas, tal como muitos sociólogos positivistas fizeram em busca de legitimarem suas ideias e afirmarem a sociologia enquanto ciência. De tal modo que buscou consolidar uma metodologia própria que pudesse levar à compreensão da realidade em sua totalidade e complexidade, mas que não se estabelecesse no domínio especulativo e que não se restringisse à mera apreciação empírica da aparência das coisas, que pudesse captar a essência do real, pois, para Marx (1988, p. 939), “toda ciência seria supérflua se houvesse coincidência imediata entre a aparência e a essência das coisas”.

Feijó (2015) também assevera que, ao falar da realidade social e considerar a existência de elementos culturais que se estabelecem a partir das relações materiais entre os seres humanos e entre estes e a natureza, Marx não considera a realidade cultural e os conceitos que a constituem como

subjetivos, pois não se tratam de criações da mente individual, mas justamente elaborações teóricas, ou seja, abstrações, oriundas da própria práxis social. Assim,

Muitos dos conceitos com que Marx trabalha ele acredita que não são criações da mente individual; são realidades conceituais criadas pela combinação de pensamento e ação das pessoas envolvidas na malha social (ideia de *práxis*). Como tal, estes conceitos – exemplificando, o valor – não representam abstrações puras do pensamento, mas “concretos de pensamento”, conceitos reais e não subjetivos (FEIJÓ, 2015, p. 293).

Também Oliveira (1992) mostra que as categorias de Marx, e mesmo sua lógica dialética, não são sistemas de pensamento puro, não são formalismos do discurso, ou seja, não é o discurso ou o pensamento que condicionam o real, tal como o pós-modernismo apregoa – vide as denúncias de Sokal de que o discurso, a retórica é tomada como critério de validade para a ciência pós-modernista – mas, precisamente o oposto, pois “a contradição dialética não deve ser entendida como um puro formalismo, mas sim como uma tentativa de adequar o discurso ao objeto – a contradição do discurso só é válida se ela reflete uma contradição no objeto mesmo” (OLIVEIRA, 1992, p. 98).

A partir desses aspectos é que se delineia uma metodologia científica marxista, na relação entre aparência e essência, entre subjetivo e objetivo, entre ideal e real, entre prático e teórico. Concebe-se, então, que o método marxista busca apreender e representar a essência dos objetos, suas dinâmicas, suas relações, sua complexidade. Neste sentido, podemos ver um outro exemplo de como a crítica pós-modernista de Morin (2015) não pode se aplicar a Marx, uma vez que o pensamento marxista, já em sua ontologia, mas também em sua epistemologia e em sua metodologia concebe a complexidade, não a nega, não a assume como um impedimento ao conhecimento e à investigação – como, por vezes, a ênfase e a referência de Morin à complexidade enquanto problema fazem parecer – e produz um conhecimento complexo, da e na complexidade, como pode-se apreender pelas palavras de

Netto (2011, p. 55-56), ao apresentar o conceito de sociedade, estudado sob a metodologia marxista:

A sociedade é uma totalidade concreta. Não é um 'todo' constituído por 'partes' funcionalmente integradas. Antes, é uma totalidade concreta inclusiva e macroscópica, de máxima complexidade, constituída por totalidades de menor complexidade. Nenhuma dessas totalidades é 'simples' – o que as distingue é o seu grau de complexidade, um complexo constituído por complexos (NETO, 2011, p. 55-56).

Da mesma maneira, não somente as críticas pós-modernistas não se sustentam a um exame minimamente mais detalhado da obra marxista e de sua epistemologia, mas também as críticas modernistas feitas a partir de um ideal falsificacionista popperiano.

A crítica principal de Popper ao sistema marxista é a de que este não se constitui como ciência por não ser capaz de realizar predições arriscadas que pudessem se submeter ao jugo do falsificacionismo, como afirma Wheen (2001, p. 279)

Uma objeção bem mais sofisticada ao livro [O Capital], levantada pelo filósofo Karl Popper, é que não se pode dizer se Marx escreveu disparates ou não, porque suas “leis férreas” do desenvolvimento capitalista não passam de profecias históricas incondicionais, tão vagas e escorregadias quanto as quadras de Nostradamus. Ao contrário das hipóteses propriamente científicas, não se pode comprová-las nem tampouco – o que constitui o teste popperiano crucial – falseá-las (WHEEN, 2001, p. 279).

Ao que o próprio Wheen (2001, p. 279) responde

Na verdade, seria fácil submeter as afirmações econômicas de Marx a um experimento semelhante, estudando o que aconteceu na prática nos últimos cem anos, aproximadamente. À medida que o capitalismo amadurecesse, previu ele, veríamos recessões periódicas, uma dependência crescente da tecnologia e o crescimento de empresas imensas, quase monopolistas, que espalhariam seus tentáculos pegajosos pelo mundo inteiro, em busca de novos mercados para explorar. Se nada disso houvesse acontecido, seríamos obrigados a concordar em que o velho estava dizendo bobagens. Mas os ciclos

de progresso/colapso das economias ocidentais no século XX, assim como a dominação mundial da Microsoft de Bill Gates, sugerem outra coisa (WHEEN, 2001, p. 279).

Outro grande foco das críticas modernistas ao marxismo se refere não à sua teoria histórica, como no caso acima, mas à sua teoria econômica do valor-trabalho, referida frequentemente como não científica, não falseável e obscura. Dado que para Marx os preços dos produtos em uma economia seriam proporcionais ao valor do trabalho empregado em sua produção juntamente com o valor dos insumos, sendo o trabalho o determinante dos preços, a partir dos quais o capitalista extrairia a mais-valia vendendo o produto por um preço maior do que seu valor, enquanto que para os economistas liberais os preços seriam determinados tão somente pelo princípio da oferta e procura, regulados pelo nebuloso princípio da chamada “mão invisível do mercado” e da especulação, de modo que o trabalho em si não teria um valor determinado *per se*, mas seria sempre relativo a fatores externos (demanda e procura), de tal forma que não seria possível calcular ou mesmo conceber um conceito como a mais-valia, por não haver forma de se estipular um valor do trabalho que se subtrairia do preço final para estabelecer o lucro (MARX & ENGELS, 1988; VON BÖHM-BAWERK, 2010). Sobre isso, Desai (2001, p. 91) esclarece:

Se calcularmos os valores do trabalho usando tabelas de insumo-produção e os compararmos com os preços de uma lista representativa de produtos, esses preços não são proporcionais aos valores, mas a divergência entre preço e valor é muito pequena, caminhando exatamente na direção prevista por Marx. Esse resultado empírico importante foi definido em primeiro lugar pelo professor Anwar Shaikh da New School of Social Research de Nova York. Ele examinou tabelas de insumo-produção para a Itália (1959 e 1967) e os Estados Unidos (1947 e 1963) e levantou a correlação de valores e preços em um ponto no tempo e ao longo de dois períodos. Com vinte e cinco e oitenta e três setores, as correlações eram notavelmente altas e estáveis. Em 1987 esses resultados foram confirmados por Petrovic com relação a dados da Iugoslávia (DESAI, 2003, p. 91).

Assim, podemos observar que não somente a teoria do valor-trabalho de Marx é falseável – e, portanto, científica de acordo com os critérios de Popper,

ao contrário do que o próprio supôs – como também resiste à tentativa de falseá-la, corroborando sua teoria.

Neste sentido, a conclusão de Popper acerca da cientificidade, ou melhor, da não cientificidade do marxismo carece de sustentação, e aparenta ser fruto da incompreensão por parte do autor das bases e pressupostos teóricos do marxismo, incorrendo em uma leitura rasa de Marx, balizada por sua subjetividade, por seus preconceitos e traumas de juventude, como nos episódios marcantes de sua biografia, enquanto membro do Partido Comunista da Áustria¹⁰ (HACOHEN, 2000; POPPER, 2002).

Também, neste mesmo sentido da incompreensão da relação do marxismo com a ciência – mas não a partir de sua visão interna de um aspecto científico no seio do marxismo enquanto teoria, mas de uma visão externa da relação entre marxismo e a possibilidade de desenvolvimento científico enquanto prática, ou seja, não de uma ciência enquanto produtora da teoria marxista, mas desta enquanto produtora de ciência – se apresentam tantos outros equívocos (ver por exemplo DAGNINO, 2002).

Desse modo, é interessante notar alguns dos principais discursos – em especial os discursos neoliberais – que vinculam o desenvolvimento científico ao desenvolvimento do sistema capitalista, bem como evidenciar algumas de suas fragilidades. Para este discurso, o grande salto quantitativo e qualitativo que a tecnociência experienciou na contemporaneidade é inegavelmente fruto das relações capitalistas nas quais a competição – nacional, empresarial e individual – e a busca pelo constante aperfeiçoamento, por uma melhor performance, resultaria, inegavelmente, no progresso, tanto econômico quanto científico – na concepção positivista de progresso, obviamente. Nessa lógica,

¹⁰ Durante a juventude, Popper se aproximou do marxismo e do Partido Comunista da Áustria, porém, em 1919, uma revolta protagonizada pelos comunistas – sobre a qual posteriormente descobriu Popper, fazia parte de um plano dos líderes do partido que possuíam conexões com Béla Kun para tomarem o poder por meio de um golpe – com o intuito de libertar aliados políticos presos. Todavia a revolta terminou com a polícia atirando e matando 12 trabalhadores desarmados, alguns dos quais amigos de Popper, o qual questionou os líderes do partido acerca deste derramamento de sangue, recebendo a resposta de que estes foram sacrifícios necessários para a revolução. Popper ressentiu-se com a ideologia comunista que havia impelido seus amigos à morte e também culpou-se por apoiar tal discurso que desvalorizou a vida humana, levando-o a se tornar um grande crítico do marxismo. Em suas palavras, Popper afirmou que este episódio traumático foi um dos mais importantes incidentes de sua vida (HACOHEN, 2000; POPPER, 2002).

há, subentendida, a ideia de que a lógica capitalista promove um processo “evolutivo”, de geração de demandas – e consequentemente de respostas – e de “seleção” de adventos tecnocientíficos.

Esse argumento ignora questões factuais bastante práticas, como o grande desenvolvimento econômico, científico e tecnológico, experimentado pelo regime socialista soviético em menos de meio século, durante o período da guerra fria, sendo capaz de tornar países com estrutura econômica e social quase feudais em potências tecnocientíficas que rivalizavam com os maiores expoentes do ocidente, como os EUA (VISENTINI, 2018; NOVAIS, 2007), como se pode observar na chamada corrida espacial. Cabendo ressaltar que este desenvolvimento se deu mesmo tendo as nações que compunham o bloco soviético enfrentado diversas crises como as grandes guerras mundiais, restrições climáticas e, diferentemente da maioria dos países da Europa ocidental, os países que compunham o bloco soviético não participaram da corrida imperialista ou tiveram colônias a partir das quais puderam explorar matérias primas e mercados consumidores que forneceriam as bases para o desenvolvimento econômico das grandes potências dos séculos anteriores (DAGNINO, 2002; HOBBSAWM, 1995).

Assim, é nítido perceber que o desenvolvimento científico não é impelido pelo sistema capitalista, ainda que a própria emergência da sociedade burguesa com sua lógica material de acumulação de capital e com a necessidade que esta traz de compreensão e transformação do mundo tenha permitido o dinamismo característico da idade contemporânea (TONET, 2013).

Esse dinamismo é fruto da própria complexificação das bases materiais da sociedade e das relações sociais decorrentes, sendo a própria ciência parte deste processo de complexificação que se retroalimenta, uma vez que, enquanto atividade, a ciência é um trabalho imaterial que produz conhecimentos, geralmente expressos na forma de juízos e conceitos científicos, que podem ser representados em diversas linguagens, como a verbal a gráfica ou a matemática, dependendo dos objetos de estudo em questão a partir dos quais se produzem esses conhecimentos.

Tais conhecimentos são produzidos a partir de certos meios de produção, que envolvem meios materiais e imateriais, como os próprios conhecimentos já produzidos. Assim, a ciência é produtora de conhecimentos, e estes são produzidos a partir de outros conhecimentos pré-existentes, sendo os próprios conhecimentos meios de produção, cuja distribuição em uma sociedade de classes é desigual, sendo as camadas populares privadas de acesso à cultura erudita da qual faz parte o conhecimento científico. Por sua vez, mesmo esse conhecimento científico, ao tornar-se produto e meio de produção, é protegido por leis de propriedade asseguradas pelo Estado burguês e comercializado, mercantilizado nas suas esferas de produção/consumo, havendo contraprestações pecuniárias na forma de bolsas de pesquisa ou de salários a pesquisadores e cientistas, custos de assinatura e acesso aos suportes desses conhecimentos, como as assinaturas aos periódicos acadêmicos ou a compra de artigos científicos.

Esta dinâmica complexa que se instaura na modernidade burguesa ao mesmo tempo permite o desenvolvimento científico – ainda que não seja sua causa – e sua expressão madura, também a restringe a determinadas classes sociais, a aliena e a mercantiliza. Assim, concordamos com Tonet (2013, p. 66) que “a sociedade burguesa, pela sua natureza, permite e, ao mesmo tempo, interdita a compreensão científica da realidade social.”

Deste modo, é possível compreender que a epistemologia marxista não se coloca como não científica, mas tão somente enquanto ciência de outro tipo, não inferior, mas em sentido oposto de superação da epistemologia positivista de ciência. Tal superação é tomada no sentido da tripla acepção [*aufheben*] que o termo assume na dialética hegeliana, como a negação de sua ontologia idealista e ideologia posta a serviço do capital, como conservação de sua natureza objetiva, falseável e sistematizada e como superação de seu reducionismo positivista (KONDER, 2012).

Esse novo status científico delineado por Marx parte de uma perspectiva ontológica que assume que o real possui uma existência em si, de uma perspectiva gnosiológica que o ser humano é capaz de apreender este real por meio da combinação de suas impressões sensoriais e de suas funções psíquicas de modo mediado pela cultura, de uma perspectiva ideológica de que

este conhecimento do real é sempre interessado e de uma perspectiva epistemológica de que este conhecimento sobre o real não se trata de um momento mas de um processo de reconstrução da realidade objetiva no pensamento. Esse processo se constitui enquanto conhecimento em diversos níveis, dentre os quais o conhecimento teórico elaborado, falseável e sistematizado que busca uma aproximação maior possível do real, busca sua maior fidelidade ao real (PASQUALINI & MARTINS, 2015) e necessita de processos lógicos e metodológicos para se desenvolver e se constituir enquanto tal.

Cabe, porém, uma importante ressalva quanto ao método marxista, pois como assevera Tonet (2013, p. 72),

a maioria dos autores marxistas – referimo-nos apenas àqueles que tratam com seriedade da problemática do método em Marx – se limita a comentar aquela passagem referente a *O método da economia política* ou a extrair a problemática do método apenas da leitura de *O Capital*. Tende-se, assim, a enveredar por um caminho – gnosiológico – que é o exato oposto daquele proposto por Marx, ou seja, a entender o método apenas como método. Ignora-se que, para Marx, a pergunta relativa ao modo de como se conhece a realidade vem precedida por uma outra referente à questão; o que é a realidade e que a resposta a essa segunda questão está suposta, mas não posta em *O Capital*, por que foi respondida em obras anteriores (TONET, 2013, p. 72).

Neste mesmo sentido, Chasin (2009, p. 89) é categórico ao afirmar que,

Se por método se entende uma arrumação operativa, *a priori*, da subjetividade, consubstanciada por um conjunto normativo de procedimentos, ditos, científicos, com os quais o investigador deve levar a cabo seu trabalho, então, *não há método em Marx* (CHASSIN, 2009, p. 89, grifo nosso).

Ou, ainda, como assevera Nunes, et. al, (2014, p. 170),

Falar de método, portanto, implica abordar o processo de produção de conhecimento desde um ponto de vista filosófico, explicitando uma concepção de mundo e do ser (ontologia), uma teoria geral acerca do

modo como conhece-los (epistemologia) o que necessariamente depende do estabelecimento da relação entre objeto e sujeito (gnosilogia), e uma visão sistematizada das vias e dos meios (instrumentos e procedimentos, ou da tecnologia) para acessar e/intervir sobre o objeto de estudo (metodologia) (NUNES, 2014, p. 170).

Assim, devemos evitar o erro de falar em um método do materialismo histórico-dialético enquanto a aplicação algorítmica de um conjunto de regras e/ou procedimentos pré-estabelecidos universais que resultam, se seguidas rigorosamente, em um conhecimento infalível. De modo contrário, é importante considerar, sempre ao se falar em método marxista, a natureza ontológica da obra de Marx, bem como de sua epistemologia de novo tipo, na qual ciência e reflexão filosófica não se colocam como dicotomia em separação irreconciliável, mas como dois momentos no processo de conhecimento.

Dado o exposto, e assumindo doravante uma ideia de método diferente daquela das epistemologias hegemônicas, Pasqualini e Martins (2015, p. 363) sintetizam as linhas e disposições gerais do método marxista a partir de sua influência sobre a constituição de outra ciência, a psicologia histórico-cultural:

Dentre os preceitos do método marxiano, fundamento primário tanto das elaborações de Lukács quanto da Escola de Vigotski, destaca-se a apreensão dos fenômenos em sua processualidade e totalidade, isto é, como sínteses de múltiplas determinações instituídas no transcurso histórico e que se formam e transformam no esteio das contradições engendradas na relação entre o homem e a natureza. Nessa perspectiva, a representação do real no pensamento não se limita à captação da realidade em suas manifestações fenomênicas, demandando a superação da representação sensível pela mediação das abstrações do pensamento (PASQUALINI & MARTINS, 2015, p. 363).

Destarte, considera-se que a realidade sensível, embora parte importante do processo de conhecimento, representa apenas uma dimensão aparente do real, apenas sua superfície, de modo que o verdadeiro processo de conhecimento representa justamente a superação desta realidade aparente pelo desvelamento das mediações e contradições do fenômeno para a apreensão de sua essência (KOSIK, 1963). Esse conhecimento só é possível enquanto processo de totalização, o qual se constitui em um movimento que

parte do real empírico ao abstrato real pensado e retorna ao real ressignificado enquanto concreto pensado (PASQUALINI & MARTINS, 2015).

Vygotsky (1995), enquanto buscava superar as grandes cisões que a psicologia de sua época enfrentava, unificando a psicologia em uma ciência que fosse reconhecida como tal e que pudesse atender ao novo projeto de nação do Estado Soviético, adotou uma postura crítica em relação à ciência clássica e positivista em seu caráter descritivo e defendeu como critério de verdadeira cientificidade uma investigação radical da realidade capaz da descoberta das estruturas e relações que sustentam a existência objetiva dos fenômenos da realidade (PASQUALINI & MARTINS, 2015).

Neste sentido é que Lukács (1967), empreendendo profunda análise crítica da obra marxista bem como da realidade social, compreende que a estrutura dos fenômenos do real se faz de maneira hierárquica entre suas dimensões singular, particular e universal, sendo esta relação entre as dimensões fenomênicas nestas categorias uma propriedade objetiva e universal dos fenômenos. De modo que,

Dessa proposição resulta que a decodificação da relação dialética entre singular-particular-universal configura um dos princípios requeridos à implementação do método materialista histórico-dialético, tendo em vista a apreensão dos fenômenos para além de sua aparência imediata em direção à essencialidade concreta (PASQUALINI & MARTINS, 2015, p. 363).

Essas categorias – singular, particular e universal –, então, se constituem para todo fenômeno, de maneira que todo contato do sujeito com qualquer objeto resulta em fenômeno que se dá como ocorrência ímpar, pois, tal como Heráclito de Éfeso já postulava em sua dialética clássica, nem o sujeito nem o objeto são mais os mesmos após a interação fenomênica – assumindo que o fenômeno é sempre o resultado das impressões sensíveis que o sujeito tem de um determinado objeto. Ou seja, o fenômeno é sempre uma relação, uma interação entre os dois polos da relação gnosiológica, referindo-se a como o objeto se apresenta ao sujeito – de modo que toda experiência é sempre singular (LUKÁCS, 1967) – ainda que procuremos, de

maneira instintiva, elementos que possam ser comparados e generalizados na busca por regularidades que possam nos ser úteis à sobrevivência enquanto base do aprendizado espontâneo.

Assim, é natural assumirmos que temos acesso epistêmico apenas ao singular, apenas ao aqui e agora, pois nossos sentidos não podem acessar diretamente à uma generalidade abstrata, tampouco podemos experimentar com nossos sentidos diretamente passado ou futuro. É necessária a abstração da memória na regressão ou da racionalidade na projeção futura. Tudo o que temos é o que nos passa agora, nosso corpo se situa sempre no presente, e todas as nossas impressões decorrem, neste tempo presente, como uma infinita sequência de singularidades, as quais, por mais que busquemos empiricamente regularidades, são sempre inteiramente novas.

Todavia, sabemos que nosso conhecimento não se resume à espontaneidade do singular presente, sabemos também que a realidade empírica oferece-nos apenas a aparência superficial dos fenômenos ao passo em que oculta sua essência, de modo que a singularidade se mantém no plano da aparência, nos colocando a necessidade de ir além da singularidade na constituição de nosso conhecimento do real (PASQUALINI & MARTINS, 2015).

Logo, compreendemos que os nossos sentidos nos dão acesso epistêmico apenas à dimensão empírica da realidade, não à sua dimensão concreta, pois esta última é entendida como a representação mental da realidade objetiva em sua totalidade com suas mediações e contradições reveladas. Ou seja, muito embora o “concreto” seja tomado pelo senso comum como sinônimo do “empírico”, para a tradição marxista estes dois conceitos ganham contornos bem distintos, sendo o empírico apenas a dimensão primeira dos sentidos, da aparência dos fenômenos, enquanto o concreto se coloca como resultado do trabalho intelectual sobre o empírico por meio de processos de análises, sínteses, comparações, generalizações e abstrações que revelam a essência do fenômeno, de tal modo que, como colocado por Pasqualini e Martins (2015, p. 364), o concreto não é ponto de partida, “o concreto é, portanto, o ponto de chegada.” Ou, como afirma Saviani (2013a, p. 4), em outras palavras, “a passagem do empírico ao concreto se dá pela mediação do abstrato.”

Isso se dá, pois, todo fenômeno em sua singularidade contém em si determinações universais que permitem que, a partir deste fenômeno e com a mediação da abstração, se faz possível a captação da essência do real (PASQUALINI & MARTINS, 2015).

Desta forma, podemos sintetizar a epistemologia marxista como um desdobramento de sua ontologia e subjacente a esta; também como uma reflexão acerca dos modos de validação do conhecimento e de produção de um tipo de saber em especial, o saber científico. Muito embora a ideia de cientificidade em Marx difira daquela ideia positivista da ciência burguesa, preconizando uma ciência profundamente reflexiva, não dissociada da filosofia, que não se faz de forma a ignorar sua origem e os problemas de seu contexto de produção, bem como as necessidades sociais. Esta concepção não se resume à visão das epistemologias hegemônicas de uma ciência cuja validade é garantida pela aplicação rígida e algorítmica de um método enquanto sequência de passos universais definidos *a priori*, mas que se caracteriza por um ontométodo que se fia a partir de sua concepção ontológica própria da realidade enquanto uma totalidade complexa, dinâmica e contraditória, na qual as contradições entre aparência e essência devem ser desveladas para que se alcance a compreensão desta última, que deve ser o objetivo do conhecimento científico, elaborado. O que só é possível a partir de um complexo processo de conhecimento da realidade, fruto de sua concepção gnosiológica em que o conhecimento se dá por um meio processual, em oposição à ideia de uma intuição racional das epistemologias hegemônicas.

Esta produção de um conhecimento científico da realidade figura como “uma ininterrupta oscilação para cima e para baixo da singularidade à universalidade e desta àquela.” (LUKÁCS, 1967, p. 207). Ou seja, é tida a partir das relações entre a dimensão empírica (aparência) do fenômeno singular à qual temos acesso epistêmico por meio das impressões sensíveis e a dimensão concreta (essência) da universalidade na compreensão da totalidade do fenômeno em suas relações e contradições, o que só é possível pela mediação do particular.

Da mesma forma, o conhecimento concreto da realidade só se pode ser alcançado por mediação da abstração, de modo que a produção do saber

científico, para Marx, supera as dicotomias entre racionalismo-empirismo e subjetividade-objetividade. Essa superação se dá a partir da interação com a realidade externa, que se faz, indiscutivelmente, por meio dos sentidos. Porém os dados da experiência são organizados pelo psiquismo humano em complexos processos e operações mentais de análise, síntese, comparação, generalização e abstração, que compreendem a criação da imagem subjetiva da realidade objetiva. Imagem esta, que, então, é objetivada, pensada e organizada por meio do pensamento e da linguagem (e da emergência do pensamento verbal) e resultam em um real pensado, produto tanto da sensibilidade quanto da racionalidade.

Deste modo, podemos compreender a complexidade do pensamento marxista em relação à produção e validação do saber, inaugurando, assim, como uma ontologia revolucionária de novo tipo, também uma ciência revolucionária de novo tipo, com princípios gerais unificadores que abrangem tanto as ciências humanas quanto as ciências naturais, ainda que Marx não tenha, ao longo de sua já vasta obra, se dedicado a estas últimas por ter outras pretensões e um compromisso com as questões políticas de sua época.

Em contrapartida, as epistemologias pós-modernistas se sustentam sobre as ontologias igualmente pós-modernistas, as quais frequentemente tomam o real como mera expressão da subjetividade – individualmente como no caso do solipsismo – ou da intersubjetividade – coletiva como narrativas consensuais no construcionismo social – assumindo-a como um texto aberto a uma infinidade de interpretações das quais nenhuma pode se definir como correta ou incorreta. Esse relativismo subjetivista advém da ideia de que

não há nenhum nível de autonomia do domínio observacional, em outras palavras, nossas teorias sobre a realidade são construídas socialmente através da linguagem e com nada mais do que a linguagem. Assim como nossas teorias, também seus critérios de validação, portanto, segundo eles [pós-modernistas], nossas teorias sobre a realidade acabam em última análise determinando a realidade (CASTAÑON, 2004, p. 158).

Por essa perspectiva, como não existe um critério possível de validação ao conhecimento, não se pode estabelecer distinção aos tipos de conhecimento senão aquelas meramente constituídas por consensos, por meros formalismos e tradições culturais, de tal modo que, para o pós-modernismo, o conhecimento científico não pode ser considerado mais ou menos confiável, objetivo, coerente, testável/falseável, fidedigno em relação ao real, do que qualquer outro tipo de conhecimento. Desta forma, sob um olhar mais rigoroso, não podemos falar sobre uma epistemologia pós-modernista, pois se tomarmos a epistemologia neste sentido mais restrito, no qual se desfaz a frequente confusão e se estabelece a diferença entre a epistemologia e a gnosiologia – tal como fizemos aqui –, assumindo a epistemologia como a reflexão acerca da validação do conhecimento e sobre a busca por um conhecimento verossímil e confiável, em outras palavras, um conhecimento que definiríamos como científico em distinção às demais formas de saber, então não existe nas principais correntes do *mainstream*¹¹ pós-modernista uma epistemologia própria, existe precisamente sua ausência, seu completo abandono (CASTAÑON, 2004).

Neste sentido, podemos dizer que o pós-modernismo apresenta, em geral, apenas uma gnosiologia, uma teoria do conhecimento genérica, mas não reconhece a especificidade do saber científico, de forma que, se para as epistemologias hegemônicas, o conhecimento científico é aquele que, por seguir um rigor metodológico, produz um conhecimento neutro como cópia fiel do real, e se, para a tradição marxista, o conhecimento científico é aquele no qual se supera o conhecimento da aparência, para compreender a essência dos fenômenos, para o pós-modernismo, o conhecimento científico é apenas mais uma metanarrativa em meio a tantas outras e que não possui nada que a distinga das demais.

Essa característica de considerar o real apenas como um conjunto de narrativas acaba por abolir uma importante distinção que existe no seio de toda epistemologia modernista, que a distinção entre o *contexto de produção* e o

¹¹ Expressão anglófona que faz referência a(s) corrente(s) dominante(s) ou convencional(is), corrente de pensamento mais comum ou generalizada num dado contexto cultural ou determinada cultura, em oposição à teorias marginais.

contexto de justificação, ou seja, a veracidade de uma produção científica, bem como seu critério de validação, é tomado como idêntico ao seu critério de aceitação social, política. Em outras palavras, por ser a ciência apenas mais uma narrativa, sua validação pode se dar como a validação social de qualquer outra narrativa, por meio de sua aceitação política, havendo a dissolução da distinção entre critérios epistemológicos e critérios políticos na validação do saber científico (CASTAÑON, 2004).

Segundo Castañon (2004, p. 157), o contexto de produção se define como

[...] a *produção* da pesquisa, com seus interesses, recursos econômicos, pressões políticas e condicionantes culturais, [que] pode ser investigada ou eventualmente até explicada em termos do ambiente histórico-cultural em que se dá concretamente. Ou seja, o contexto da descoberta de uma nova teoria científica, que é o contexto de sua produção, é condicionado (embora não necessariamente determinado) por uma série de fatores histórico-culturais. Além deles, está muitas vezes a criatividade do pesquisador [...] (CASTAÑON, 2004, p. 157, grifo do autor).

Enquanto o contexto de justificação da ciência moderna se define a partir da “[...] verdade ou falsidade de seus enunciados [que] é determinada por critérios lógicos e procedimentos observacionais, este é o *contexto de justificação* de uma teoria.” (CASTAÑON, 2004, p. 157, grifo do autor)

Sob a perspectiva pós-modernista, a realidade, bem como qualquer produção cultural – como a ciência –, é tomada por um critério democrático, sendo verdade, ou ao menos verossímil, aquilo em que a maioria dos sujeitos decide por aceitar, valendo-se, então mais o convencimento do que qualquer outro critério.

Desse modo, o pós-modernismo “reclama que a maneira como aceitamos ou rejeitamos teorias científicas não é democrática: não há votação sobre teorias científicas que são ensinadas a nossos filhos, porque os cientistas não as submetem a votação.” (CASTAÑON, 2004, p. 159)

Cabe ressaltar que a distinção entre o *contexto de produção* e o *contexto de justificação* não significa assumir que sob ambos os processos de

produção e de justificação do saber científico não incidam toda sorte de elementos, inclusive políticos, mas que os critérios e procedimentos empregados na produção do saber científico não são idênticos aos procedimentos e critérios de justificação política do mesmo, ainda que estes sejam relacionados. O que ocorre é justamente que as epistemologias hegemônicas rejeitavam a existência, a importância ou então a influência do contexto de justificação sobre o contexto de produção (tido como contexto de “descoberta”), assumindo, então, que ambos os contextos representavam entidades completamente separadas, devendo os cientistas preocuparem-se apenas com o contexto de produção do saber científico, deixando para outros agentes sociais a preocupação com a justificação desse conhecimento. Por sua vez, a epistemologia marxista considera ambos os contextos como momentos distintos, porém, relacionados, de tal forma que os momentos de investigação científica e reflexão filosófica, preconizados em unidade – mas não identidade – pela ciência alemã de Marx, representariam respectivamente estes dois contextos, de produção e de justificação. Por fim, enquanto as epistemologias hegemônicas sacrificam o contexto de justificação em favor do contexto de produção, e a epistemologia marxista valoriza ambos os contextos e defende sua integração, a perspectiva epistemológica pós-modernista, de maneira inversa às epistemologias hegemônicas, sacrifica o contexto de produção em favor do contexto de justificação.

Logo, muito embora alguns filósofos da ciência modernistas possam conceber a existência e a importância do contexto de justificação, a diferença que o enfoque e valorização de apenas um destes contextos produz é notável a partir da caracterização que ambas as epistemologias fazem do processo de produção do saber científico. Um exemplo pode ser visto na análise comparativa que Castañon (2004) realizou entre a epistemologia modernista popperiana e a epistemologia pós-modernista do construcionismo social:

A tese popperiana de que toda observação se faz à luz de uma teoria em muito difere da posição pós-moderna adotada pelo Construcionismo Social, que afirma não haver distinção entre observação e teoria. Para Popper, a teoria da qual se parte será aquela que recortará, do conjunto infinito de observações possíveis na realidade empírica, aquelas observações que pareçam relevantes

considerar à luz daquela teoria. Mas a determinação de *que* observação é relevante ser feita não determina o resultado desta observação; na verdade, o resultado dessa observação pode contrariar as expectativas da teoria que o motivou, revelando uma anomalia que, uma vez confirmada seguidamente, refuta a própria teoria que propiciou sua revelação (CASTAÑON, 2004, p 157).

Contrariamente à epistemologia popperiana, as epistemologias pós-modernistas definem seu critério de validade e de qualidade pela hegemonia de seus discursos, tornando o bom cientista aquele que encontra eco, incentivando a criação de comunidades fechadas nas quais apenas se reproduzem discursos aceitos por esta comunidade em troca de uma espécie de *capital acadêmico*, o que abre um porta para diversos problemas de natureza tanto epistemológica quanto política. Segundo Castañon (2004, p. 164)

Com o excesso de profissionais no meio acadêmico e a pressão dos órgãos de fomento de pesquisa por publicações e produtividade acadêmica, vemos difundir-se uma necessidade de produção de comunicações científicas. Essa necessidade tem nos levado a assistir uma multiplicação da produção de artigos e produções teóricas, as quais, muitas vezes versam sobre assuntos de interesse e utilidade pouco compreensível e relevância questionável. Essa é a “inflação do discurso” de que falou Charles Newman (1985), que considera que com o pós-modernismo a linguagem acadêmica [...] renunciou deliberadamente a toda relação com um valor de uso confiável e acumula obscuridade sobre obscuridade em intermináveis espirais de autovalidação. [...] quanto mais irrelevante e absurda se torna a produção acadêmica pós-moderna, mais necessidade tem esses intelectuais de produzir, como forma de garantir a sobrevivência de seu papel social (CASTAÑON, 2004, p. 164).

E conclui, que “[...] a pós-modernidade é simplesmente a expressão de uma mania à “Scheherazade” de acadêmicos enfadonhos que buscam, ao mesmo tempo, perpetuar a si mesmos e desviar a atenção de sua crescente irrelevância.” (CASTAÑON, 2004, p. 164). O resultado deste processo, bem como sua corroboração empírica é o próprio *Sokal Affair* apresentado anteriormente nesta tese, bem como tantos outros fenômenos que afligem a ciência contemporânea como as problemáticas das métricas científicas e o crescimento dos periódicos predatórios, por exemplo. De tal modo que “por abandonar a evidência empírica como critério de escolha entre teorias, a

Epistemologia Social abre a porta para jogos de poder e intimidação política como parte da ciência” (STROEBE & KRUGLANSKI, 1989, p. 486).

Frente a críticas tão incisivas, poderíamos nos questionar se tais críticas são mesmo pertinentes e se incidiriam sobre o pós-modernismo de maneira geral, ou se representariam críticas apenas a correntes teóricas minoritárias e pouco relevantes na totalidade das pesquisas e autores pós-modernistas.

Frente a este questionamento, somos obrigados a admitir a característica eclética e plural do pós-modernismo, mesmo em suas epistemologias, dado que “as alegações linguísticas e epistemológicas pós-modernas são um conjunto disperso de ideias desarticuladas e, muitas vezes, inconsistentes e contraditórias” (CASTAÑON, 2004, p. 159).

Porém, esta própria fragmentação e desarticulação indicam a ausência de uma epistemologia pós-modernista, uma vez que, tomada a ciência enquanto empreendimento social, coletivo por natureza, o padrão de cientificidade, que é produto de uma epistemologia, só tem sentido enquanto consenso mais ou menos estabelecido entre aqueles que partilham uma mesma grande área ou objeto de investigação. Do contrário, não seria possível se estabelecer critérios intersubjetivos de avaliação realmente confiáveis pela dimensão e diversidade desta intersubjetividade como é, ou deveria ser, a avaliação por pares (ORESQUES, 2017). Em outras palavras, uma das bases para a confiabilidade do conhecimento científico, bem como uma das marcas que caracteriza um dado conhecimento precisamente como científico é a constituição de uma comunidade aberta, diversa e numerosa que possa garantir certo controle social sobre este conhecimento, de modo que comunidades fechadas por critérios epistemológicos próprios e com tamanho reduzido contemplando uma menor diversidade tenderiam a afastar os conhecimentos produzidos em seu seio de um padrão de cientificidade e confiabilidade (ORESQUES, 2017).

Por fim, podemos compreender como o pós-modernismo representa uma contradição epistemológica por buscar fundar uma epistemologia não-epistemológica, ou seja, por adotar uma lacuna epistemológica preenchida apenas por uma gnosiologia genérica, acarretando em muitos problemas de

ordem teórica e prática. Da mesma maneira, as epistemologias hegemônicas apresentam uma série de limitações que fizeram com que fossem tomadas como alvo de críticas por parte de autores inseridos na própria modernidade, por autores pós-modernistas e por autores marxistas, os quais evidenciaram a fragilidade de seus critérios de validação e a incapacidade destas de iluminarem importantes facetas relativas à produção e validação do conhecimento científico. De maneira diversa, a epistemologia marxista inaugura uma nova ciência alicerçada sobre uma revisão crítica dos pressupostos epistemológicos da modernidade, de tal forma que se argumenta que Marx não se trata de um autor “clássico” de uma determinada área do saber como da economia, ciência política, filosofia, etc., mas que se trata do marco de um novo padrão de conhecimento, o que não significa elevá-lo a um patamar que o torne imune às críticas, mas que justamente se deva a uma necessária adesão crítica a seus pressupostos que devem ser reavaliados constantemente e, a partir dos quais, se devem produzir novas formas do saber humano. Como afirma Lukács (1992b, p. 60):

[...] a convicção científica de que, com o marxismo dialético, encontrou-se o método (por nós entendido como um ontométodo) correto de investigação e de que este método só pode ser desenvolvido, aperfeiçoado e aprofundado no sentido indicado por seus fundadores; mais ainda: implica a convicção de que todas as tentativas de “superar” ou “melhorar” este método conduziram – e necessariamente deveriam fazê-lo – à sua trivialização, transformando-o num ecletismo (LUKÁCS, 1992b, p. 60).

É neste espaço que a presente tese se insere, ao incorporar os pressupostos marxistas – após sua detida análise como foi realizado até aqui – adotando-os de forma crítica e buscando desenvolvê-los, superá-los tal como uma vertente teórica que não se fecha em si, mas que representa o marco para o desenvolvimento de conhecimentos de novo tipo sejam produzidos. Ou seja, tomamos o marxismo não de forma cristalizada, mas como teoria viva que se desenvolve a partir da realidade sustentada pelos pressupostos teóricos legados por Marx, para a construção de um novo quadro teórico para a filosofia da ciência. Assim, intentamos produzir não uma filosofia da ciência marxista – pois buscamos ser orientados pela perspectiva marxista mas não nos

limitarmos a esta, superando-a por incorporação, bem como produzir uma filosofia da ciência orientada às ciências naturais, não às ciências sociais como fez Marx –, mas uma nova filosofia da ciência sobre as bases do pensamento marxista, incorporando de forma crítica suas perspectivas ontológicas, gnosiológicas, epistemológicas, ideológicas e metodológicas – como sintetizadas no quadro abaixo –, e acrescentando a estas uma perspectiva da complexidade.

Quadro 1 - Síntese dos pressupostos teóricos das principais correntes epistemológicas.

	Epistemologias Hegemônicas	Marxismo	Pós-modernismo
<i>Ontologia</i>	Dualismo Idealista A realidade existe, é simples, pode ser explicada e compreendida por leis universais e representada por modelos matemáticos, seguindo uma lógica formal.	Monismo Materialista A realidade existe, mas é dinâmica e complexa, é uma síntese de múltiplas determinações e produto da contradição de seus elementos, além disso é essencialmente histórica.	Pluralismo Idealista A realidade não existe ou não pode ser compreendida ou explicada, ela é uma construção social, é produto dos sujeitos, é uma convenção linguística, um discurso dessubstancializado e sem referente.
<i>Gnosiologia</i>	Objetividade Conhecimento enquanto ato ou momento (descoberta).	Objetividade e Subjetividade Conhecimento enquanto processo (dialética do singular-particular-universal).	Subjetividade Conhecimento enquanto experiência do sujeito (intuição).
<i>Relação Sujeito-Objeto</i>	Disjunção A relação sujeito-objeto é unilateral e o objeto é superdimensionado,	Unidade A relação sujeito-objeto é dialética, sujeito e objeto	Identidade Na relação sujeito-objeto o sujeito é superdimensionado,

	sendo o sujeito pouco importante ou um ruído de fundo indesejado. Assim é possível conhecer a realidade tal como é.	apresentam papéis importantes, ainda que aquele seja, em última instância, determinado por este.	sendo a realidade profundamente subjetiva e produto do sujeito. A realidade é uma construção e convenção social.
<i>Epistemologia</i>	Positivismo Empirismo, Racionalismo e Indutivismo	Realismo crítico Ciências humanas: Materialismo-dialético Ciências Naturais: Organicismo Omnilético.	Anti-realismo Semiótica, Fenomenologia e Pós-estruturalismo.
<i>Ideologia</i>	Neutralidade O conhecimento é neutro, o cientista deve ser imparcial e o saber é sempre desinteressado. Não há problematização sobre a parcialidade ou intencionalidade. Nega a ideologia e afirma a objetividade.	Não-neutralidade O conhecimento nunca é neutro, mas isso não impede a objetividade, pois a objetividade é critério gnosiológico e a não-neutralidade é critério ideológico. Afirma a ideologia e possibilita a objetividade.	Não-neutralidade O conhecimento nunca é neutro e é sempre interessado, por isso não pode ser objetivo e só interessa à quem convier, não é universal e não possui valor geral, só particular. Afirma a ideologia e nega a objetividade.

3.5. SUPERAÇÃO POR INCORPORAÇÃO: UMA FILOSOFIA DA CIÊNCIA DE BASE MARXISTA

3.5.1. FILOSOFIA DA CIÊNCIA DESCRITIVA E PRESCRITIVA: A DIMENSÃO HISTÓRICA E POLÍTICA DA CIÊNCIA

Segundo Schroeder (2008, p. 74), “os conceitos encontram no objeto a sua materialização, e sua essência revela-se nas relações estabelecidas entre os sujeitos e os objetos num contexto histórico-cultural que lhe atribuiu

significados”. Porém, a questão da materialidade do conhecimento científico e da ciência não reside somente na materialidade de seu objeto na relação com o sujeito cognoscente. Pois, evidentemente, há casos em que esse objeto pode não ser necessariamente material, ainda que os meios de se investigar tal objeto sejam sempre materiais.

A exemplo disso, há os casos da psicologia, em que o objeto de estudo é o imaterial psiquismo humano, mas que se vale de meios experimentais, como fez Vygotsky, diferentemente dos meios imateriais idealistas da especulação metafísica ou da reflexão filosófica. Mas, a materialidade científica também reside na sua própria condição de existência, uma vez que, para existir como tal, o conhecimento científico e a ciência necessitam ser expressos pela linguagem, ou seja, materializam-se na e pela linguagem como formas específicas de pensamento (o pensamento abstrato) e de conhecimento (o saber científico produzido por aquele pensamento abstrato). Assim, enquanto atividade inerentemente social, a ciência é produzida como construção coletiva a partir de conhecimentos anteriores e só se constitui como tal a partir da comunicação científica, que só pode ser efetivada pela linguagem, cuja função primeira é a própria comunicação (VYGOTSKY, 2001b).

Contudo, como já discutido anteriormente, além de sua função comunicacional, a linguagem, especialmente em interface com o pensamento – resultando no pensamento verbal, tipicamente humano – adquire a função de planejamento da ação e organização do pensamento. Assim, apenas por meio do pensamento verbal, ou seja, do domínio da linguagem e de sua função como organizadora do pensamento, a partir da união entre pensamento e linguagem, é que se pode atingir altos níveis de generalização e abstração do pensamento, necessários para a compreensão e produção do conhecimento científico.

Com efeito, Schroeder (2008, p. 66) afirma que “o conceito não seria possível sem a palavra”, e que “o pensamento seria inviável sem o pensamento verbal”. Em seguida demonstra, a estreita, porém complexa, relação que se estabelece entre a formação inicial dos conceitos espontâneos, cotidianos, que é gestada desde a mais tenra idade com a união entre pensamento e

linguagem, e os conceitos científicos que são alcançados posteriormente no desenvolvimento, em geral apenas ao final da educação escolar.

Vygotsky destaca uma interação dinâmica entre estes dois sistemas, que acontece numa via de mão dupla: os conceitos científicos possibilitam realizações que não poderiam ser efetivadas pelo conceito cotidiano e vice-versa. Ou seja, os conceitos científicos não são assimilados em sua forma já pronta, mas sim por um processo de desenvolvimento relacionado à capacidade geral de formar conceitos, existente no sujeito. Por sua vez, este nível de compreensão está associado com o desenvolvimento dos conceitos cotidianos. Segundo Vygotsky, os conceitos cotidianos seguem seu caminho para o alto, em direção a níveis maiores de abstração, abrindo caminho para os conceitos científicos, em seu caminho para baixo, rumo a uma maior concretude. A aprendizagem dos conceitos científicos é possível graças à escola com seus processos de ensino organizados e sistemáticos. Nestes processos, argumenta, o ensino dos conhecimentos científicos implica formas particulares de comunicação, diferentes de outras formas comunicativas. Sendo assim, a linguagem não é somente utilizada como meio de comunicação, mas como objeto da atividade de comunicação com a atenção voltada diretamente para a palavra, seus significados e inter-relações – os estudantes são conduzidos na participação de uma nova forma de prática social (SCHROEDER, et. al. 2009, s/p).

Da maneira como foi apresentada a problemática da linguagem, tanto na produção como na “transmissão” do conhecimento científico, esta pode soar como categoria absoluta, como um determinante sem determinações. Tal interpretação seria fruto de uma leitura não dialética dessa questão, uma vez que a linguagem, em sua dimensão intrasubjetiva, enquanto função psicológica, pertence a um quadro interfuncional dinâmico e complexo em constante interação para a formação do psiquismo humano e está em função de sua dimensão social. Sua dimensão intersubjetiva, por sua vez, como sistema comunicacional, faz parte de uma cultura, moldando e sendo moldada por esta e estando inscrita historicamente.

Segundo o filósofo, tradutor e intelectual brasileiro do materialismo-histórico, Álvaro Vieira Pinto, em seu livro “Ciência e Existência” (1979, p. 80), essa visão ingênua da linguagem decorre da incompreensão de que a linguagem “distribui-se ao longo de todo o processo do conhecimento, desde as formas incipientes dos tropismos, dos hábitos, instintos e reflexos condicionados”, mas que só se constitui como algo que denominamos

propriamente de “linguagem” quando adquire função social, quando se insere no processo de hominização, ou seja, quando se torna parte da cultura e adquire dimensão histórica e função instrumental. Em decorrência dessa incompreensão, o problema da linguagem é abordado de maneira ingênua ao buscar-se uma origem pontual da linguagem, ao estabelecer-se um começo, uma origem, de modo a datar-lhe o início. Pinto (1979, p. 80) critica esta abordagem por ser fruto de um pensamento formal e especulativo, sem uma base material concreta, ou seja, “sem referência ao processo de formação orgânica e existencial do ser do qual a linguagem é a maneira peculiar de expressão”.

Ainda segundo Pinto (1979), a problemática da linguagem em relação à ciência emerge a partir do momento que essa última passa a valer-se de métodos tão complexos e refinados, produzindo resultados com iguais predicados, os quais exigem um alto rigor para serem expressos e comunicados. Assim, a relação entre o processo metódico e a finalidade social da ciência e da comunicação científica fazem necessário o critério do rigor, que somente pode ser expresso por meio da linguagem.

Todavia, esse rigor do qual goza a ciência e o conhecimento científico não é, tampouco, uma categoria absoluta, a-histórica, uma vez que “cada época reconhece como ‘rigor’ aquelas exigências que são necessárias para as condições em que opera a ciência do momento. Nada há mais variado e menos rigoroso do que o rigor.” (PINTO, 1979, p. 81). Tal historicidade do rigor científico deve-se à natureza da ciência como elemento cultural, como parte de uma superestrutura que, embora dialeticamente determinante da realidade concreta, é, em última instância, determinada pela materialidade desta.

Assim, muito embora o desenvolvimento científico tende a uma expressão e elaboração cada vez mais rigorosas, esta característica não se encerra de tal forma na própria ciência de maneira intrínseca, mas é extrínseca a esta. No que se refere ao rigor científico, Pinto (1979, p. 82), afirma que

depende do nível de desenvolvimento das forças sociais produtivas, porque a ciência é obrigada a empregar os métodos e os instrumentos de medida que possibilitam a obtenção do rigor de

acordo com o grau em que, no estado geral de desenvolvimento da produção, é permitido confeccioná-los [...] (PINTO, 1979, p. 82).

Dessa constatação derivam dois importantes fatos. O primeiro é o de que a ciência é de tal forma condicionada, determinada – ainda que dialeticamente – por uma base material, ou seja, pela capacidade produtiva humana. O segundo fato, que se relaciona a esse primeiro, é o de que a ciência é historicamente inscrita, ou seja, é uma produção cultural, humana, fruto das complexas relações que se estabelecem entre o ser humano e sua realidade circundante ao longo do tempo, de maneira que está em constante modificação, transformação, e é profundamente vinculada ao seu contexto, não sendo especulativa ou produto arbitrário do pensamento.

Neste sentido, a ciência pode ser entendida como uma extensão do próprio processo de humanização, da dupla tensão entre, de um lado, a transformação intencional e planejada da natureza pela necessidade de produzir constantemente sua existência, e de outro, o simultâneo processo de produção de cultura, de transposição do mundo para o interior do homem de modo a constituir-se como humano, de modo a deixar de ser produto direto da natureza para ser produtor de si mesmo. Assim,

A ciência é a forma de resposta adaptativa de que somente o homem se revela capaz por ser o animal que vence as resistências do meio mediante o conhecimento dos fenômenos, ou seja, mediante a produção individual e da espécie. Adapta-se ao mundo porque o adapta a si, ao descobrir as razões lógicas das coisas e dos acontecimentos, e ao modificá-las de tal maneira que sirvam ao propósito de assegurar sua subsistência (PINTO, 1979, p. 83).

Esta relação da ciência com o trabalho e o processo de humanização pela produção de cultura se oculta e se revela na própria acepção semântica do conceito de ciência, que pode ser entendida duplamente como *atividade* desempenhada pelo cientista, relacionada ao *trabalho* que este desenvolve, um trabalho intelectual, ou seja, não-material, e também pode ser entendida como um tipo específico de conhecimento, o conhecimento científico, que é o resultado desse trabalho não-material, que se traduz em uma apropriação,

interpretação e transformação da natureza de tal modo a elaborar um *produto cultural*. Neste sentido, a ciência é tanto o trabalho quanto a cultura por ele produzida, por isso se diz da mesma maneira “fazer ciência”, “estudar ciência”, “compreender a ciência” ou “produzir ciência”.

É neste mesmo sentido que Saviani (2011, p. 1) diferencia o trabalho material do não-material no processo de humanização, fazendo referência à ciência:

Assim, o processo de produção da existência humana implica, primeiramente, a garantia da sua subsistência material com a conseqüente produção, em escalas cada vez mais amplas e complexas, de bens materiais; tal processo nós podemos traduzir na rubrica “trabalho material”. Entretanto, para traduzir materialmente, o homem necessita antecipar em idéias os objetivos da ação, o que significa que ele representa mentalmente os objetivos reais. Essa representação inclui o aspecto de conhecimento das propriedades do mundo real (ciência), de valorização (ética) e de simbolização (arte). Tais aspectos, na medida em que são objetos de preocupação explícita e direta, abrem a perspectiva de uma outra categoria de produção que pode ser traduzida pela rubrica “trabalho não-material” (SAVIANI, 2011, p. 1).

Por este motivo, de que a ciência é um trabalho não-material, é que esta, como produto do processo de humanização, surge somente nas fases superiores desse processo, que não é outra coisa senão um processo de produção da existência (PINTO, 1979). Pois, segundo Pinto (1979, p. 84), “a ciência surge quando as condições orgânicas do ser que a produz são suficientes para permitir a prática dos atos perceptivos e investigatórios e da atividade abstrativa, que, ao gerar as representações universais, os conceitos, vão propiciar a descoberta metódica do mundo”. Ademais,

A ciência é, pois, um produto do processo de hominização e só pode aparecer nas fases superiores desse processo. Por conseguinte, o problema abstrato da origem da ciência se transfere para a busca das condições concretas que levaram o primata que se irá tornando progressivamente homem a sentir a necessidade da investigação aprofundada da natureza, da sistematização dos resultados que foi assim adquirindo e da comunicação social destes. Ora, essas condições se reduzem às particulares formas de relações produtivas que o homem foi conseguindo travar com a natureza, e que, em

sentido mais geral, se denominam 'trabalho' (PINTO, 1979, p. 84, grifo do autor).¹²

Destarte, a base ontológica da ciência não é outra senão esta, a ciência como atividade, como trabalho não-material voltado ao processo de produção das formas mais complexas e elevadas da humanização a partir de sua relação com seu meio, a partir da compreensão e transformação da natureza. A ciência como conhecimento científico, como resultado e produto desta ação é voltada para o próprio ser humano na satisfação de suas necessidades materiais e existenciais.

Cabe ainda ressaltar dois outros aspectos ou dimensões desse processo de relação ontológica do homem com a natureza – que, numa perspectiva gnosiológica, é entendida como a relação entre um sujeito cognoscente e um objeto a ser conhecido – do qual resulta a ciência: a) a de que esta relação do homem com o meio nunca é individual, isolada, solitária e pessoal, mas é sempre um empreendimento de caráter *social*; b) e de que não é uma relação apenas situada no tempo, mas é uma relação essencialmente *histórica* (PINTO, 1979).

Com relação ao aspecto histórico da ciência, há que se destacar dois autores, os quais se debruçaram sobre a questão da historicidade da ciência e teceram sua epistemologia a partir desta: Thomas Kuhn e Gaston Bachelard. Este último desenvolve grande parte de sua filosofia da ciência a partir de seu

¹² É importante destacar que o processo de hominização descrito por Pinto (1979) não faz referência ao processo biológico, ainda que se relacione com este, mas sim ao processo ontogenético e histórico de hominização descrito pela teoria marxista. Neste sentido deve-se evitar uma leitura biologizante de um processo que se dá no âmbito antropológico e histórico. Logo, não há nesta teoria uma concepção linear e teleológica da evolução biológica, e ainda que os autores clássicos do marxismo como o próprio Marx ou Vygotsky pudessem eventualmente apresentar tais concepções a partir dos conhecimentos de suas respectivas épocas, estas não prejudicariam sua visão do processo de hominização, uma vez que este se daria a partir da produção da cultura, e não dos mecanismos biológicos evolutivos, sobre os quais tão somente seus resultados importam à esta teoria e não seus processos, ou seja, a forma de entender a evolução biológica não altera de maneira relevante qualquer aspecto da teoria marxista, e as leituras de uma linearidade ou teleologia na descrição deste processo são frutos de uma leitura não dialética de aspectos culturais tomados como aspectos naturais. De outra forma, os avanços nas concepções e teorias biológicas não tornam os clássicos marxistas obsoletos e não devem levar à tendência de abandoná-los em favor de escritos mais recentes que, ainda que atualizados em relação ao conhecimento científico contemporâneo, carecem da profundidade e elaboração dos clássicos, assim como julgar estes clássicos a partir dos conhecimentos atuais incorreria em um anacronismo e uma leitura whiggista destas obras.

conceito de “perfis epistemológicos”, os quais seriam as categorias hierárquicas ou graus pelos quais se desenvolve a compreensão de um determinado conceito ao longo da história e no desenvolvimento psicológico ao longo do processo de aprendizagem. Assim, segundo Bachelard (1996), para se compreender um conceito no seu atual estágio de desenvolvimento, faz-se necessário que se retome a história do desenvolvimento desse conceito, ou seja, a história de todos os perfis epistemológicos pelos quais esse conceito já atravessou, acrescido de todas as retificações realizadas nesse conceito ao atravessar de uma zona a outra, ao longo do perfil.

Dagonet (1980, p. 63) exemplifica a filosofia histórica de Bachelard tomando como exemplo o conceito de ‘átomo’. Afirma que, no modelo atômico atual, estão contidos todos os modelos anteriores, de modo que o modelo atual é precisamente a soma dos modelos de Dalton, de Thomson, de Rutherford, de Bohr, e assim por diante, somados a todas as retificações feitas a cada mudança no modelo.

Parece-nos que não é possível compreender o átomo da física moderna sem evocar a história das suas imagens, sem retomar as formas realistas e as formas racionais, sem explicar o seu perfil epistemológico. [...] De qualquer modo, aquilo que se fortifica na imagem deve encontrar-se no conceito retificado. Portanto, diremos de boa vontade que o átomo é exatamente a soma das críticas às quais submetemos a sua imagem primeira. (Dagonet, 1980, p.63)

Pinto (1979) corrobora a afirmação de Dagonet ao afirmar que:

O exame de uma ideia geral, filosófica ou científica, com o intuito de revelar-lhe o conteúdo não pode ser feito senão pela exposição do desenvolvimento da história dessa ideia considerando as manifestações precedentes que a esboçaram e a levaram até sua formulação atual, ou seja, o conteúdo de todo o conceito é o processo de sua conceituação (PINTO, 1979, p. 90-91).

Desta forma, somente seria impossível se compreender um determinado conceito, e por extensão um determinado ramo da ciência, e por que não, toda a ciência, sem compreender-lhe o processo histórico, sem compreender sua

dinâmica de transformação teórica. Ainda mais, Bachelard (1996) afirma que, a cada nova zona de perfil epistemológico que o conceito atravessa, este se torna mais racional e menos empírico, cada vez mais fruto da abstração racional e menos do empirismo. Por isso, o filósofo organiza hierarquicamente as zonas do perfil epistemológico em *realismo ingênuo*, *positivismo*, *racionalismo clássico*, *racionalismo complexo* e *racionalismo dialético*, respectivamente.

A epistemologia bachelardiana possui ainda mais um elemento que se faz importante para nossa análise, as zonas do perfil conceitual, bem como os obstáculos que se colocam entre uma zona e outra do perfil ocorrem tanto no nível do sujeito coletivo e histórico quanto no nível do sujeito individual, de modo que as zonas de perfil por qual passa um conceito em sua construção histórica são também as zonas pelas quais atravessa intrapsiquicamente a compreensão individual de determinado sujeito (BACHELARD, 1978; 1996).

Assim, Bachelard possui o mérito de ter desenvolvido um dos sistemas filosóficos, relativos à ciência, mais complexos, abrangendo a dimensão histórica e assumindo também a lógica dialética em sua construção teórica. Porém, “sua epistemologia, que pode ser caracterizada como racionalista e histórica, dialética e descontinuísta” (MARTINS & PACCA, 2004, p. 6) não é materialista, e por isso apresenta certas lacunas com relação às explicações dos fenômenos históricos e psicológicos que descreve. Assim, não há um motivo claro que explique a razão pela qual a psicologia individual recapitule o desenvolvimento histórico dos conceitos científicos, permitindo interpretações metafísicas ou naturalizantes deste processo, como se o processo de desenvolvimento humano fosse teleológico e guiado por forças sobrenaturais, ou como se houvesse uma incorporação biológica do desenvolvimento histórico, tal como se diz que a ontogenia recapitula a filogenia (MARTINS & PACCA, 2004).

Porém, a partir de uma perspectiva materialista, podemos compreender que as necessidades do nível de rigor e complexidade que a prática social impunham a cada época, os problemas e condições materiais que permitiram e impulsionaram o desenvolvimento histórico, cultural, do conhecimento científico, são, em tal medida, semelhantes àqueles que cada um,

individualmente, enfrenta ao longo de seu desenvolvimento ontogenético. De tal maneira que a complexificação do trabalho e das relações sociais permitiu e exigiu formas cada vez mais elaboradas de pensamento, assim como a complexificação das atividades que a criança exerce, ao longo de sua vida, simulam essas condições históricas, especialmente por meio da educação escolar, uma vez que esta intenciona justamente (re)produzir “direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (SAVIANI, 2013b, p. 17)

Além desse aspecto, e em decorrência dele, o repertório cultural e linguístico que vai se internalizando no sujeito, ao longo de seu desenvolvimento, permite com que este alcance formas cada vez mais elaboradas e complexas de pensamento – como discutido anteriormente – assim como o desenvolvimento cultural e linguístico permitiu a cada momento histórico o desenvolvimento do pensamento em sua respectiva época.

Ao estudar a sociogênese do desenvolvimento do pensamento e dos conceitos, Vygotsky (1996), baseando-se em Rubinstein (1967), observou que o pensamento opera por meio de um conjunto de operações – análise e síntese, comparação, generalização e abstração – de modo que o grau qualitativo de desenvolvimento dessas operações resultam de uma determinada forma de pensamento a partir de suas estruturas de generalização, quais sejam: pensamento sincrético, pensamento por complexos e pensamento conceitual. Esses diferentes níveis de pensamento são permitidos e promovidos pelo desenvolvimento da linguagem, e esta, por sua vez, é desenvolvida ao longo do desenvolvimento filogenético, por meio dos processos de seleção natural, e histórico da humanidade, a partir das necessidades que se impunham ao coletivo dos homens.

Esta correlação entre o desenvolvimento psíquico e o desenvolvimento histórico, a partir dos condicionantes materiais e culturais, pode ser vista nas afirmações de Luria e do próprio Vygotsky:

Nossos experimentos garantem a afirmação de que o desenvolvimento da escrita na criança prossegue ao longo de um caminho que podemos descrever como a transformação de um rabisco não-diferenciado para um signo diferenciado. Linhas e rabiscos são substituídos por figuras e imagens, e estas dão lugar a signos. Nesta sequência de acontecimentos está todo o caminho do desenvolvimento da escrita, **tanto na história da civilização como no desenvolvimento da criança** (LURIA, 1988, p. 161, grifo nosso).

A história da evolução da nossa fala mostra que o mecanismo de pensamento por complexos, com todas as suas peculiaridades próprias, é o fundamento da evolução da nossa linguagem. [...] Quando anteriormente resumimos o resultado principal das nossas investigações, afirmamos que a criança concebe como significado da palavra o mesmo que o concebe o adulto, ou seja, concebe aqueles referentes graças aos quais a comunicação se torna possível, mas concebe o próprio conteúdo de modo bem diferente e por intermédio de operações intelectuais bem diferentes. **Essa mesma fórmula pode ser aplicada integralmente à história da evolução e da psicologia da linguagem** (VYGOTSKY, 2001b, p. 210, grifo nosso).

Assim também Pinto (1979) reitera a questão dos conceitos e da ciência como partes de um sistema cultural, ou seja, que se constroem em relação a outros conceitos e saberes, de maneira que determinado conceito científico dificilmente poderia alçar um alto grau de abstração em um dado período histórico no qual não houvessem instrumentos materiais e culturais/linguísticos que permitissem o desenvolvimento do pensamento humano a este patamar de abstração e generalização. Da mesma maneira, enquanto um sujeito não dispuser de determinado capital cultural e linguístico, dificilmente este poderá desenvolver um nível de pensamento abstrato, e por este preciso motivo é que o ensino escolar desempenha importante – senão determinante – papel na formação das formas superiores de pensamento (MARTINS, 2013).

Nenhum conceito pode ser compreendido isoladamente, porque no curso de sua formação cada uma das expressões que dele o pensamento investigador foi sucessivamente criando exigia a sua formulação com o auxílio de outros conceitos (ao menos para dar-lhe a definição verbal), e estes outros, por sua vez, sendo também históricos, eram variáveis na forma e no conteúdo e tinham um curso que podia ser paralelo mas não sincrônico nas suas etapas, em relação ao conceito central que se está analisando. Uma doutrina científica, ao evoluir, muda de conteúdo, mas tem de servir-se de grande número de termos verbais que não estão sujeitos necessariamente a uma evolução simultânea com a do conceito central (PINTO, 1979, p. 91).

Pinto (1979, p. 91), sob uma perspectiva marxista, concorda, então, com a tese histórica de Bachelard, porém faz dela uma leitura materialista, afirmando que a apreensão do conteúdo dos conceitos científicos não pode ser realizada apenas logicamente, mas exige o conhecimento do desenvolvimento histórico desses conceitos em sua materialidade, ou seja, considerando os condicionantes materiais que limitaram e determinaram o desenvolvimento do conceito, sua relação com o instrumental não somente teórico, mas sobretudo tecnológico de cada época, assim como das necessidades sociais que impulsionaram tal desenvolvimento, tanto quanto do movimento de pensamento que, em correspondência com a aplicação concreta de tais conceitos, “o trouxe até à versão em que se manifesta em seu conteúdo atual” (PINTO, 1979, p. 91).

É neste sentido que consideramos que tanto uma abordagem histórica meramente descritiva quanto uma abordagem puramente lógica ahistórica ou anacrônica são insuficientes para se compreender o desenvolvimento e a natureza do conhecimento científico. Ademais, como vem sendo apontado ao longo desta pesquisa, a filosofia da ciência modernista tem se mostrado insuficiente em diversos aspectos, apresentando lacunas ou mesmo erros nos diversos sistemas filosóficos propostos, falhando em alcançar consensos mais amplos e bem estabelecidos, esquecendo-se de iluminar certos aspectos essenciais ou desprezando-os deliberadamente.

Os próprios sistemas filosóficos de Kuhn e Popper podem ser tomados como exemplo, seja pelo irreconciliável debate entre ambos em que a ciência assume o papel do pato-coelho *gestáltico*¹³ sem que sejam encontrados possíveis consensos ou superações, evidenciando a incapacidade de ambos em olhar a ciência em sua totalidade, seja pelos problemas internos às ideias

¹³ Gestalt se refere a uma teoria da percepção segundo a qual a interpretação modifica e condiciona a experiência. A psicologia de Gestalt faz uso de figuras ambíguas que podem ser vistas como um objeto ou como outro a partir de expectativas e interpretações diferentes, dentre estas há a figura do pato-coelho, que compreende uma imagem que pode ser vista como a representação de um coelho ou de um pato, mas não ambas ao mesmo tempo, fenômeno referido como *conversão gestáltica*. Kuhn utiliza esta analogia para se referir às concepções opostas que ele e Popper produziram a partir da observação dos mesmos fenômenos interpretados de maneiras diferentes e incomensuráveis entre si (WOLF NETO, 2007).

de ambos, como a ingenuidade de Kuhn em separar a ciência em “normal” e “revolucionária”, sem compreender que a ciência real se situa nas nuances entre esses dois extremos, ou na imprecisão do critério de demarcação de Popper, que ignora a questão da materialidade enquanto foca no caráter prospectivo das hipóteses científicas, sacrificando importantes teorias como o darwinismo.

Neste sentido, buscando superar por incorporação os sistemas filosóficos e ideias dos filósofos da ciência modernista, analisamos as diferenças entre as perspectivas de Kuhn e Popper em relação à abordagem de seu objeto de estudo: a ciência.

Quando Kuhn fala sobre a ciência a partir de sua história, realiza uma descrição desta, ou seja, conta-nos como a ciência é, ou ao menos como a parte à qual Kuhn analisa se apresenta – de modo que, muito embora Kuhn não tenha sido capaz de nos apresentar a ciência em sua totalidade, dificilmente podemos argumentar que os fatos que ele apresenta acerca da ciência não existam –. Por sua vez, quando Popper fala-nos sobre a ciência a partir de sua lógica, realiza uma prescrição da ciência, ou seja, conta-nos como a ciência deve ser – daí seu caráter demarcatório e prospectivo. Ou seja, a importância que Popper confere à necessidade de se julgar se determinado saber está em consonância com aquilo que o conhecimento científico deveria ser. Em outras palavras, ao declarar um critério de demarcação, ele estabelece que, para algo ser ciência, deve ser falseável.

O problema é que ambas as visões são parciais, e olham apenas para uma faceta do todo. E, “se não enxergarmos o todo, podemos atribuir um valor exagerado a uma verdade limitada (transformando-a em mentira), prejudicando a nossa compreensão de uma verdade mais geral” (KONDER, 2012, p. 36-37).

Como discutido anteriormente, diversos epistemólogos e filósofos da ciência evidenciam a importância de se considerar a dimensão histórica da ciência e a necessidade de se compreender a historicidade dos conceitos científicos para compreendê-los de fato. Porém, além disso, compreender a ciência como totalidade histórica vai além das visões fragmentadas das histórias parcializadas de cada conceito. Há de se compreender a própria

essência histórica totalizante da ciência, sendo a ciência como atividade humana um processo de totalização e o saber científico produzido por essa atividade um conhecimento totalizante. Assim, a ciência deve ser compreendida por uma visão de conjunto que permita revelar não somente o desenvolvimento de suas partes, de seus conceitos e teorias, ao longo do tempo, mas que permita compreender sua estrutura significativa, sua natureza, seus elementos relativamente estáveis que a caracterizam.

Essa visão totalizante da ciência permite-nos compreender o saber científico como um todo dotado de elementos próprios que emergem de sua própria organização e não somente como um conjunto de saberes diferentes agregados sob um rótulo convencional, tal como pode fazer a perspectiva pós-modernista. Embora caiba ressaltar que a própria visão de conjunto é histórica e provisória, de modo que as sínteses a partir das quais se produz a visão totalizante necessitam sempre serem refeitas, de modo a capturar o movimento do real e de buscar contemplar possíveis elementos que escaparam às sínteses anteriores. Neste sentido, também é necessário que se compreenda que a existência de uma totalidade não invalida a existência de outras totalidades, uma vez que existem totalidades mais abrangentes e menos abrangentes, de modo que a ciência enquanto totalidade também é parte de totalidades mais abrangentes como as da cultura humana, por exemplo, da mesma forma que diferentes áreas de domínios das ciências são também totalidades menos abrangentes como as das ciências humanas, da biologia, da bioquímica, da física de partículas ou da herpetologia.

Desta forma, a historicidade da ciência, sob um olhar totalizante, permite-nos compreender que um critério puramente lógico não é capaz de demarcar ou definir a ciência, tal como compreende o filósofo da ciência britânico Alan F. Chalmers (1993, p. 216)

Popper argumenta contra o marxismo e a psicologia adleriana, baseado no fato de que elas não se conformam com uma metodologia falsificacionista, enquanto Lakatos recorreu à metodologia dos programas de pesquisas científicas para argumentar contra o marxismo, a sociologia contemporânea e outras poluições intelectuais! Como deverá estar claro, meu próprio ponto de vista é de que não existe um conceito universal e atemporal de ciência ou do

método científico que possa servir aos propósitos exemplificados no parágrafo anterior. Não temos os recursos para chegar a tais noções e defendê-las. Não podemos defender ou rejeitar legitimamente itens de conhecimento por eles se conformarem ou não a algum critério pronto e acabado de cientificidade. Se, por exemplo, queremos tomar uma posição ilustrada sobre alguma visão do marxismo, devemos investigar quais são suas metas, os métodos empregados para alcançá-las, a extensão na qual essas metas foram alcançadas, e as forças ou fatores que determinam seu desenvolvimento. Estaríamos, então, em posição de avaliar a versão do marxismo em termos de desejabilidade do que ele quer, da extensão na qual seus métodos possibilitam que tais metas sejam alcançadas, e os interesses a que ele serve (CHALMERS, 1993, p. 216).

O argumento de Chalmers (1993) evidencia a impossibilidade de um critério ou conceito atemporal de ciência e a necessidade de se considerar e empreender uma análise histórica da mesma. Dessarte, podemos compreender que essa dimensão histórica certamente seria garantida numa perspectiva marxista, calcada no materialismo histórico-dialético. Ainda uma perspectiva marxista da ciência não somente proveria a necessária leitura histórica desta, mas evitaria as visões parcializadas sob a égide da noção marxista de totalidade e também visões idealistas devido à base materialista.

Assim, evidenciamos a importância da dimensão histórica como parte de uma filosofia da ciência e como essa dimensão pode ser contemplada de maneira vantajosa pela perspectiva marxista, evitando leituras equivocadas, reducionistas, idealistas e fragmentadas. Porém, ao final, Chalmers também apresenta um outro aspecto necessário a uma interpretação filosófica da ciência: a necessidade de uma apreciação ética e política relativa aos interesses e metas da ciência e de suas diversas áreas. Ou seja, uma preocupação relativa ao que se deseja da ciência, ao que se espera que ela seja, tal como Popper apresentou. Por isso reiteramos a necessidade da existência de uma filosofia da ciência que seja tanto descritiva quanto prescritiva, que seja capaz de compreender o desenvolvimento histórico da ciência, mas que, também, possa desvelar seus interesses, que possa interpretar o desenvolvimento científico e o conhecimento por ele produzidos como elementos em favor dos interesses sociais e de superação das profundas contradições da sociedade capitalista.

Tal como sugere Marx acerca da filosofia, na 11ª tese sobre Feuerbach¹⁴, a filosofia da ciência, em sua maior parte, buscou e se limitou a interpretar a ciência e o desenvolvimento científico de diversas maneiras, enquanto que o que urge é transformá-la. As próprias teses de Marx, no entanto, trazem consigo o elemento da práxis revolucionária como atividade teórico-prática de transformação da teoria a partir da realidade e experiência prática, enquanto a prática também se orienta e se modifica constantemente pela teoria. Assim, mesmo que se assuma que a filosofia tenha um papel eminentemente prático, de transformação da realidade, esse trabalho prático carece do trabalho teórico de interpretação desta mesma realidade, tal como fez Marx com seu amplo, profundo e sistemático trabalho teórico de interpretação d'O Capital, de modo a superá-lo. Da mesma forma, ao se desejar uma filosofia da ciência de base marxista, ainda que esta tenha a função primordial de transformar a prática científica em função das necessidades sociais – especialmente as de superação das desigualdades sociais, suas causas e consequências – esta necessidade depende do papel fundamental da compreensão da própria ciência e da própria prática científica, que se faz em sua dimensão essencialmente descritiva/interpretativa, principalmente por meio da análise histórica (tal como fez Marx com a análise científica da história).

Todavia, a existência e necessidade de ambas essas dimensões, descritiva e prescritiva, não devem ser tomadas como realidades separadas, mas tão somente como unidade dialética de um sistema filosófico de base materialista histórico-dialético.

Por isso, é evidente que defender o caráter histórico de determinado elemento, no caso da ciência, não significa que se acredite ou que se deseje que esta esteja ao sabor do devir dos tempos, que qualquer forma que esta tomar como parte de seu desenvolvimento histórico é igualmente aceitável e interessante ao conjunto dos homens e mulheres. Não devemos confundir

¹⁴ “Os filósofos têm apenas *interpretado* o mundo de maneiras diferentes; a questão, porém, é *transformá-lo*.” (MARX, 1974, p. 59). As Teses sobre Feuerbach são um conjunto de 11 notas filosóficas curtas escritas por Marx provavelmente durante a primavera de 1845, criticando as perspectivas filosóficas contemplativas e idealistas. Foram publicadas, pela primeira vez, por Engels, em 1888.

“histórico” com “historicamente determinado”, ou seja, não devemos tomar a história como força imaterial separada da realidade, mas como consequência da própria dinâmica do real. Argumentar quanto a historicidade não implica, pois, uma naturalização do processo histórico como algo teleológico com o desenvolvimento da sociedade possuindo um fim pré-definido tal como faz o positivismo ao definir uma linearidade histórica única, nem tampouco fruto de uma aleatoriedade da qual não se pode ter controle ou da qual não se pode obter uma compreensão da lógica e do movimento histórico. A historicidade, em sentido marxista, se coloca em oposição à naturalidade, ou seja, ao conjunto de processos, frutos da dinâmica humana, de transformação da realidade cultural.

Assim como Marx criticou em suas Teses sobre Feuerbach, enquanto o idealismo vê os seres humanos como determinados pelas ideias, o materialismo ingênuo vê os humanos como determinados pelas circunstâncias materiais de maneira determinista e unilateral. Porém, “esquece que as circunstâncias são transformadas precisamente pelos seres humanos” (MARX, 1974, p. 56), enquanto o idealismo “esquece que o educador tem ele próprio de ser educado” (MARX, 1974, p. 56). Sendo a história produto das relações humanas, são os humanos os senhores da história, todavia não o são de maneira absoluta. Cabe lembrar também a notória frase de Marx, no 18 de Brumário, na qual afirma que “os homens fazem sua própria história, *mas não a fazem como querem*; não a fazem sob circunstâncias de sua escolha, e sim sob aquelas com que se defrontam diretamente, legadas e transmitidas pelo passado” (MARX, 1978, p. 329, grifo nosso).

Desta forma, entender como histórica a ciência e seu desenvolvimento não implica este ser determinado nem tampouco aleatório, mas produto das relações humanas a partir das condições materiais legadas pelas gerações passadas. O que implica que a ciência e seus rumos, os interesses aos quais esta atende, os princípios sobre os quais se assenta não são pré-estabelecidos mas são frutos de nossas escolhas e ações coletivas enquanto sociedade.

Essa constatação pode levar à interpretação ingênua de que a ciência e seus rumos então estariam totalmente sob nosso controle e certamente desejaríamos que esta estivesse em função de nossas necessidades enquanto

humanidade; que esta se orientasse de modo a melhorar nossas condições de vida; que nos permitisse superar os problemas encontrados em nossas relações com o mundo natural e também com o mundo cultural; que estivesse a serviço da superação das desigualdades sociais e das limitações a nossa sobrevivência que nos impõe a natureza, tal como a indisponibilidade de água e alimentos. Desejar-se-ia que a ciência não reproduzisse o etnocentrismo e o racismo, o sexismo e a misoginia, entre outros aspectos problemáticos de nossa cultura. Todavia não é o que tem sido demonstrado por diversos estudos acerca da sociologia das ciências (ver por exemplo MARTINS, 2011; SILVA & AQUINO, 2011; KELLER, 2006; COSTA, 2006).

Essa distância que existe entre o que esperaríamos da ciência, como esta deveria ser e como realmente é na realidade concreta, gerando alegações como as de Morin (2002) – de que nossa ciência se trata de uma ciência sem consciência – se deve ao fato de a ciência ser duplamente condicionada, primeiramente pela história e, secundariamente, pela base material atual.

Como nos disse Marx,

Os homens fazem a sua própria história, mas não a fazem segundo a sua livre vontade; não a fazem sob circunstâncias de sua escolha e sim sob aquelas com que se defrontam diretamente, legadas e transmitidas pelo passado. A tradição de todas as gerações mortas oprime como um pesadelo o cérebro dos vivos. E justamente quando parecem empenhados em revolucionar-se a si e às coisas, em criar algo que jamais existiu, precisamente nesses períodos de crise revolucionária, os homens conjuram ansiosamente em seu auxílio os espíritos do passado [...] (MARX, 1978, p. 25).

Igualmente, muito embora a ciência de hoje seja feita pelos cientistas de hoje, esta se erige sobre a ciência do passado, sobre as ideias, os pressupostos, os problemas, os programas de pesquisa, a educação científica, os paradigmas (para emprestar a ideia kuhniana) do passado. Em suma, as condições legadas pelas gerações anteriores, de tal forma que esta se vê condicionada por seu contexto histórico. Assim também a ciência como conhecimento científico, ou seja, como elemento cultural, imaterial, é produto das relações materiais que se estabelecem na sociedade, na relação do ser

humano com seu meio e com os outros seres humanos, é, então, parte de uma superestrutura que, por sua vez, é determinada por esta infraestrutura material tal como discutido anteriormente.

3.6. UMA METÁFORA BIOLÓGICA: O ORGANICISMO OMNILÉTICO

3.6.1. O ORGANICISMO: UM HOLISMO MATERIALISTA

Resta-nos ainda, após nossa análise metateórica, responder à uma questão, que se trata da relação entre os pressupostos marxistas analisados e discutidos e as ciências naturais sobre as quais centramos nossa perspectiva. Dado que o arcabouço teórico marxista foi todo elaborado, pensado e estruturado em relação às ciências humanas, estabelecendo-se enquanto grande paradigma destas, formulado a partir da reflexão de Marx acerca das relações humanas, cabe questionar: como podemos estabelecer sua relação com as ciências naturais? Até, então, apresentamos uma visão científica geral sob o prisma do marxismo, com proposições que poderiam enquadrar-se tanto às ciências humanas quanto às ciências da natureza. Resta saber se, a partir desta perspectiva, as particularidades entre as ciências são simplesmente apagadas, e, em caso contrário, de que maneira são consideradas.

A partir deste questionamento, mas também considerando toda a discussão teórica realizada nos capítulos anteriores, incluindo as críticas do pós-modernismo às epistemologias hegemônicas, bem como a crítica marxista a ambos, acreditamos que a resposta a essa questão, que se estabelece como possibilidade de avanço teórico, encontra-se na epistemologia da biologia, mais especificamente na perspectiva organicista.

Segundo Gilbert & Sarkar (2000), o materialismo é uma ontologia que assume a existência de um universo físico – exterior ao sujeito – e que é fruto unicamente da interação entre matéria e energia, sem a necessidade de “forças vitais” ou outros elementos metafísicos para seu funcionamento ou organização.

Por sua vez, as perspectivas materialistas que assumem que as entidades e fenômenos complexos da realidade – como organismos, ecossistemas, sociedades –, podem ser explicados a partir da compreensão de suas partes e de suas respectivas propriedades constituem uma epistemologia reducionista. Esta epistemologia reducionista tem sido a base para a maior parte das ciências naturais, especialmente a Física e a Química, mas também boa parte da Biologia, fornecendo não apenas uma cosmovisão mas também uma forma de produção e validação de conhecimento acerca deste mundo. E a partir desta epistemologia reducionista também emergem metodologias reducionistas (GILBERT & SARKAR, 2000).

Essas metodologias reducionistas podem ser definidas especialmente por seu caráter analítico, ou seja, atuam de maneira a decompor o objeto de estudo em suas menores partes constituintes para realizar um processo que parte da compreensão destas partes simples para extrapolar essa à compreensão do todo complexo. Uma consequência direta desse reducionismo analítico para as filosofias da Biologia e da Química é o fato de que, a partir desta perspectiva, essas ciências não poderiam ser consideradas como disciplinas independentes dotadas de princípios e filosofia própria, pois os fenômenos que são tomados como seus objetos de estudo seriam, em última instância, ao serem decompostos em suas partes constituintes, explicados a partir da Física e seus princípios (GILBERT & SARKAR, 2000), os quais seriam expressos pela abstração matemática.

Em oposição a esse materialismo reducionista, outra filosofia/ontologia que abraça a complexidade se apresenta, uma tendência que considera as totalidades como maiores do que a mera soma de suas partes, uma vez que as características e propriedades de cada parte dependem do lugar em que estas partes ocupam na totalidade. Ou seja, o contexto dessas partes, suas relações com as demais e com o todo acaba por modificar suas propriedades e, por vezes, até permitir o surgimento, no todo, de propriedades novas, as quais não são encontradas unidades menores em suas partes constituintes, chamadas de propriedades emergentes (ver, por exemplo, EL-HANI & QUEIROZ, 2005). Dentre estas propriedades emergentes podemos citar a temperatura, os estados físicos da matéria, os ecossistemas e as relações ecológicas no

âmbito das ciências naturais, e a consciência, o mercado de ações, os padrões de tráfego, a internet e a linguagem, nas ciências humanas e sociais. Da mesma forma, essa perspectiva também compreende que o todo é parte de totalidades mais abrangentes, e que o contexto do todo também é um elemento importante para sua compreensão (GILBERT & SARKAR, 2000), de modo que apenas um olhar analítico sobre as partes não permite um real conhecimento do todo. Deste modo, o todo é concebido como uma síntese de múltiplas determinações, internas e externas a si.

Esta outra filosofia que busca a superação do reducionismo – no sentido de negar, de conservar e de elevar a qualidade de seus pressupostos – é frequentemente chamada de *holismo* ou *organicismo*, sendo que a grande diferença entre ambas as doutrinas centra-se na ontologia subjacente a cada uma delas. O holismo possui uma base ontológica idealista, assumindo que o todo é maior do que a soma de suas partes por possui elementos metafísicos independentes de suas partes, como, por exemplo, os seres humanos seriam mais do que a integração de seus sistemas biológicos por possuírem uma “alma” divina que habita o todo, ou os seres vivos, em geral, seriam dotados de um “sopro vital”, “elan vital” ou “vis vitalis”, uma força oculta que animaria todas as formas de vida, como preconizavam as teorias vitalistas na história da Biologia (MAYR, 2005). Por sua vez, o organicismo é tomado como um holismo materialista, uma vez que concebe que a realidade é o produto somente da matéria e energia em interação, excluindo elementos metafísicos de sua cosmovisão, mas ainda sim considerando que o todo supera a mera soma das partes por meio do fenômeno da emergência (GILBERT & SARKAR, 2000).

Assim, Gilbert & Sarkar (2000, p. 2) comparam e contrapõem as concepções epistemológicas e metodológicas destas duas tradições filosóficas do reducionismo e organicismo:

Outra maneira de descrever essa discordância é imaginar o reducionismo como um sistema em que uma abordagem "de baixo para cima" (por exemplo, átomos de moléculas, organelas, células e tecidos) é suficiente para explicar todos os fenômenos. O organicismo alega que isso não é suficiente e que abordagens de cima para baixo e de baixo para cima devem ser usadas para explicar os fenômenos (GILBERT & SARKAR, 2000, p. 2, tradução nossa).

Em outros termos, enquanto o reducionismo assume como metodologia e forma de produção de conhecimento científico, a abordagem analítica da decomposição do todo em suas menores partes, o organicismo assume a necessidade da articulação das abordagens analíticas e sintéticas, não prescindindo de nenhuma e tomando ambas como partes necessárias do processo de investigação da realidade, tal como propõe a metodologia marxista.

Outro aspecto que aproxima o marxismo da concepção organicista é o fato de que ambas propõem uma reflexão e investigação das relações entre os diferentes níveis hierárquicos. Assim, o organicismo prevê que o todo pode ser conhecido apenas a partir de um processo analítico-sintético de investigação de suas partes (nível hierárquico inferior) e de seu contexto maior, no qual se insere (nível hierárquico superior), e que só pela mediação do organismo/fenômeno (como nível *meso*), a partir do qual os demais se relacionam, é que se pode compreender tanto as partes quanto o todo. Sendo um processo análogo ao da dialética do singular-particular-universal marxista.

O biólogo austríaco e criador da teoria geral dos sistemas, Ludwig Von Bertalanffy (1933; 1952), ainda na primeira metade do séc. XX, buscou sistematizar o organicismo e sua expressão no interior das ciências biológicas, afirmando que este seria constituído de três principais asserções: uma apreciação da totalidade por meio de suas relações e regulações; a noção de que a totalidade representa um conjunto dinâmico de partes em constante interação; e por fim, a ideia de que os sistemas, as totalidades, e a realidade por extensão, não seriam caóticos, mas que possuiriam estruturas e/ou seriam regidos por leis e/ou princípios específicos em cada nível de organização.

Podemos notar também a confluência dessas asserções de Bertalanffy com as proposições de Marx, desde uma afirmação ontológica da existência da realidade exterior, de sua complexidade e dinamicidade dialética e da possibilidade de compreensão dessa realidade por meio do desvelamento da essência que a rege.

Todavia, estes paralelos entre o marxismo e o organicismo não são frutos de mera coincidência. Segundo Gilbert & Sarkar (2000), os marxistas/comunistas foram provavelmente os primeiros a estabelecer a distinção entre as tendências vitalistas e organicistas, identificando a natureza ontológica idealista do vitalismo e a rejeitando enquanto assumiam o organicismo como uma variante do materialismo dialético. A ligação estabelecida entre essas duas tendências é apresentada, de maneira explícita, especialmente ao longo das décadas de 1930 e 1940, nos trabalhos e ideias de muitos biólogos de inclinação ideológica situada mais à esquerda do espectro político, incluindo antifascistas, socialistas e comunistas, como os célebres biólogos Conrad Hal Waddington, John B. S. Haldane e Joseph Needham (GILBERT & SARKAR, 2000).

Assim, por possuir as mesmas bases filosóficas do marxismo, a perspectiva organicista já foi tomada anteriormente como uma expressão daquele no campo das ciências naturais. No entanto, esta relação se perdeu na história e o próprio organicismo caiu no esquecimento, tornando-se uma tendência marginal, o que nos leva as seguintes perguntas: por que houve esta rejeição ao organicismo? O que aconteceu, sociologicamente, para que o organicismo fosse abandonado tão prematuramente como base teórica/filosófica e como programa de pesquisa das ciências naturais? E mais, valeria a pena retomar essa tendência? Resgatá-la de seu ostracismo e reavaliar seu papel potencial frente aos desafios científicos e políticos da atualidade?

A resposta às duas primeiras questões é que esse processo foi multifacetado e não se deveu a um evento singular, mas a um conjunto de determinações que prejudicou a reputação do organicismo, criando uma imagem negativa e distorcida deste.

Um dos motivos pelos quais isso ocorreu foram as várias apropriações e distorções que foram feitas do organicismo, pois os comunistas não foram os únicos que encontraram nele uma base filosófica para a ciência adequada à sua cosmovisão. O nazifascismo, enquanto buscava criar uma identidade para o projeto de nação do terceiro Reich, empreendeu reformas estéticas, ideológicas e ontológicas nos mais diversos campos, dentre os quais a ciência,

e o holismo foi tomado como importante base para uma “ciência ariana” – sem se importarem em distinguir suas vertentes idealistas e materialistas assumindo o organicismo e o vitalismo em conjunto como um amálgama holista antissemita – pois seus pressupostos foram considerados contrários à percepção que os nazistas possuíam da cosmovisão materialista judaica como um mecanicismo reducionista, que contrastava com a visão romântica da realidade natural que o nazismo desejava construir em sua cultura. Esta apropriação do organicismo como base filosófica da ciência nazista o tornou bastante repudiado entre diversos intelectuais de meados do século XX (GILBERT & SARKAR, 2000).

Outra grande distorção do organicismo foi sua apropriação no campo da sociologia – e a partir desta para outros campos das ciências humanas e sociais, como a psicologia – por parte das tendências positivistas, que realizaram uma leitura contraditoriamente reducionista de seus pressupostos. Assim, segundo Barberis (2004), buscando consolidar-se como “ciência positiva”, a sociologia inspirou-se nas ciências naturais, especialmente em uma área que havia operado grande desenvolvimento na segunda metade do século XX, a fisiologia. A inspiração fisiológica ou biológica da sociologia resultou da interpretação das ideias biológicas enquanto metáforas por parte dos sociólogos positivistas – o que *per se* produziu as mais variadas distorções, interpretações equivocadas e extrapolações indevidas, como a leitura teleológica do darwinismo, que resultou no conceito de “darwinismo social”. O resultado dessa interpretação do organicismo foi a analogia entre as sociedades e os organismos vivos, ou seja, tomavam as sociedades enquanto organismos vivos, no sentido de que suas instituições e indivíduos representariam seus órgãos que desempenhariam as funções vitais para o funcionamento deste organismo. Assim, Barberis (2004, p. 134) afirma que “os organicistas dedicaram grandes esforços a especificar que estruturas sociais correspondiam às células, aos tecidos, aos órgãos e a desenvolver a analogia entre o organismo vivo e a sociedade em detalhes”.

Deste modo, o organicismo foi esvaziado de seus fundamentos, despido de sua lógica e foi tomado apenas enquanto rótulo ou metáfora por mera questão semântica do termo organicismo enquanto aspecto relativo ao

organismo vivo. O organicismo, então, desempenhou, no interior da sociologia, o papel de metáfora, tornando-se bastante popular, de modo que o conhecimento e a compreensão que muitas pessoas tomavam deste se fazia por meio de sua versão sociológica. Desta forma, ofereciam uma compreensão de aparência do organicismo e não de sua essência real, provocando uma gradual rejeição a este, especialmente a partir do declínio das tendências organicistas na sociologia – que se deu a partir dos problemas e contradições lógicas da metáfora organicista frente à realidade social – e também devido a sua superação por paradigmas concorrentes como o modelo durkheimiano que acabou por se tornar parte do cânone da sociologia (BARBERIS, 2004).

Em meio a essas apropriações indevidas, distorções conceituais, leituras superficiais, o organicismo, que emergiu como uma superação entre as posições mecanicistas e vitalistas, frequentemente é associado ora a uma, ora a outra, sendo associado ou até confundido especialmente com um holismo vitalista (GILBERT & SARKAR, 2000), tomando a reputação de uma filosofia idealista, vaga ou até anticientífica. Essas associações foram especialmente incidentes ao longo da primeira metade do século XX, de modo que, segundo Beckner (1967), somente a partir de meados do século XX, é que o organicismo alcançou certo grau de sistematização que lhe permitisse distingui-lo do vitalismo, muito embora até este ponto, sua rejeição já se encontrava bem estabelecida.

Mesmo na atualidade o conceito “holismo” é frequentemente apropriado pelo pós-modernismo como um sistema ou ideia científica alternativa que assume pressupostos idealistas e até esotéricos. Como afirmam Gilbert & Sarkar (2000, p. 5, tradução nossa), o “holismo”

é frequentemente usado na retórica New Age para descrever a espiritualização da matéria e da vida. Existe até um livro de embriologia “holística” (a palavra deles) (Grossinger, 1986), que discute gastrulação, neurulação e organogênese em termos de obstetrícia cósmica e a criação do universo espiritual (GILBERT & SARKAR, 2000, p. 5, tradução nossa).

Frente ao exposto, torna-se compreensível o declínio do organicismo como base filosófica nas ciências naturais ou sociais, embora seja importante ressaltar que, ainda que tenham sido feitas associações do organicismo ao fascismo, vitalismo, ou espiritualidade New Age pós-modernista, essas doutrinas são tão mutuamente incompatíveis entre si quanto o são em relação aos pressupostos reais do organicismo, de modo que “o organicismo se sustenta por si só, sem estar associado a nenhum deles” (GILBERT & SARKAR, 2000, p. 5, tradução nossa).

Gilbert & Sarkar (2000, p. 4, tradução nossa) sintetizam os motivos da rejeição do organicismo, ao longo do século XX, ao afirmar que “o primeiro e mais óbvio problema com o organicismo é que este foi mantido em muita má companhia. Extremamente má companhia!”. E concluem pela necessidade de se retomar o organicismo a partir de suas bases reais, de sua essência concreta, afirmando que, nos últimos 40 anos, as ciências, especialmente a biologia do desenvolvimento, têm estado sob o jugo do reducionismo. Ainda segundo esses autores,

[...] O erro crítico foi pensar que o reducionismo (uma metodologia) dava uma representação válida (ontologia) do organismo ou seu desenvolvimento. Agora podemos ver que uma epistemologia reducionista nem sempre é apropriada. Além disso, uma metodologia reducionista também pode precisar ser reavaliada. Agora, as propriedades emergentes podem ser abordadas experimentalmente e conceitualmente [...]. A metodologia reducionista era necessária porque não era possível variar mais de um componente por vez e acompanhar os resultados. Computadores podem fazer isso. Outras ciências foram além dos caminhos lineares e começaram a analisar sistemas complexos e em interação (GILBERT & SARKAR, 2000, p. 7, tradução nossa).

A partir dessa exposição, podemos compreender, então, que, no interior das ciências naturais e de suas respectivas reflexões filosóficas, as tendências acima expostas – reducionismo, organicismo e holismo – representam analogamente as tendências das epistemologias hegemônicas, do marxismo e pós-modernistas, respectivamente.

Cada uma dessas perspectivas possui uma ontologia (como visão acerca da realidade e do ser), uma gnosiologia (como o conhecimento desta

realidade se processa na relação entre sujeito e objeto), uma epistemologia (como visão acerca da natureza deste conhecimento produzido e sua validação) e uma metodologia (ou procedimentos que permitem com que algum aspecto desta realidade possa efetivamente ser conhecida de modo válido, em outras palavras, como operacionalização das dimensões anteriores) próprias.

Também podemos compreender que as razões que levaram a uma rejeição e ao esquecimento da perspectiva organicista não se devem especificamente a problemas relacionados ao próprio organicismo ou a questões no interior de seus pressupostos teóricos, mas sim por questões sociológicas como associações ideológicas impróprias, bem como uma série de distorções conceituais de seus princípios. Esses princípios, sob análise, se mostram ainda bastante válidos e especialmente importantes pela potencialidade em superar alguns dos problemas que a ciência contemporânea enfrenta, restando a necessidade de uma retomada do organicismo e uma necessária compreensão e sistematização de seus pressupostos de modo a desfazer os enganos históricos e evitar novas distorções teóricas.

3.6.2. A OMNILÉTICA: UMA DIALÉTICA DA COMPLEXIDADE

Da mesma maneira que o organicismo pode ser entendido como uma expressão do marxismo nas ciências naturais – por partilhar com este os mesmos pressupostos (ideológicos, ontológicos, gnosiológicos, epistemológicos e metodológicos) – e como uma superação de tendências e perspectivas reducionistas modernistas ou idealistas pós-modernistas – uma vez que se assume enquanto holismo materialista, acrescentando ao materialismo marxista uma visão explícita da complexidade – este também pode ser entendido como uma superação por incorporação das teorias pós-modernistas da complexidade, representando uma expressão marxista nas ciências naturais que vai além do marxismo ao abraçar a complexidade, a qual será abordada adiante.

Podemos conceber igualmente um outro movimento de superação da dialética marxista a partir da incorporação da complexidade à essa dialética,

delineando um novo quadro teórico-metodológico chamado de omnilética. Assim, a omnilética surge no interior das ciências humanas no âmbito das pesquisas em educação inclusiva, tendo o conceito sido cunhado pela professora e pesquisadora Mônica Pereira dos Santos¹⁵ (SANTOS, 2015).

Segundo Santos (2015), a questão da diversidade tem sido objeto de reflexão sob diversas perspectivas, da mesma maneira em que a luta por emancipação e proteção dos grupos dito excluídos ou minoritários têm encontrado em lutas fragmentadas espaços de afirmação. Dentre estas diversas perspectivas e bandeiras que se refletem em políticas públicas, movimentos sociais, expressões artísticas, entre outros, estão a dos “direitos humanos”, da “inclusão”, da “democracia”, da “igualdade”, da “universalização”, da “equidade” e tantos outros, que, no campo acadêmico, correspondem a vários saberes dispersos em áreas de investigação diferentes, como os estudos culturais, a educação inclusiva, os direitos humanos, entre outras. Essa diversidade da investigação e prática sobre a própria diversidade resulta em justaposições e fragmentações que acabam por criar obstáculos e desperdícios de esforços.

A partir dessa constatação, Santos (2012; 2015) buscou a construção de uma perspectiva que permitisse uma organicidade entre essas áreas de investigação e prática social voltadas à diversidade, bem como uma organicidade entre teoria e prática, constituindo uma práxis, não se restringindo a um campo investigativo contemplativo, mas em constante reflexão e ação frente às problemáticas que se lhes impõe a realidade. Como afirma Castro (2015, p. 9), “esta perspectiva [omnilética], por constituir-se em uma

¹⁵ Mônica Pereira dos Santos é Professora Associada da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Possui graduação em Psicologia, Mestrado e PhD em Psicologia e Educação Especial pela Universidade de Londres. É membro efetivo de importantes Associações nacionais e internacionais, como por exemplo, a Associação Nacional de Pesquisadores em Educação (ANPEd), Associação Nacional de Direitos Humanos Pesquisa e Pós-Graduação (ANDHEP), Associação Brasileira de Psicologia Social (ABRAPSO), Association pour la Recherche InterCulturelle (ARIC), e Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial (ABPEE). Em 2015 fundou e, desde então, coordena o Observatório Internacional de Inclusão, Interculturalidade e Inovação Pedagógica (OIIIPe), que congrega mais de 25 Universidades, brasileiras e estrangeiras. É autora de livros e artigos sobre inclusão em Educação e membro de Conselhos Editoriais e Científicos de Periódicos brasileiros e internacionais. Atua nas áreas de Educação e Psicologia. Fundadora e coordenadora do LaPEADE Laboratório de Pesquisa, Estudos e Apoio à Participação e à Diversidade em Educação. Criou o conceito de “omnilética” no contexto dos estudos e pesquisas em inclusão e educação inclusiva como superação por incorporação da dialética e da complexidade.

consistente perspectiva analítica e prática, pode ser uma base sobre a qual seja possível tecer uma reflexão que permita construir uma organicidade relacional entre temas diversos.”

É possível depreender uma preocupação contida na perspectiva omnilética semelhante àquela presente na 11^a das teses sobre Feuerbach, ou seja, uma preocupação no desenvolvimento de um conhecimento socialmente orientado, fundado na relação entre teoria e prática, ou seja, uma dimensão prescritiva tal como discutido previamente.

Mas afinal, em que consiste a omnilética?

Morfologicamente o termo “omnilética” representa um neologismo composto por três outras unidades semânticas: o prefixo latino [*omni*], que possui o significado de “tudo” ou “todo”, representando uma dimensão de totalidade e de abrangência, ou de holismo e complexidade; o radical grego [*lektos*] ou [*leto*], que possui duas acepções, seu sentido substantivo assume um sentido de variedade e de interação, de conjunto de elementos linguísticos (relativos ao diálogo) que identificam grupos que constituem uma comunidade linguística, e um segundo sentido, na forma de verbo, referente a “se fazer oculto”, conferindo o sentido de desvelamento do que está oculto, dos elementos potenciais que compõem uma complexidade na omnilética; e pelo sufixo também grego [*ikos*] ou [*ico*] que tem a função de compor linguisticamente adjetivos e substantivos eruditos com o sentido de “relação” ou “referência” (SANTOS, 2015).

Desta forma, morfológica e etimologicamente, a omnilética assume a definição de “aquilo que coloca a(s) diversidade(s) em relações de totalidade” (SANTOS, 2015, p. 52). Assim, esse conceito contrapõe-se à dialética ao incluir nela a diversidade, a multiplicidade, uma vez que, mesmo que na composição etimológica do termo “dialética”, o prefixo “di” não se refira à dualidade ou assuma o sentido de “dois elementos”, mas, em verdade, componha o prefixo “dia” que se refere à “mediação” ou “através”, a dialética acaba por assumir, em diversos contextos, ainda que não em todos, a posição teórica de um movimento entre dois elementos, em sua composição, enquanto relação entre os dois polos da tensão dialética “tese” e “antítese”, tomados um

em relação (de contradição, de superação, de incorporação, etc.) ao outro para a produção de uma síntese (também tomada em relação de paridade à sua antítese), da mesma maneira em que a ideia de “diálogo”, ainda que não etimologicamente, mas teoricamente, remete à interação entre dois polos dialógicos de emissor e receptor. Assim, a omnilética coloca no movimento dialético não a relação entre elementos dois-a-dois, mas entre uma diversidade de elementos – sejam estes contraditórios, complementares ou com outras relações não binárias além destas – que constituem uma totalidade, ou seja, não concebe a realidade como uma dualidade polar de elementos pareados com seus contrários, mas como um complexo gradiente de elementos inter-relacionados por relações que vão além da extensão ou oposição, de modo que, entre uma tese e sua antítese, existem muitos outros elementos que são ignorados ou ocultados ao se tomarmos a relação dialética sem considerar a complexidade.

Essa caracterização da omnilética está implícita na própria percepção de Santos (2015), ao descrever a construção histórica de sua perspectiva em um momento anterior à concepção da omnilética. A autora afirma que:

Acrescentamos-lhe então o conceito de dialética e começamos a nos referir ao conceito de *trialética*¹⁶ (para juntar a tridimensionalidade em relação dialética, e relacionar, moto contínuo, inclusão com seu oposto complementar, a exclusão). Porém, constatamos, com a realização de novas pesquisas, que mesmo a abordagem *trialética* permanecia numa lógica binária, que não nos parecia suficiente para compreender todas as nuances da temática de inclusão (SANTOS, 2015, p. 53).

¹⁶ A ideia de uma *trialética* pode surgir a partir da interpretação das relações dialéticas entre três elementos, como no caso da dialética do singular-particular-universal, da dialética vygotskyana da ação-fala-percepção ou da dialética linguística do conteúdo-forma-destinatário. Cabe ressaltar, contudo, que, ainda que estas relações evidenciem que a dialética não se faz restrita à um movimento binário, estas ainda não contemplam a questão da complexidade, pois apenas expandem o movimento entre dois elementos para apenas mais um (relações três-a-três), e não para uma vasta gama de relações entre elementos adaptativos que apresentam propriedades emergentes em uma organicidade funcional, de modo que suas unidades não são apenas pares dialéticos, mas unidades coletivas, indissociáveis não apenas de seu elemento oposto complementar, mas de todos os demais elementos do sistema. A omnilética deve buscar não a passagem de uma bidimensionalidade para um tridimensionalidade, mas para uma multidimensionalidade.

A afirmação de Santos (2015) evidencia a compreensão e operacionalização teórico-metodológica da dialética como relações de oposições polares, a qual busca-se superar. Logo, de modo a superar esta limitação da dialética frente à diversidade, Santos (2015, p. 53-54) afirma que a superação encontrada foi, então, a que ela e seu grupo de pesquisas passaram a adotar,

o conceito de complexidade neste modo de pensar, e assim chegamos ao neologismo omnilética. Deste modo, e dito de forma resumida, são três as bases categoriais deste conceito: a ideia de tridimensionalidade, fundamentada nas ideias de Booth e Ainscow (2011), o conceito de dialética (NETTO, 1985; CIRNE-LIMA, 1996; LUKÁCS, 2010) e o pensamento complexo (MORIN, 2004).

Desta forma, podemos compreender que o conceito de omnilética assume a forma de uma visão totalizante das múltiplas determinações da realidade, embora tenha sido pensado e aplicado na área específica das pesquisas em inclusão – daí o referencial de Booth e Ainscow (2002) no campo da inclusão – ou seja, voltado para a compreensão das dimensões da vida humana e social, sua abrangência teórica estende-se potencialmente a toda investigação da realidade por superar o binarismo implícito nas expressões e usos da dialética e substituí-lo por uma abordagem explícita da complexidade.

Cabe ressaltar que a abordagem omnilética não implica assumir que o pensamento marxista seja inerentemente binário, reducionista ou que este negue a complexidade, dado que evidenciamos precisamente o oposto em nossa análise dos capítulos anteriores. Porém, implica compreender que o conceito de dialética não expressa de maneira *explícita* sua consideração da complexidade, nem tampouco que a complexidade esteja inerentemente contida na dialética, de modo que, em uma análise dialética, esta pode passar despercebida ou mesmo acabar excluída. Dessa forma, muito embora Marx não tenha desconsiderado a complexidade, outros autores, fazendo uso do pensamento dialético, podem vir a desconsiderá-la, e mesmo considerada, esta pode se fazer de modo implícito, prejudicando não apenas sua compreensão como o desvelamento de importantes determinações do concreto, o que pode

justificar as leituras que os pós-modernistas tiveram do marxismo ao firmar que este não contemplou a complexidade.

De acordo com Cirne-Lima (1996, p. 110),

Os contrários, isto é, as antíteses, não são conceitos contraditórios (Ser e Não-ser, Sérvio e Não-Sérvio), e sim conceitos contrários (Ser e Nada, Sérvio e Bósnio). A soma de dois conceitos contraditórios, Sérvio e Não-Sérvio, abrange a totalidade de coisas existentes e possíveis no universo, como cores, deuses, sabores, melodias, etc. A soma de dois conceitos contrários não abrange a totalidade das coisas existentes e possíveis (CIRNE-LIMA, 1996, p. 110).

Ou, como explica Santos (2015, p. 55),

Assim, enquanto que o contraditório nega e amplia a totalidade (por exemplo: incluído e não incluído, em que podemos congrega todos os cidadãos de uma dada sociedade conforme esta classificação: aqui, não incluído é todo que se contradiz a incluído, mas que não necessariamente significa excluído. [...] Podemos dizer, em resumo, que nem todo não incluído é excluído, ao passo que todo excluído é não incluído (SANTOS, 2015, p. 55).

De modo que a dialética, se compreendida corretamente como estabelecida a partir das relações contraditórias (contradição dialética), representa a complexidade na totalidade; ao passo que, se compreendida como a simples oposição entre contrários, não representa a totalidade e, portanto, tampouco a complexidade inerente a esta. Todavia, mesmo quando compreendida corretamente, a complexidade se faz de maneira implícita, diluída ou oculta na totalidade, de maneira que esta pode não só acabar por passar despercebida, como efetivamente ser excluída em análises menos atentas do que as de Marx.

Assim, o uso que Marx fez da dialética não excluiu a complexidade, muito embora isso não implica dizer que a complexidade foi considerada como fruto da dialética, mas possivelmente como fruto da própria genialidade de Marx, de modo que esta não está necessariamente inclusa na dialética e em

todas as interpretações e usos que se faça desta, ficando ao sabor da casualidade e do esclarecimento do interlocutor que se apropria dela.

Incluir de maneira explícita uma abordagem da complexidade na dialética pode não somente contribuir para evitar leituras dialéticas reducionistas como também pode produzir ganhos ao se acrescentar explicitamente a preocupação com a multiplicidade de elementos do real, reforçando a tese marxista do concreto enquanto síntese de múltiplas determinações, bem como oferecendo meios para que estas determinações sejam contempladas no processo de reflexão dialética – ou omnilética – como assevera Santos (2015, p. 56): “na perspectiva omnilética, vários contrários serão possível, ao mesmo tempo e em um mesmo contexto, inclusive aqueles que ainda não conseguimos vislumbrar com clareza”.

O que se pode perceber dessa reflexão é que uma abordagem omnilética não conflita com os pressupostos marxistas, mas apenas os reforça e garante, além de superar por incorporação a complexidade e as críticas pós-modernistas e proporcionar uma integração orgânica dos elementos da concreticidade do real.

Esta perspectiva também integra-se à perspectiva organicista, não somente por ter a complexidade como elemento comum e também um tratamento comum a ela, colocando-a em posição de destaque – não como pano de fundo ou como pressuposta – mas também em sua compreensão ontológica subjacente. Nas palavras de Santos (2015) a omnilética, por meio da perspectiva da totalidade

Tem a ver com a compreensão da funcionalidade das partes em suas múltiplas relações com o(s) todo(s), bem como compreender suas origens e consequências e entender como as partes estão integradas, interligadas, relacionando-se entre si e formando todo(s) que se constituirá(ão) novamente em parte(s) (SANTOS, 2015, p. 56).

Neste sentido, compreendemos o organicismo como superação do materialismo pela incorporação da complexidade, bem como sua articulação com as ciências naturais, ou seja, o organicismo acaba por representar a

ligação, a ponte que permite com que uma ontologia materialista como a de Marx adentre as ciências da natureza, e da mesma maneira compreendemos a omnilética como superação da dialética pela igual incorporação da complexidade, de modo que a composição entre ambos – organicismo e omnilética – representaria um novo quadro teórico-epistemológico – com uma ontologia, ideologia, gnosiologia e metodologia subjacentes – e metateórico para as ciências naturais. Ou, em outras palavras, constituir-se-ia numa filosofia da ciência – o Organicismo Omnilético – cujas bases instituem-se nos princípios e pressupostos do marxismo, ainda que busquem superá-los ou transcendê-los para incorporar as problemáticas epistemológicas contemporâneas, bem como as críticas pós-modernistas frente ao fenômeno da complexidade, sem que, para isso, incorra no abandono de uma base materialista e histórica da realidade.

Esperamos, desta forma, inaugurar um possível programa de pesquisas que possa não somente superar muitos dos problemas os quais a ciência contemporânea enfrenta como os apresentados no início deste trabalho, mas também servir como base teórica para uma ciência natural de novo tipo, materialista, dialética, complexa, histórica, descritiva, prescritiva, totalizante, reflexiva, crítica, ideologicamente comprometida com a transformação social, gnosiologicamente comprometida com a construção de um saber objetivo e epistemologicamente comprometida com o conhecimento da realidade em sua essência¹⁷. Esperamos, igualmente, que este programa de pesquisa, a partir dos pressupostos aqui sintetizados, possa orientar investigações futuras que tomem como objeto diversos elementos relativos às ciências naturais, sejam seus conceitos, seus métodos, suas implicações e relações sociais e culturais, seu desenvolvimento histórico ou seu ensino, e cujos resultados sejam mais abrangentes e fidedignos à realidade, desvelando as relações e fenômenos que se ocultam por meio das aparências e das ideologias que se opõem ao conhecimento objetivo, sem se furtar a tomar a complexidade e a

¹⁷ Resta, agora, um trabalho teórico e prático, a ser desenvolvido coletivamente ao longo dos próximos anos, para consolidar um método de análise, articulado à moldura teórica aqui construída, que leve em conta e garanta uma ciência com as características apresentadas. Esta visão reforça a ideia de construção coletiva do organicismo omnilético, enquanto sistema teórico aberto e em constante (re)elaboração.

inteligibilidade do real ou se esquivar por detrás de assunções metafísicas ou teológicas.

Assim, a proposta organicista omnilética permite que se afastem as interpretações reducionistas tanto quanto as de cunho idealista na construção de uma cientificidade mais abrangente porém não menos rigorosa, representando, tal como prescreve Duarte (2003), a superação de uma visão burguesa de ciência sem rejeitar a própria possibilidade de produção de um saber científico acerca da realidade social e natural.

3.6.3. A METÁFORA BIOLÓGICA: UM PRODUTO DIDÁTICO E EXEGÉTICO

De modo a representar por meio da linguagem a totalidade do novo quadro teórico que pretendemos esboçar nesta tese, com o intuito de fornecer uma imagem sintética cuja forma possibilite uma maior inteligibilidade desse quadro, sem que, no entanto, sejam sacrificados elementos constituintes de sua essência, mas, contrariamente, que permita com que sua essência, sua complexidade e potencialidade sejam discretizadas e ampliadas, decidimos constituir uma imagem metafórica desse paradigma organicista omnilético.

Podemos definir nosso intento, neste capítulo, em realizar um empreendimento semelhante ao ocorrido no âmbito da sociologia, quando esta apropriou-se do organicismo enquanto metáfora de modo a abrir a possibilidade de um campo de investigação social. Muito embora seja importante esclarecer que o programa organicista da sociologia apresentou diversos problemas de coerência interna e de correspondência externa à realidade não por estruturar uma metáfora de cunho biológico – uma vez que as metáforas, enquanto uso da linguagem de modo a expandir a compreensão e representação da realidade por meio de um pensamento verbal conceitual e teórico que requer altos níveis de abstração, permitem com que se aprofundem a compreensão do real, com que se estabeleçam importantes sínteses que concretizem a essência do real em um objeto linguístico – mas por realizar esta apropriação de maneira equivocada sob pressupostos reducionistas. Em outras palavras, o fracasso do paradigma organicista na sociologia não se deveu ao

organicismo, mas ao positivismo nele enxertado e em todos os problemas que o modelo positivista acarreta com sua visão reducionista e teleológica, além das distorções conceituais e leituras equivocadas das teorias biológicas e sua extrapolação rígida e acrítica do mundo natural ao mundo social.

Poderíamos mesmo afirmar exatamente o oposto, que antes do declínio frente a paradigmas concorrentes, a metáfora biológica foi um importante fator de sucesso, disseminação e crescimento da perspectiva organicista na sociologia, pois esta permitia uma transposição fluida dos fenômenos da realidade em objetos de estudo, possibilitando uma proximidade orgânica entre a realidade objetiva e a realidade pensada.

Assim, de modo a compreender a importância que as metáforas desempenham, tanto no domínio da língua (enquanto instrumentos de designação e comunicação), quanto no domínio do psiquismo (enquanto instrumentos do pensamento), admitindo a configuração de uma totalidade supraconceitual, ou seja, de uma composição de pensamento verbal que vai além dos conceitos por realizarem um movimento de grande abstração, transitando pelo pensamento conceitual teórico, construindo um quadro abstrato de composição de diversos conceitos e suas inter-relações que retornam ao concreto por relação de contradição, complementaridade, extensão, analogia, etc., na formação da imagem metafórica que sintetiza o complexo de conceitos ali presentes – principalmente no interior do domínio científico, no qual existe a necessidade do uso de diversos recursos linguísticos (como neologismos, composições e repetições de palavras, uso de linguagem gráfica e matemática, utilização de termos e símbolos existentes com novos sentidos ou mesmo criação de novos símbolos, metáforas, analogias, alegorias, metonímias, catacreses, entre outros) – para se expressar elementos e fenômenos complexos. Cabe, então, a distinção entre a linguagem e o simples domínio verbal de termos específicos utilizados no contexto científico, uma vez que a linguagem não se limita à sua dimensão verbal, mas abarca também todo o processo de construção cognitiva de conhecimentos, abstrações e representações. Martins (1993) inclui no discurso científico estes elementos que vão além da dimensão verbal semântica, apontando a

linguagem científica como marcada pelo uso de gráficos, diagramas, esquemas, figuras gráficas e de linguagem, entre outras.

Neste sentido, Goschler (2007) aponta que o uso de metáforas, analogias, figuras e outros recursos da linguagem bem como a forma como a ciência e os cientistas lidam com estes recursos dentro dos limites dos critérios de validade socialmente/culturalmente estabelecidos é tão antiga quanto a própria ciência, uma vez que esta é indissociável de sua base linguística. O uso de uma diversa gama de recursos linguísticos e figuras de linguagem no discurso científico pode ser compreendido e visto como necessário a partir da reflexão da natureza própria do empreendimento científico. Este empreendimento científico, por buscar desvelar os aspectos ocultos da realidade objetiva, frequentemente revela aspectos antes completamente desconhecidos desta realidade, acerca dos quais não existem ainda designações culturalmente estabelecidas, necessitando do uso de catacreses, metonímias ou metáforas especiais. Estas figuras de linguagem empregadas na representação, construção e expressão do saber científico, possuem complexidade e grau de abstração superior às que são empregadas no discurso espontâneo ou leigo.

Assim, é fácil perceber que sem o uso desses recursos linguísticos, muitas vezes, não seria possível o pensamento científico, pois, na falta de elementos linguísticos puramente denotativos e não figurativos para os novos fenômenos, não haveriam designações possíveis que pudessem realizar a inteligibilidade dos conceitos por meio das operações mentais.

Em outras palavras, sem a dimensão linguística do fenômeno estabelecida por meio das figuras de linguagem não haveria uma dimensão de pensamento deste. Ou, ao menos, não com o nível de generalização e abstração necessários para que este se tornasse inteligível em sua totalidade e complexidade conceitual (VYGOTSKY, 2001b).

O emprego dessas figuras de linguagem permeia todo o empreendimento científico e pode ser observado e constatado em conceitos bastante conhecidos como os de “buraco negro”, “*Big Bang*”, “buraco de minhoca”, “gato de Schroedinger”, “efeito borboleta”, entre tantos outros, de

modo que dificilmente poderíamos compreender, sintetizar, operacionalizar e trabalhar com estes conceitos sem o uso das figuras de linguagem que fazem parte de suas designações.

Por isso, limitar a ciência apenas à dimensão de sua estrutura verbal puramente denotativa poderia se configurar como um obstáculo para a produção e compreensão do conhecimento científico. Como a Física poderia pesquisar e estudar buracos negros sem uma designação figurativa sintética para defini-los, como poderíamos compreendê-los e formar deles qualquer imagem mental que permita seu tratamento racional sem estabelecer uma representação verbal intrapsíquica dos mesmos? Como seria possível explicar para outro sujeito ou para nós mesmos algo do qual não temos palavras para representar? Conceber mentalmente aquilo do qual não temos acesso empírico direto e nem mecanismos linguísticos para representar seria como tentar conceber, representar e descrever uma cor que ainda não conhecemos.

Assim, da mesma maneira que a atividade verbal e linguística, enquanto parte da dimensão cultural, se complexificou na medida em que a atividade humana e o consequente conhecimento também se complexificaram, com a produção de novos conceitos a partir de elementos e conceitos prévios, a linguagem utilizada no contexto científico também se complexificou e incorporou recursos linguísticos – como as metáforas – que permitem essa complexificação a partir da igual complexificação do próprio conhecimento e prática científicos. Dito de outra maneira, a necessidade de novas designações impostas pela complexificação da prática social levou à extrapolação, modificação e composição de designações pré-existentes em novas, especialmente a elaboração de designações abstratas a partir de designações empíricas, tal como nos revela Vygotsky (2001b, p. 212-213),

Tomemos como exemplo a história da palavra russa *sutki* – dia-e-noite. Inicialmente essa palavra significava costura, ponto de junção de tiras de pano, algo tecido conjuntamente. Depois ela passou a significar qualquer junção, o canto em uma *izbá*, a confluência de duas paredes. Mais tarde, passou a significar metaforicamente crepúsculo – ponto de fusão do dia e da noite – posteriormente a abranger o tempo entre um crepúsculo e outro ou um período de tempo compreendendo o crepúsculo matutino e o crepúsculo vespertino, passou a significar dia e noite, isto é, o *sutki* no verdadeiro

sentido da palavra. Assim, vemos que fenômenos tão heterogêneos quanto costura, o canto de uma *izbá*, o crepúsculo e um dia de 24 horas se combinam na evolução histórica dessa palavra em um complexo seguindo o mesmo atributo metafórico pelo qual a criança combina em um complexo diferentes objetos. Qualquer um que começar a ocupar-se de questões de etimologia ficará impressionado com o inconsciente das enunciações contidas no nome de um objeto [...] (VYGOTSKY, 2001b, p. 212 – 213, grifos do autor).

Todavia, em diversos momentos, ao longo da história da ciência as metáforas e figuras de linguagem fugiam do escopo estabelecido pelos critérios de validade da comunidade científica, podendo ser consideradas perigosos – ainda que tentadores – erros que divergiam do conhecimento científico (GÓMEZ-MORENO, 2011). Ortony (1993) descreve que, até muito recentemente, o conhecimento científico e tecnológico foi considerado como sendo um domínio de uma linguagem precisa e inequívoca e, por conseguinte, a sua estrutura linguística deveria ser desprovida de metáforas.

Dentre os defensores dessa postura, intolerante quanto ao uso das metáforas na ciência, estão figuras tão antigas na história do saber sistematizado quanto Aristóteles, passando por filósofos do pensamento ilustrado, tal como John Locke, e chegando até a filosofia da ciência contemporânea estando presente nas correntes do pensamento positivista (GÓMEZ-MORENO, 2011).

Há de se notar que, mesmo neste espectro de tempo tão vasto, estes teóricos possuem elementos importantes em comum, a saber, uma concepção epistemológica empirista. Nesta perspectiva, as metáforas podem ser encaradas como um distanciamento da realidade empírica objetiva, que pode induzir o pensamento científico ao erro por distorcer os conteúdos empíricos da ciência.

Atualmente, autores como Lakoff (1987), Nunberg (1995), Turner e Fauconnier (1995) concordam que o uso de metáforas permeia os diferentes domínios linguísticos especializados, como a ciência, e que são recursos amplamente utilizados. O campo de investigação que possui como objeto de estudo as metáforas científicas vem se expandindo (ver por exemplo, BONO 2001; BOYD 1993; COLLINS E GENTNER 1995; EMMECHE E HOFFMEYER

1991; HESSE 1966, 1974, 1993; KNUDSEN 2003; PATON 1993, 1997; PATON *et. al.*, 1994; STAMBUK 1998; STENGERS 1989; THAGARD 1992).

De acordo com esses estudos, podemos considerar a metáfora como um poderoso mecanismo cognitivo que desencadeia a criatividade lexical e textual, fazendo com que os praticantes da ciência, os cientistas, busquem conceituar realidades complexas, transformando unidades lexicais de linguagem geral em termos específicos por meio da metaforização (GÓMEZ-MORENO, 2011).

Assim, as metáforas possuiriam duas grandes funções: 1) a de servir como uma ferramenta para a formação de conceitos especializados e organização do domínio de conhecimento científico, e 2) a de atuar como um processo de exegese para esclarecer conceitos ou termos crípticos ou semanticamente obscuros (BOYD, 1993).

Neste sentido, a metáfora não necessariamente substitui a expressão verbal de conceitos e teorias, mas possui um papel importante no fornecimento de um quadro para a estruturação de textos científicos, integrando-os e permitindo uma ampliação dos recursos linguísticos na expressão e interpretação da realidade observada pelo cientista (GOMÉZ-MORENO, 2011). Charteris-Black (2004, p. 3) afirma que a “metáfora [...] dá vida a língua e é fundamental para o crescimento de ambas linguagem e conhecimento”.

Além dos clássicos da escola de Vygotsky, com estudos de Luria, Leontiev, Davidov, os quais revelaram, de maneira igualmente profunda e ampla, as relações entre pensamento e linguagem, diversos estudos recentes corroboram suas conclusões e apontam que os processos metafóricos são partes inerentemente integrantes dos processos cognitivos. Podemos citar como exemplo destes autores, Goldberg (1998), que defende a ideia de que uma das maneiras de estender o significado inerente de conceitos como movimento, mudança de estado, mudança de posse, causalidade, entre outros, é justamente por meio de metáforas sistematizadas. Segundo Gómez-Moreno (2011, p. 32), “alguns autores chegam a ir tão longe a ponto de sugerir que todos os mecanismos cognitivos, em maior ou menor grau, são baseados em estruturas que são metafóricas por natureza.”

Gómez-Moreno (2011) cita, como exemplo desses autores, Minsky (1987), que argumenta que duas coisas ou estados mentais jamais são idênticas. Assim, os próprios processos cognitivos induzem uma ilusão de similaridade, tornando cada pensamento uma metáfora de outro pensamento ou coisa. Sweetser (1990) concorda com esse posicionamento e acrescenta que a conceitualização dos processos cognitivos é invariavelmente expressa por meio de metáforas, não havendo outra possibilidade para tal expressão.

Um dos principais defensores das teorias da metáfora é Lakoff (1987, p. 35), que afirma que “em nosso esforço constante para fazer o sentido de nossa experiência, nós usamos os mecanismos imaginativos (ou seja, metáfora, metonímia e imaginação mental).” Existe, assim, nos autores pesquisados, um consenso de que a metáfora é indispensável para a compreensão dos objetos no mundo real, estruturando-os de acordo com vários padrões de analogia, e codificando-os no sistema de linguagem, sem que isso represente um tipo de conhecimento menos complexo, confiável, científico, verdadeiro ou ainda de menor importância (GOMÉZ-MORENO, 2011).

Essas visões acerca da temática aqui trabalhada tiveram que superar as barreiras da semântica tradicional, as quais consideravam a metáfora como mera figura de linguagem. Deste modo, podemos utilizar a mesma estrutura de construção textual dessas visões mas expandir sua concepção de metáfora, e toma-la não como uma mera figura de linguagem, com função estritamente comunicacional, mas também como uma figura de pensamento inerente aos processos cognitivos.

Assim delimitado o conceito de metáfora, e exposta sua importância não somente para o conhecimento científico, mas para a estruturação do pensamento humano, procedemos para classificar os tipos de metáforas e suas respectivas possibilidades de aplicação. Para tal utilizamos-nos da tipologia das metáforas científicas de Boyd (1993), que classifica as metáforas em *teórico-constitutivas*, *heurísticas* e *exegéticas*.

Boyd (1993) define as metáforas *teórico-constitutivas* como sendo as figuras de pensamento fundamentais para certos modelos teóricos e que atuam como parte insubstituível da maquinaria linguística que define a respectiva

teoria científica. Seriam as metáforas utilizadas pelos próprios cientistas para expressar afirmações teóricas para as quais não existem paráfrases literais verbais conhecidas. Enquadrariam-se neste tipo as metáforas presentes no corpo teórico da ciência da computação, por exemplo.

Metáforas *heurísticas*, por sua vez, seriam as que auxiliam no desenvolvimento de teorias ou na resolução de problemas específicos encontrados dentro de um campo do conhecimento científico, permitindo novas abordagens para as questões problemáticas encontradas. Segundo Gómez-Moreno (2011), essas metáforas são utilizadas quando há dificuldade em expressar premissas teóricas de forma literal, ou, ainda, quando não se é possível acessar diretamente por meio de observação o objeto a ser interpretado. Podemos citar, como exemplo, as metáforas utilizadas para descrever a internet como uma via de informações em alta velocidade.

Ambos os tipos de metáforas apresentados constituem-se como mecanismos de pensamento os quais os cientistas recorrem para gerar premissas científicas e elaborar hipóteses e teorias e podem ser agrupadas em uma única categoria. Uma vez aceitas pela comunidade científica, essas metáforas passam a assumir a forma de termos ou expressões bem definidas no bojo da linguagem científica, passando a se constituírem organicamente como parte do conhecimento científico, a ponto de não serem mais tomadas pela comunidade linguística dos cientistas como realmente metafóricas, mas como uma expressão quase literal semelhante a qualquer outro conceito científico (KNUDSEN, 2003; GOMÉZ-MORENO, 2011).

Todavia, o uso de metáforas não se restringe ao processo de construção conceitual no interior das teorias científicas. Por sua capacidade explicativa, metáforas são frequentemente utilizadas como recursos didáticos no ensino formal ou na divulgação científica, como uma forma de aproximar o conhecimento científico a um público leigo (KUGLER, et. al., 1995; MEYER et. al., 1997).

As pessoas estão cada vez mais interessados em questões científicas e tecnológicas, que pode ajudá-las a resolver seus problemas cotidianos. Por esta razão, os especialistas, que desejam

dar explicações claras sobre processos complexos, muitas vezes se encontram não só empregando termos metafóricos - que geralmente são conceitualmente mais claros por causa das imagens evocadas -, mas também improvisando metáforas não-terminológicas, que têm um objetivo pedagógico claro (GOMÉZ-MORENO, 2011, p. 70, tradução nossa).

O último tipo de metáfora, que possui um objetivo didático-pedagógico e não possui a pretensão de criar um conhecimento científico inédito, é classificado por Boyd (1993) como metáfora *exegética*. É o caso de conceitos como “buracos de minhoca” ou da explicação do modelo atômico como um “sistema planetário” em miniatura.

A partir destas considerações e compreendido o papel imprescindível das metáforas¹⁸ na construção do pensamento científico, propomos-nos a construir um instrumental metafórico amplo para interpretar a natureza da ciência por meio da perspectiva do Organicismo Omnilético, partindo também de uma revisão crítica de outras metáforas empregadas na representação do conhecimento científico e da natureza das ciências.

Deste modo, o pós-modernismo frequentemente utiliza a metáfora de que a complexidade da realidade é como um tecido, uma trama de um sem-número de elementos entrelaçados, ligados, de alguma forma, formando um todo, de modo que os elementos da realidade representariam fios que estabelecem diferentes padrões a partir da forma com que estão relacionados. Todavia essa metáfora possui uma natureza profundamente estática – uma vez que, após sua tessitura, não se espera do tecido e de seus fios nenhuma transformação além do mero desgaste – não dialética e representa a realidade como algo atemporal, anistórico e acabado.

¹⁸ Nossa opção pelas metáforas em detrimento das analogias se dá frente a abertura que estas primeiras permitem, uma vez que as analogias necessitam de comparações e relações explícitas, ou seja, necessariamente já acabadas e fechadas para serem apresentadas, além das metáforas serem capazes de abranger dentro de si um grande conjunto de analogias compondo uma única imagem metafórica de forma mais ampla e complexa. Dado que nossa proposta se encontra em desenvolvimento e se configura como uma construção coletiva, aberta e permanente, que permite que se estabeleçam e criem novas relações conforme se aprofunde e alargue seus elementos, consideramos que a riqueza das metáforas – que sempre permitem reinterpretações e o acréscimo e modificação de novas analogias em seu interior – se faz mais adequada à proposta e ao intento de que esta se configure em um programa de pesquisas promissor.

Frente a isso, prosseguindo e expandindo a metáfora tecidual, buscamos, nos sistemas biológicos, complexos e dinâmicos por natureza, mas ainda sim baseados numa materialidade dos organismos – constituídos por tecidos vivos de natureza dinâmica, mutável, em constante transformação, ainda que não de maneira aleatória ou caótica, mas seguindo princípios de manutenção da vida, responsivos aos estímulos e mudanças ambientais, situados em um contexto ecológico e evolutivo e hierarquicamente estruturado em diferentes níveis de complexidade e organização – uma representação mais adequada a uma verdadeira concepção organicista omnilética.

Logo, assumimos que a complexa teia de interações ecológicas sob o pano de fundo “histórico” do processo evolutivo – de uma “história natural” evolutiva em analogia à “história social” – representaria mais adequadamente o desenvolvimento científico por meio do arcabouço teórico do Organicismo Omnilético do que o cenário estático de uma trama de fios.

Uma vez que há uma complexidade inerente ao ecológico como síntese de múltiplas determinações, como equilíbrio dinâmico e não estático, como fenômeno de propriedades emergentes, como sistema não linear adaptativo, autopoietico e auto-organizado, e um sistema que está em constante transformação histórica de maneira evolutiva, e em relação constante de suas partes umas com as outras, e destas com o todo, além do todo com totalidades mais abrangentes. Neste cenário ecológico, as diferentes espécies de seres vivos sofrem diversas pressões internas e externas para sua transformação e para sua manutenção, para a manutenção de sua homeostase e autopoiese. Há também uma materialidade inerente em toda essa complexidade, na qual o espírito, as divindades, as ideias do inconsciente não possuem vez.

Desta forma, propomos conceber as diferentes esferas sociais (como a ciência, a economia, o direito, a religião, a política, a mídia, etc.) como seres vivos, orgânicos, complexos e dinâmicos, vivendo num mesmo *landscape*, num mesmo ambiente dinâmico que representaria o *zeitgeist*, a cultura, o pano de fundo histórico-cultural sobre o qual todas as esferas sociais se inserem. Esses seres, assim como quaisquer seres vivos que compartilham um mesmo ambiente, interagem entre si, influenciam-se mutuamente de maneira complexa e de formas mais ou menos harmônicas ou desarmônicas – tal como as trocas

que estabelecem entre ciência e economia, religião e política, mídia e educação, que não ocorrem aos pares, mas de maneira complexa, omnilética, estando a ciência interagindo, por exemplo, com todas essas esferas simultaneamente e estas com a ciência e entre si, como as políticas nacionais e internacionais sobre a ciência que envolvem elementos econômicos e que são influenciadas por questões religiosas, por exemplo – inclusive coevoluindo juntos a ponto de, muitas vezes, tornarem-se profundamente dependentes e morfologicamente complementares, como a ciência e a tecnologia por exemplo. Desta maneira, assim como as diversas espécies de seres vivos existentes originaram-se de ancestrais comuns, da mesma forma muitas esferas sociais desenvolvem-se a partir de outras, como a esfera da filosofia a dar origem a esfera da matemática, da ciência ou tantas outras que foram extintas, como as da alquimia.

Nesta metáfora, a cultura é um pano de fundo, é o próprio ambiente, o que pode parecer a uma primeira leitura um elemento passivo e estático, porém, esta não é independente das formas que a compõem, pois um ambiente/landscape é composto também pelos seres que o compõem, e, por isso a cultura, dialeticamente, molda as esferas sociais, assim como é moldada e composta por elas. Da mesma maneira em que os seres vivos que fazem parte de um ambiente, ou mais especificamente de um nicho – conceito mais abrangente e de maior complexidade do que a noção de ambiente – são frutos da seleção natural, ou seja, da pressão evolutiva proporcionada por este ambiente, mas também exercem pressão evolutiva sobre outros seres e modificam ativamente este ambiente, que, uma vez modificado – o que vale lembrar, ocorre ininterruptamente – também modifica suas pressões evolutivas (CORRÊA, et. al., 2011). Corrêa *et. al.* (2011, p. 4-5) apresentam e explicam de maneira sintética o complexo processo de construção de nicho, que ocorre, em nossa metáfora, de modo análogo à interação das esferas sociais com a cultura:

Assim, ao se interpretar o conceito de nicho, dever-se-ia pensar na história evolutiva de cada uma das espécies que formam a comunidade, analisando a maneira pela qual, elas interagem com os componentes bióticos e abióticos do meio e as possíveis maneiras

pelas quais foram interagindo ao longo do tempo evolutivo. Ao acompanhar este processo poder-se-ia verificar, por exemplo, como as espécies atualmente mantêm determinadas relações e quais são as presumíveis influências pretéritas, bem como, seria possível tentar inferir o porquê de cada espécie utilizar os recursos do ambiente de uma determinada forma e não de outra. Além disso, seria admissível raciocinar de que maneira o ambiente modula o modo de vida dos organismos e, em contrapartida, como os indivíduos poderiam modificar, manipular ou influenciar o ambiente ao seu redor, influenciando até os seus descendentes. Esse último questionamento pode ser explicado pela teoria da construção do nicho. [...] Segundo a TCN, os organismos de um dado ambiente teriam a capacidade de manipulá-lo, atuando como “codiretores” de seu próprio processo evolutivo e de outras espécies, podendo inclusive influenciar no modo de vida de seus descendentes (LALAND, ODLING-SMEE e GILBERT, 2008; JABLONKA e LAMB, 2010). Dessa forma, as espécies não seriam meros expectadores do processo de seleção ambiental, atuando ativamente, ao modificarem o ambiente a sua volta, influenciando as gerações futuras. Quando, por exemplo, comportamentos, cultura e artefatos são passados a diante, esses, influenciam fortemente a seleção de informação que é transmitida por meio do código genético (JABLONKA e LAMB, 2010). [...] A inserção da ideia da construção do nicho proporciona um olhar mais amplo sobre os processos evolutivos, introduzindo a noção de herança ecológica. Nesse tipo de herança, os organismos descendentes herdam o legado de seus antepassados, por meio da modificação efetuada pelos últimos em seu ambiente. A construção de tocas ou ninhos e a presença de plantas, modificando a composição dos nutrientes do solo, enquadram-se na TCN (ODLING-SMEE, LALAND e FELDMAN, 2003, *apud* CORRÊA, et. al. 2011, p. 4-5).

Esse landscape/ambiente que representa a cultura em nossa metáfora possui, além de seus fatores “bióticos”, que seriam as esferas sociais, construções propriamente humanas da superestrutura, possui também, seus fatores “abióticos” que seriam a infraestrutura das formas materiais de produção conjuntamente com as determinações naturais. Estas últimas determinam as primeiras, mas são dialeticamente influenciadas por elas, da mesma maneira em que as condições ambientais determinam os seres vivos que se estabelecem, sobrevivem e desenvolvem evolutivamente em um determinado ambiente, mas também são influenciadas por esses mesmos seres vivos – por exemplo, um clima desértico, determinado pelos fatores abióticos de temperatura, pluviosidade/disponibilidade hídrica, características do solo, etc., não permitiria o desenvolvimento de plantas latifoliadas, perenifólias como as de um ambiente de floresta equatorial. Porém, ainda que os elementos abióticos determinem as espécies viventes num local, as próprias espécies modificam este ambiente, de modo que uma cobertura vegetal que se

estabeleça por meio de sucessão ecológica ou outra maneira pode tornar uma região árida em um ambiente florestal. É o que ocorre com a região amazônica, na América do Sul, que possui características geográficas e pedológicas para ser uma região desértica pois apresenta um solo oligotrófico, mas na qual as próprias espécies viventes determinam por efeitos de evapotranspiração e produção intensa de serapilheira um clima de floresta úmida (NEVES, MARTINS & REISSMANN, 2001) —. Da mesma maneira, muito embora as esferas sociais sejam determinadas pelas estruturas e relações de produção, como o modo de produção capitalista determina a ciência e a tecnologia, as esferas sociais também podem omnileticamente provocar transformações nos meios de produção. Um exemplo é o desenvolvimento científico-tecnológico que promoveu profundas mudanças e transformações nos meios e nas relações de produção proporcionando a revolução industrial que terminou por solapar os resquícios do meio de produção feudal. Tal como descreve Saviani (1994, p. 150-151):

O modo de produção feudal contrapunha o campo, que era referência da vida na Idade Média, à cidade, que eram núcleos subordinados ao campo, onde se desenvolvia apenas o artesanato. O que é artesanato? É uma espécie de indústria rural, de indústria própria da agricultura. Por quê? Porque através do artesanato se produziam apenas aqueles instrumentos rudimentares que a própria vida no campo demandava. No entanto, o desenvolvimento das atividades artesanais, fortalecendo as corporações de ofícios, aliado ao grau de acumulação que a economia feudal pôde desenvolver, possibilitou o crescimento de uma atividade mercantil que está na origem da constituição do capital. Esta atividade mercantil foi se concentrando nas cidades, primeiro organizadas periodicamente na forma de feiras de trocas, de grandes mercados de trocas. Esses mercados foram se fixando e dando origem às cidades. A origem do burguês é o habitante do burgo, ou seja, o habitante da cidade. Através do comércio, ele foi acumulando capital que, em seguida, passou a ser investido na própria produção, originando assim a indústria. Estes processos de transformação conduziram ao deslocamento do eixo do processo produtivo do campo para a cidade, da agricultura para a indústria. Temos, então, a partir deste processo, a constituição de um novo modo de produção que é o capitalista ou burguês, ou modo de produção moderno (SAVIANI, 1994, p. 150-151).

Então, a ciência, nesta metáfora, seria um organismo, uma forma de vida altamente complexa com padrões próprios de organização e comportamento e com grande diversidade interna. Porém, diferentemente das

demais esferas sociais que possuem certa homogeneidade, a ciência seria um ser vivo composto pelas mais desiguais partes, que, embora compartilhem elementos comuns, teria características visivelmente contrastantes. Seria, portanto, tal como uma quimera.

Um ser vivo que possui partes com características muito únicas e singulares, com muitas ramificações, assim, da mesma forma com que fazem parte da ciência as ciências humanas e sociais, as ciências naturais físico-químicas e as ciências biológicas, cada uma com profundas diferenças mas com elementos em comum que as permitem agrupá-las sob a denominação de ciências. Uma quimera também teria partes díspares, mas conectadas em um mesmo organismo. Deste modo, essa metáfora, por sua complexidade, busca superar por incorporação as visões prévias de ciência que se foram construindo, de tal forma que as contribuições anteriores estão presentes no modelo final, mas de forma retificada.

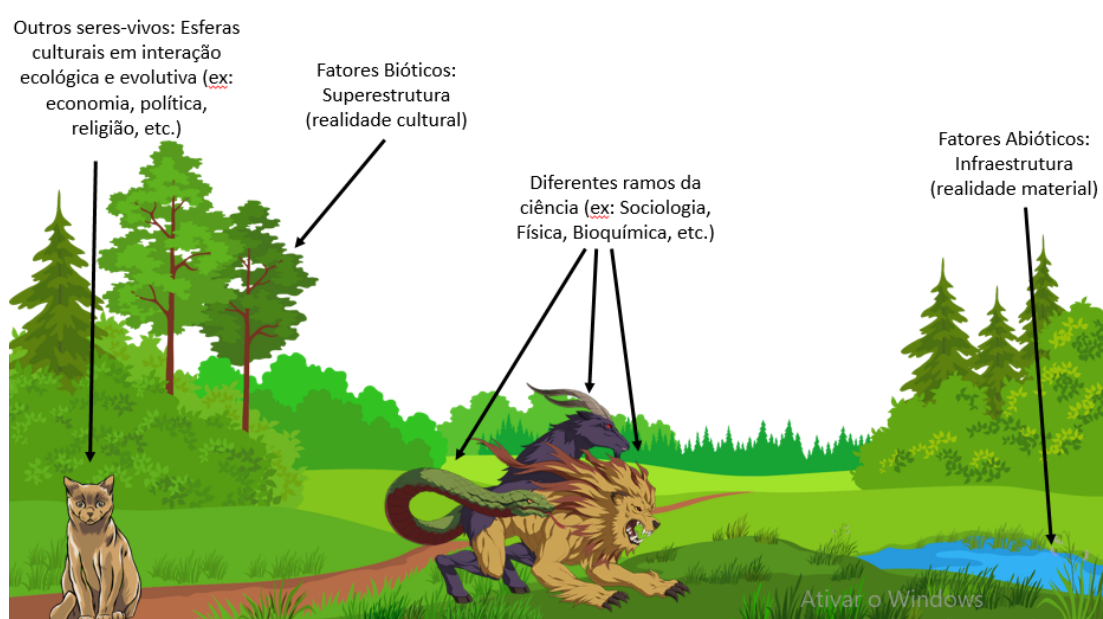


Figura 1 - Esquema ilustrativo simplificado da metáfora biológica do organismo omnileítico. [Autoria própria a partir de imagens livres de direitos autorias].

Assim, Kuhn, ao analisar a estrutura das ciências, representa uma parte do todo, representa um estudo anatômico e etológico desta quimera, revela como essa se constituiu morfologicamente da maneira como se apresenta. Ou

seja, Kuhn, ao realizar uma análise histórica descritiva da ciência, apresenta-nos como esta ciência é em sua forma, em sua aparência, em seu movimento e comportamento.

Já Popper, ao analisar as formas de produção do saber científico, em suas conjecturas e refutações, representa o processo evolutivo desta quimera, a produção de suas variações e sua seleção natural, ou seja, de que maneira e por quais processos essa se constituiu na morfologia descrita por Kuhn.

Neste sentido mesmo o próprio Popper, que admitia uma grande fascinação pela teoria evolutiva darwinista, dedicando um extenso capítulo de sua autobiografia intelectual *“An Unended Quest”* (POPPER, 2002) a esta, admite que

Minha *Logik der Forschung* apresentou uma teoria do crescimento do saber por meio da tentativa e da eliminação do erro, ou seja, por seleção darwiniana e não por aprendizado lamarckiano; esse ponto (que insinuei no citado livro) fez aumentar, naturalmente, meu interesse pela teoria da evolução. (POPPER, 1977, p. 176)

Assim como afirma que: “Nós escolhemos a teoria que melhor se sustentou em competição com outras teorias; aquela que, por seleção natural, provou ela mesma sua aptidão para sobreviver” (POPPER, 1968, p. 108). Deste modo, segundo Costa (2010), a partir desta aproximação de Popper ao darwinismo, este realiza o esboço de uma epistemologia evolucionária, que se incorpora à sua matriz de reflexões epistemológicas.

Os estudos linguísticos, parte dos esforços contemporâneos mais complexos e abrangentes no estudo da realidade e da ciência – aos quais Kuhn dedicou seus estudos tardios até o fim de sua vida – representam como o estudo de uma dimensão essencial desta quimera, representam a análise de seu material genético, ou seja, de sua base constitutiva.

Assim como nossas características são resultados das complexas interações que partem de nossos ácidos nucléicos (perpassando as interações moleculares, celulares, teciduais, ambientais e evolutivas) e que são limitados por tais, a cultura é resultado da expressão da linguagem e das relações que

se estabelecem na e pela linguagem (desde as relações elementares entre os fonemas, sememas, letras, sons, etc., ou seja, de relações a nível micro, no interior da própria linguagem e em nível macro, na relação entre língua e história) e é limitada por ela, é codificada por ela. Porém, enquanto a variabilidade de formas culturais são constituídas e expressas por meio de 26 caracteres alfabéticos conjuntamente com um certo número de caracteres gráficos em sua forma escrita, e um certo conjunto de sons, em sua forma de fala, a partir dos quais emergem as mais complexas relações linguísticas, a variabilidade das formas biológicas seria constituída e expressa por meio das trincas de bases nitrogenadas e as complexas relações genéticas que delas emergem como o *splicing alternativo*¹⁹ ou a plasticidade fenotípica.

Podemos perceber a riqueza de possibilidades que esta metáfora permite, a quantidade de programas de pesquisa e linhas de investigação que sugere – tal como a investigação linguística da ciência, ou a investigação de sua dinâmica evolutiva, de suas patologias que promovem um funcionamento atípico ou produção de pseudociências – ao mesmo tempo que as sintetiza em um modelo de coerência global, que permite com que estas diversas linhas se situem no modelo global e na constituição de uma totalidade orgânica, que facilita com que se promova o movimento de análises e sínteses, evitando um conhecimento fragmentado, visões parciais e reducionistas ao possibilitar com que se estabeleçam e se observem as relações entre os estudos parciais e os recortes necessários à investigação científica. Deste modo, podemos conceber essa metáfora como simultaneamente do tipo hermenêutica e exegética, possibilitando a formulação e exploração de novos problemas com uma nova abordagem, tanto quanto de servir como forma de aproximação didática de uma estrutura conceitual e teoricamente complexa, como é o organicismo omnilético.

¹⁹ Splicing alternativo é um processo biológico pelo qual uma mesma sequência de DNA é capaz de produzir sequências de mRNA diferentes, e consequentemente polipeptídeos diferentes. Isso ocorre pois, durante a expressão gênica, éxons de um transcrito primário são clivados em locais diferentes na molécula de RNA recém sintetizada, deste modo, com as diferentes composições dos íntrons que foram removidos, os mRNA prontos são compostos de bases com sequências diferentes.

Esquema gráfico simplificado da perspectiva do organicismo omnilético:

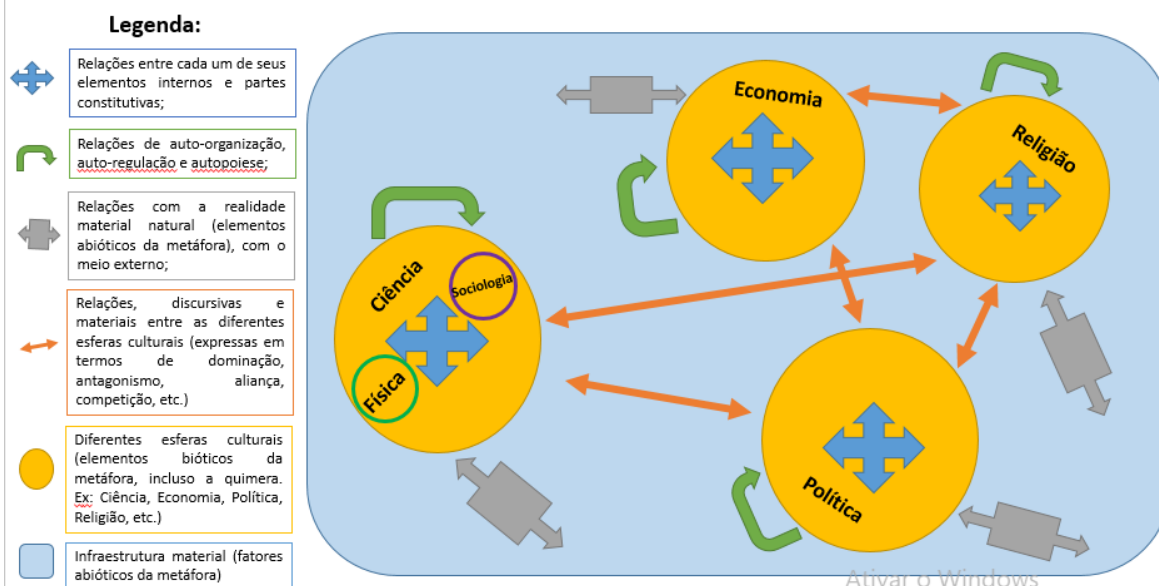


Figura 2 - Esquema gráfico simplificado da perspectiva do organicismo omnilético. Autoria própria.

No esquema acima podemos ver a representação das diferentes esferas sociais, como a economia, a tecnologia, a política, a religião, a ciência, entre outras, representadas graficamente pelas esferas amarelas e metaforicamente por seres vivos diversificados, dinâmicos e complexos, que se situam na e compõem a superestrutura cultural, historicamente constituída sobre a infraestrutura material, representada graficamente pelo pano de fundo em azul e metaforicamente pelos fatores abióticos (solo, luz, humidade, etc.) da metáfora. Neste esquema são demonstradas as relações omniléticas (dialéticas e complexas) relações que se estabelecem entre os diferentes componentes da metáfora, cada uma representada graficamente por setas de cores e formatos distintos.

As setas azuis em forma de cruz no interior das esferas sociais representam as relações entre cada um dos elementos internos e partes constitutivas das esferas sociais, incluindo seus agentes sociais, os sujeitos que compõe e dão forma à essas esferas, como células de um ser vivo em nossa metáfora.

As setas verdes e curvas apontando das esferas sociais para si próprias, representam graficamente as relações de auto-organização, auto-regulação e

autopoiese dessas diferentes esferas como os processos de revisão por pares, estabelecimento de “padrões de cientificidade” consensuais, comitês de ética na pesquisa, circunscrição de campos teóricos, delimitações e padronizações metodológicas, entre outros, podendo serem incluídos aqui muitos dos aspectos do que Kuhn chamaria de treinamento no interior de um paradigma, no caso da esfera científica, assim como formas de controle social, que em nossa metáfora seriam representados pelos processos de autopoiese e equilíbrio homeostático, sejam estes genéticos, fisiológicos ou ecológicos.

As setas cinzas com a parte central dilatada e retangular representam graficamente as relações das esferas sociais com a infraestrutura material existente, de modo que aqui estão inclusas as complexas relações da ciência, no caso específico desta esfera social, com os fenômenos naturais que são seu objeto de investigação, assim como as diferentes condições e limitações que a realidade natural impõe às esferas sociais, e inversamente, as transformações que essas impõe à realidade natural, tal como a fenomenotécnica bachelardiana, a partir da produção dos fenômenos a serem investigados, relações estas que são representadas metaforicamente pelas interações ecológicas entre as quimeras e demais seres vivos e os fatores abióticos, incluindo os processos de construção de nicho, compreendendo a relação dialética e complexa entre estes elementos e não uma relação linear e unilateral.

As setas alaranjadas e delgadas representam graficamente as trocas discursivas e materiais entre cada uma das esferas sociais, ou seja, são as próprias relações históricas e culturais que se estabelecem entre elas, mediadas pelo signo e pelo instrumento e permeadas pela ideologia, de modo que estas relações se expressam em termos de dominação, antagonismo, aliança, competição, entre outras. No modelo proposto essas relações são representadas metaforicamente pelas interações eco-evolutivas inter e intra específicas, que se apresentam nas formas de predatismo, canibalismo, sociedade, colonialismo, competição, comensalismo, parasitismo, entre outras, e que se estruturam ao longo do tempo evolutivo para englobar relações complexas e altamente específicas como as que são produtos de coevolução, de modo que as relações íntimas entre elementos da ciência e da tecnologia

(como entre a microbiologia e a microscopia, por exemplo) poderiam ser representadas pelas íntimas relações coevolutivas como as que se dão entre aparatos florais altamente complexos e específicos conjuntamente com a anatomia e comportamento de seus respectivos polinizadores.

A partir da metáfora é possível compreender como todos esses elementos e relações omniléticas constituem uma totalidade, da mesma forma em que os seres vivos em seus respectivos ambientes e nichos. Desta forma não se sustentam visões reducionistas e compreende-se que os elementos estão todos relacionados e de que maneira estas relações ocorrem.

Em síntese, este modelo é capaz de “costurar” a complexa tessitura da realidade em um todo interligado e coerente – não somente como tecido enquanto trama estática, mas também como tecido vivo adaptativo parte de um todo orgânico – o qual se torna possível de conhecer e compreender, evitando a concepção da realidade como não sendo uma totalidade, como sendo apenas um mosaico de partes caóticas, desconexas e fragmentadas tal como propõe o pós-modernismo e, ao mesmo tempo, evitando a simplificação, a mutilação da realidade, tal como as epistemologias “tradicionais”.

Visão multidimensional do sistema complexo apresentado evidenciando suas relações culturais (ecológicas) no tempo histórico (evolutivo)

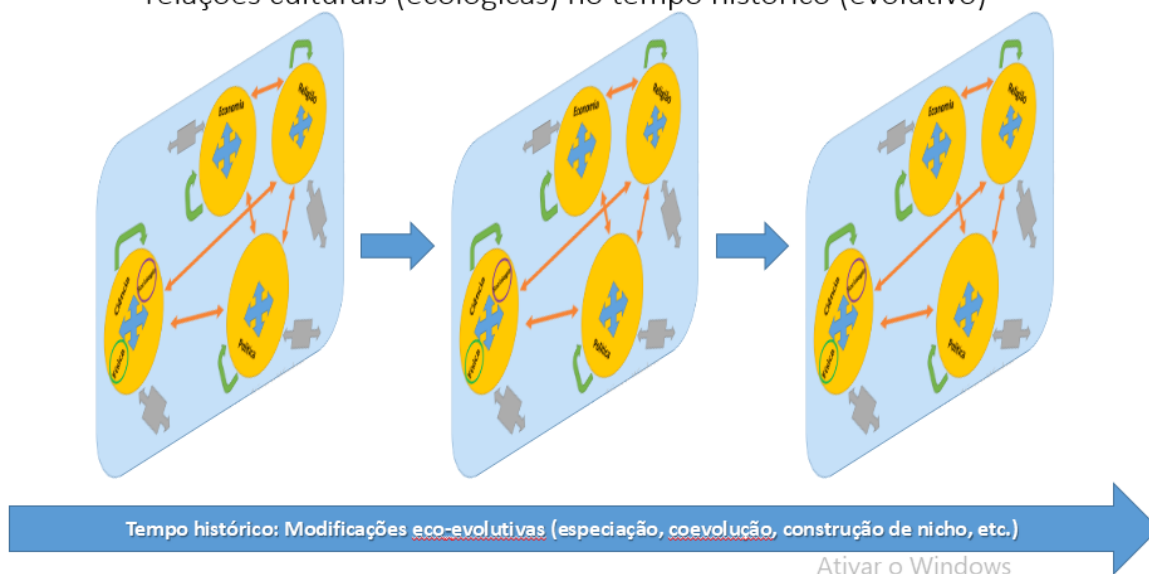


Figura 3 - Historicidade (evolutiva) das relações complexas (ecológicas) no modelo do organismo omnilético.

Por sua vez, a imagem acima visa superar uma possível visão estática do esquema anterior, visto que se trata de uma imagem parada que é incapaz de traduzir por si o movimento que ocorre na realidade. Assim a figura 3 destaca o aspecto histórico dos elementos e relações apresentados no esquema da figura 2, os quais se constituem e se transformam no eixo cronológico a partir de suas interações. Em nossa metáfora esta dinâmica histórica é representado pelo processo evolutivo, no qual as complexas relações que se estabelecem no curso do tempo, juntamente com elementos do acaso, desenham as transformações que as diferentes formas de vida terão em sua história evolutiva, incluindo eventos de extinção e especiação e estando implicados no curso evolutivo processos como mutações aleatórias, seleção natural e artificial, herança epigenética, evolvabilidade, plasticidade fenotípica, acomodação genética, evolução genômica, seleção multinível, entre outros.

Por isso, cabe ressaltar, que a única forma de se analisar essa metáfora em sua complexidade inerente é por meio de uma visão totalizante organicista e omnilética, sendo a própria metáfora um produto desta visão, concebida e estruturada a partir desta, podendo ser tomada como evidência da proficuidade deste modelo. Também asseveramos que essa metáfora sugere a abertura de campos de investigação e não se encontra completa e acabada, pois “o conhecimento é totalizante e a atividade humana, em geral, é um processo de totalização, que nunca alcança uma etapa definitiva e acabada” (KONDER, 2012, p. 36).

4. PARTE B: INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA

4.1. METODOLOGIA: A PESQUISA-AÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE MINISTRAM AULAS DE CIÊNCIAS

Buscamos então, na primeira etapa da presente pesquisa, designada como parte teórica, contextualizar o surgimento das perspectivas pós-modernistas, apresentar as críticas que estas fazem sobre as epistemologias hegemônicas, analisar criticamente suas proposições bem como as proposições das epistemologias hegemônicas, identificar as bases constitutivas do pensamento marxista, analisar comparativamente as bases ideológicas, gnosiológicas, ontológicas e epistemológicas destas três molduras teóricas, evidenciando a superioridade do modelo marxista frente aos problemas dos demais, e, finalmente, identificar os princípios do pensamento marxista e suas visões acerca da realidade, do mundo natural, da ciência e do desenvolvimento científico para elaborar uma proposta de filosofia da ciência de base marxista, para, então, na segunda etapa da pesquisa, denominada *parte empírica*, avaliar se uma educação científica alicerçada nesta perspectiva promoveria uma melhor compreensão na natureza da ciência e contribuiria para as práticas pedagógicas em ciências, de professores da educação básica e em formação inicial.

Para isso, focamos nossa ação investigativa na formação de professores, em suas concepções epistemológicas e práticas pedagógicas, visto que as concepções que se tem de ciência são, em grande parte, frutos da educação científica que uma pessoa recebe no ambiente escolar, e mais especificamente nas aulas de ciências, além de ser este o espaço de possível intervenção para a transformação de tais visões de ciência, tendo os professores um papel privilegiado nesse processo.

Todavia, Moysés e Collares (2003) no trabalho intitulado “*O Buraco Negro Entre o Conhecimento Científico e o Mundo Real*”, denunciam o distanciamento das concepções de professores da educação básica para as concepções científicas e pedagógicas contemporâneas. Neste trabalho, as

autoras entrevistaram e analisaram as opiniões de diversas professoras da educação básica sobre questões referentes à educação brasileira, questionando também os motivos e razões para alguns dos problemas da educação, em especial o fenômeno do “fracasso escolar”, e constataram que as professoras recorrem a teorias e pensamentos do século XX e fins do século XIX, teorias estas consideradas superadas e, muitas vezes, carregadas de preconceitos, preceitos higienistas, racistas, entre outros.

Ao buscar as causas para tais concepções e para o distanciamento do saber dos professores para o saber científico contemporâneo, as autoras encontram, na formação inicial e continuada e também nas questões epistemológicas, parte da raiz desses problemas. Assim, a ideia de um conhecimento científico ahistórico, pronto e acabado, presente na formação inicial da maioria dos docentes, cristaliza o ideário de um profissional também pronto e acabado, detentor de um saber que não requer reflexão crítica ou atualização, e do aluno como um ser que não sabe, sendo fruto de “uma mesma concepção ideológica sobre o conhecimento que permeia a maioria dos cursos universitários” (MOYSÉS & COLLARES, 2003, p. 112).

Esses problemas na formação inicial são ainda mais complexos e graves no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois o professor responsável pelas disciplinas que se ensinam nesse nível de ensino não é um especialista, mas o pedagogo enquanto generalista. A atuação do pedagogo em sua prática docente requer que seja evocada uma vasta gama de conteúdos, tendo em vista que este é responsável por ministrar quase todos os conteúdos do currículo, com exceção dos conteúdos específicos de educação física, arte e inglês. Por tais responsabilidades, o pedagogo é frequentemente referido como professor polivalente (PIMENTA, et. al., 2017). Por ser responsável por uma gama tão vasta de conteúdos diversos, assim como de momentos tão distintos no desenvolvimento de seus alunos, além dos desafios específicos da faixa etária na qual trabalha, como a alfabetização, em sua formação inicial, há pouco espaço destinado a cada um dos conteúdos.

Também pela própria especificidade do trabalho do pedagogo, frequentemente os cursos de formação inicial priorizam os conteúdos de língua materna e alfabetização, relegando conteúdos como a formação matemática

para o segundo plano (ALMEIDA e LIMA, 2012), e as demais disciplinas referentes à formação científica a um terceiro plano, sendo insuficientes para atender às necessidades da formação inicial (DUCATTI-SILVA, 2005; OVIGLI; BERTUCCI, 2009). Em pesquisa recente, Reversi *et. al.* (2019) analisaram a estrutura e a reforma curricular de um curso de formação inicial de pedagogos de uma universidade estadual e constataram que, inicialmente, haviam somente duas disciplinas destinadas à formação científica no curso. Após a reforma curricular, restou apenas uma única disciplina destinada a esta função, totalizando apenas 60 horas de formação específica para atuar como professor de ciências em todo o curso de formação inicial.

Além disso, os cursos de formação continuada, que deveriam servir para complementar e atualizar a formação desses profissionais consistem, geralmente, de “cursos compactados, em 30 ou 40 horas, que se propõem a transmitir conhecimentos, sem considerar o conhecimento prévio do professor, sua prática pedagógica em sala de aula” (MOYSÉS & COLLARES, 2003, p. 111). As autoras ainda complementam que a perspectiva epistemológica de grande parte desses cursos permanece a mesma da formação inicial, focados “Na perspectiva de conhecimento a ser transmitido, não ocorre a apropriação de novas teorias, não se transforma a prática do professor” (MOYSÉS & COLLARES, 2003, p. 111).

Esses cursos de formação continuada para o ensino de ciências, nos quais os conteúdos são apresentados de forma desconectada da realidade escolar, da realidade social e sem espaço para reflexões acerca dos próprios conteúdos e de sua importância para a formação global do professor e do aluno, falham em obter efetividade. Pesquisas internacionais, como as de Lederman *et. al.* (2001), evidenciam que, além da distância entre os conhecimentos acadêmicos e os conhecimentos dos professores da educação básica, já apontada anteriormente, há também uma distância entre os conhecimentos dos professores e suas práticas pedagógicas relativas ao ensino de ciências e sobre a natureza da ciência. Nesta mesma investigação, foram identificados quatro principais fatores que mais influenciavam as atitudes de ensino dos professores: conhecimentos sobre a natureza da ciência;

conhecimentos dos conteúdos específicos de ciências; conhecimentos pedagógicos; e as intenções acerca do ensino de natureza da ciência.

Como resultado destas carências, somadas aos demais problemas encontrados na realidade escolar, como as questões materiais da falta de infraestrutura e condições dignas de trabalho para os docentes, o grande número de alunos nas salas de aula, a baixa remuneração, as longas jornadas de trabalho com carga horária excessiva, frutos de uma precarização e sucateamento da educação básica pelas políticas de cunho neoliberal (MENEZES, 2010), tanto em âmbito nacional como estadual e municipal, tem-se, muitas vezes, um ensino deficitário, pautado na memorização, na dependência, por parte dos professores, dos materiais didáticos e sistemas apostilados, com um ensino enciclopédico, desconectado da realidade e das problemáticas sociais, não permitindo uma formação crítica por parte dos estudantes e não promovendo uma alfabetização científica que permita uma participação cidadã consciente e emancipada, em especial nas questões sócio-científicas (CACHAPUZ, et. al. 2005; SERRÃO, 2005; SCHNETZLER, 2002;).

É no sentido de promover esta formação de um cidadão crítico e emancipado que se pauta a Pedagogia Histórico-Crítica (doravante PHC) de Demerval Saviani (2003), adotada pela Secretaria Municipal de Educação de Bauru, como referencial teórico e base para a construção do currículo comum do município. Esta perspectiva teórica assenta-se sobre o materialismo histórico-dialético, de Karl Marx, e a psicologia histórico-cultural, de Lev S. Vygotsky, e se caracteriza por ser uma tendência pedagógica voltada à transformação social, pois “a vinculação entre interesses populares e educação é explícita”. Nesta tendência, “os defensores da proposta desejam a transformação da sociedade. Se este marco não está presente não é da pedagogia histórico-crítica que se trata.” (SAVIANI, 2003, p. 83).

Para a PHC, essa transformação social só é possível a partir da instrumentalização das camadas populares com o conhecimento, em especial o conhecimento sistematizado e mais elaborado, uma vez que o conhecimento pode ser utilizado como instrumento de dominação quando não é democratizado. Assim, essa abordagem considera que “o dominado não se liberta se ele não vier a dominar aquilo que os dominantes dominam. Então,

dominar aquilo que os dominantes dominam é condição de libertação” (SAVIANI, 2013b, p. 66). De modo que “para a Pedagogia Histórico-Crítica, a educação é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (SAVIANI, 2011, p. 30).

Neste sentido, nossa proposta de uma filosofia da ciência de base marxista vai ao encontro da PHC e da proposta pedagógica do sistema municipal de educação de Bauru, de tal modo que, além dos benefícios esperados de uma abordagem de base marxista na filosofia da ciência, como a superação dos problemas da perspectiva tradicional cartesiana e da perspectiva pós-modernista, espera-se também uma coerência teórica e ideológica, uma vez que ambas as abordagens, a pedagógica e a epistemológica, são alicerçadas no materialismo histórico-dialético e buscam a transformação social por meio do conhecimento científico.

Tendo por base esses pressupostos, partindo de um compromisso com a transformação social e buscando superar os problemas acima apresentados, em especial aqueles da formação docente, buscamos oferecer um curso de extensão aberto a todos os professores que ministram aulas de ciências, pedagogos e especialistas, do sistema municipal de educação do município de Bauru e professores em formação inicial em Ciências Biológicas e Pedagogia, que poderão ministrar aulas de ciências, doravante, referidos apenas como professores de ciências. Por meio desse curso pretendemos intervir na realidade educacional do município, contribuindo para o aprimoramento das práticas pedagógicas desses professores e, concomitantemente, produzir e coletar dados de pesquisa para avaliar as perspectivas epistemológicas dos docentes e a viabilidade, os obstáculos e os benefícios de uma proposta de filosofia da ciência de base marxista – o organicismo omnilético. Os dados gerados foram utilizados tanto para a elaboração de conhecimentos que visam contribuir com o desenvolvimento científico das pesquisas em Ensino de Ciências quanto para a melhoria da formação inicial e continuada dos professores do Sistema Municipal e das universidades da região. Visando cumprir essa segunda contribuição, os resultados desta pesquisa serão

divulgados e discutidos com seus participantes e com a Secretaria Municipal de Educação de Bauru.

Logo, o objetivo geral da investigação empírica é validar a proposta teórica da nova filosofia da ciência de base marxista elaborada e avaliar se esta é capaz de promover transformações nas visões de natureza da ciência e nas práticas pedagógicas de professores de ciências da Educação Básica e de professores de ciências em formação inicial, e de contribuir com uma visão de ciência mais contextualizada e crítica de modo a superar visões deformadas da natureza da ciência.

Assim, partindo-se da premissa de que “uma melhor compreensão pelos docentes dos modos de construção do conhecimento [...] não é unicamente um debate teórico, senão eminentemente prático” (GUILBERT & MELOCHE, 1993 apud. GIL-PÉREZ, et. al. 2007, p. 61), realizamos um trabalho empírico voltado não somente à produção de um conhecimento teórico, mas de uma intervenção prática na realidade docente, constituindo uma práxis transformadora.

Em vista disso, o presente trabalho de pesquisa empírica consiste numa investigação de natureza quali-quantitativa e enquadra-se no modelo de pesquisa-ação, entendida como uma metodologia de caráter participativo, democrático e que visa contribuir à mudança social. Segundo Tripp (2005, p. 445),

A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos (TRIIPP, 2005, p. 445).

A pesquisa-ação é assim definida porque os mecanismos de investigação da realidade estudada são desenvolvidos em estreita associação com uma ação, uma intervenção nesta realidade voltada à resolução de um problema coletivo no qual os participantes da pesquisa e o investigador estão implicados, havendo, assim, um profundo sentido cooperativo (THIOLLENT, 1988).

Nesta esteira,

A pesquisa-ação pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. O processo de pesquisa recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa. O objeto da pesquisa-ação é uma situação social situada em conjunto e não um conjunto de variáveis isoladas que se poderiam analisar independentemente do resto. Os dados recolhidos no decurso do trabalho não têm valor significativo em si, interessando enquanto elementos de um processo de mudança social. O investigador abandona o papel de observador em proveito de uma atitude participativa e de uma relação sujeito a sujeito com os outros parceiros. O pesquisador quando participa na ação traz consigo uma série de conhecimentos que serão o substrato para a realização da sua análise reflexiva sobre a realidade e os elementos que a integram. A reflexão sobre a prática implica em modificações no conhecimento do pesquisador (FONSECA, 2002, p. 34-35).

Esse modelo de pesquisa adequa-se tanto aos objetivos da presente pesquisa quanto a seus pressupostos teóricos e ideológicos de compromisso com a transformação social. Assim, a investigação, a produção e coleta de dados ocorreram no curso de extensão proposto para os professores do sistema municipal de ensino de Bauru e professores em formação inicial oriundos das faculdades instaladas no município. O curso ministrado também buscou superar os problemas apresentados por Moysés e Collares (2001), uma vez que os conteúdos não foram trabalhados numa perspectiva de transmissão unilateral de saberes, mas na forma de troca de experiências e construção coletiva de saberes a partir do estudo da realidade escolar vivenciada pelos professores e de teorias acadêmicas que buscaram instrumentalizar os participantes para reinterpretarem a realidade escolar e reavaliarem suas práticas.

A própria duração do curso, de 180 horas, e seu formato no qual metade dessas horas consistiu em encontros presenciais, enquanto a outra metade foi dedicada ao estudo de materiais, atividades e práticas de reflexão, planejamento e desenvolvimento de atividades nas escolas, promoveu uma relação contextualizada dos conhecimentos e conteúdos trabalhados no curso,

considerando tanto os saberes dos professores participantes quanto suas práticas pedagógicas e realidade de sala de aula.

Além disso, o próprio referencial da perspectiva epistemológica trabalhada no curso é voltado à transformação social e propicia ao professor não somente os conhecimentos necessários, mas também uma motivação de ordem política para a transformação de sua prática pedagógica.

4.1.1. O CURSO DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS

O curso de extensão universitária intitulado “Atividades Práticas nas Aulas de Ciências: Possibilidades na Realidade Escolar”, vinculado à presente pesquisa, foi desenvolvido visando à formação de professores de ciências da rede municipal de Bauru e professores em formação inicial com a função de desenvolver conteúdos e práticas para as aulas de ciências na perspectiva da pedagogia histórico-crítica, da psicologia histórico-cultural e da epistemologia de base marxista, desenvolvida na pesquisa teórica desta tese.

Esse curso foi oferecido pela Secretaria Municipal de Educação, ao longo do ano de 2019, aos docentes de ciências, da educação básica desta secretaria, aos docentes das instituições conveniadas e aos discentes das universidades parceiras, que estão em formação inicial nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia, e é resultado da parceria desta com a Universidade do Sagrado Coração – USC e com a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP.

O curso foi planejado e desenvolvido conjuntamente por representantes das três instituições – Secretaria Municipal de Educação de Bauru, UNESP e USC – contando com a participação de dois doutorandos do programa de pós-graduação em Educação para a Ciência da UNESP de Bauru, duas professoras doutoras da USC, duas professoras da rede municipal de ensino de Bauru, e uma professora mestre e Diretora de Divisão de Coordenação de Áreas, do Departamento Pedagógico da Secretaria Municipal de Educação de Bauru e da Coordenação de Área de Ciências dessa secretaria.

Esse curso foi ofertado livremente a todos os professores do Sistema Municipal de Educação de Bauru que ministram a disciplina de ciências nas escolas desse sistema – professores pedagogos generalistas que ministram aulas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, e professores especialistas que ministram aulas de ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental – por meio do catálogo semestral de cursos oferecidos pela respectiva Secretaria de Educação, e cuja inscrição se deu exclusivamente por meio virtual no site da plataforma de cursos do sistema municipal de ensino, juntamente com os demais cursos do semestre.

O horário e calendário do curso, bem como sua estrutura e conteúdos, foram estabelecidos a partir de uma pesquisa diagnóstica por meio de questionário enviado a todas as escolas de Ensino Fundamental do Sistema Municipal, de modo que o curso foi planejado e organizado a partir das necessidades práticas manifestadas pelos próprios docentes do sistema, as quais buscamos contemplar por meio da perspectiva teórica adotada.

Os encontros presenciais do projeto ocorreram na Secretaria Municipal de Educação de Bauru (Departamento de Planejamento, Projetos e Pesquisas Educacionais), situada na Rua Raposo Tavares, 8-38, Vila Santo Antônio, Bauru –SP.

Estes encontros para o desenvolvimento das atividades (teórico-práticas) ocorreram semanalmente com duração de 3 horas diárias. A carga horária do curso foi composta de 90h presenciais, no Núcleo de Aperfeiçoamento Profissional da Educação Municipal (NAPEM), às quintas-feiras, das 13h30min às 16h30min, de março a junho e de agosto a novembro – com exigência mínima de 75% de presença nesta etapa – e 90h de atividades de estudo, leituras de texto, desenvolvimento de projetos, confecção de materiais e realização de atividades avaliativas, totalizando 180 horas de curso, distribuídas ao longo do ano letivo de 2019.

Como o curso foi idealizado com o intuito de articular teoria e prática ao longo de toda sua duração, diversos materiais foram utilizados nos encontros presenciais, para o desenvolvimento de aulas práticas, atividades experimentais e conteúdos expositivos, a saber: a) kits para aulas práticas

experimentais, material didáticos (jogos, maquetes, vídeos, músicas, peças anatômicas, HQs, etc.); b) materiais de domínio público, tais como: textos, imagens e animações; c) objetos de aprendizagem de domínio público e disponibilizados em repositórios específicos, tais como o portal do professor do MEC e Nova Escola; d) Tecnologias da Informação e Comunicação, como smartphones, computadores portáteis, equipamento de multimídia, entre outros recursos digitais e; e) artigos científicos, livros e textos referentes ao ensino de ciências.

O desenvolvimento do curso de extensão foi dividido em 5 etapas para facilitar o entendimento de todos os procedimentos, organização, planejamento e sua aplicação. Cabe salientar que algumas etapas aconteceram simultaneamente.

Primeiramente, foi realizado um diagnóstico (questionário semiestruturado) para investigar os conteúdos e as práticas desenvolvidas nas aulas de ciências pelos professores de 1º ao 9º ano, objetivando estruturar o curso de formação continuada.

Após o diagnóstico inicial, foi divulgado o curso de formação continuada pela secretaria municipal de Educação de Bauru e disponibilizado um período para as inscrições, que ocorreram no dia 09 de março de 2019 pelo site desta Secretaria.

As inscrições foram limitadas a 25 docentes e a seleção deu-se por ordem de inscrição, tal como é habitual nos demais cursos ofertados pela Secretaria. Ademais, as vagas remanescentes foram ofertadas para docentes em formação inicial das instituições parceiras – USC e UNESP – as quais foram divulgadas pelos respectivos organizadores deste curso de extensão vinculados a essas instituições.

Após esta segunda etapa de inscrições, iniciou-se a terceira etapa, de desenvolvimento das atividades teórico-práticas do curso. Essas atividades iniciaram-se no mês de março de 2019, uma vez por semana, com duração de 3 horas, e finalizadas em dezembro do mesmo ano. O curso contou com aporte teórico e prático no desenvolvimento dos conteúdos de ciências de acordo com o currículo do município de Bauru.

A seleção das aulas teóricas/práticas pautou-se nos conteúdos distribuídos no currículo do município de Bauru, ou seja, de acordo com cada eixo (1º ao 9º ano) e selecionados, planejados e desenvolvidos pelos professores envolvidos no projeto.

Dentre as atividades teóricas, está a abordagem da pedagogia histórico-crítica, metodologias de ensino-aprendizagem, filosofia e história da ciência, bases da epistemologia marxista, a proposta do organicismo omnilético, modelos psicológicos do ensino-aprendizado de conceitos científicos e elaboração de planos de aula. Esta etapa foi realizada majoritariamente de forma expositiva-dialogada com indicação de leituras e atividades de natureza teórico-prática.

Em relação às atividades teórico-práticas, está a aplicação de experimentos, visitas em laboratórios, uso de jogos, elaboração e utilização de maquetes, laboratórios de química e física portáteis, peças anatômicas artificiais, uso de laboratórios virtuais, objetos de aprendizagem, uso de materiais recicláveis e alternativos, vidrarias, reagentes, etc., que o professor possa fazer uso em sua prática pedagógica, voltadas para o conteúdo de Ciências Naturais. Essas atividades teórico-práticas estão pautadas no conteúdo programático do Currículo Comum do Município e na perspectiva teórica supracitada.

A quarta etapa foi destinada à aplicação dos aspectos formativos desenvolvidos no curso nas escolas dos respectivos participantes. Assim, durante a realização do curso de formação, os professores desenvolveram, a partir dos conteúdos trabalhados ao longo do curso e sob a orientação de seus organizadores, projetos de intervenção e aplicação, em suas escolas, dos conteúdos (atividades teórico-práticas) discutidos no curso, com vistas a transformação de sua prática docente, na forma de um retorno à prática após o processo de instrumentalização. Para o desenvolvimento de tais projetos foram disponibilizados encontros presenciais de orientação, assim como as horas do curso dedicadas a atividades a distância. Ao final do curso de extensão, os projetos foram socializados e avaliados pelos organizadores e pelos pares.

Por fim, os professores inscritos, no decorrer do curso, aplicaram ao menos uma das atividades desenvolvidas no curso em suas respectivas turmas da rede municipal e, posteriormente, compartilharam a experiência com o grupo, permitindo a avaliação dos participantes e das atividades desenvolvidas por estes, sendo esta etapa final um momento de avaliação final e formativa. Desta forma, os professores realizaram atividades teórico-práticas no ensino de ciências como a elaboração de um plano de aula e o desenvolvimento e a exposição de um conteúdo de ciências. O objetivo foi compartilhar a experiência de planejar, desenvolver e aplicar um conteúdo de ciências sob uma perspectiva crítica – Organicismo Omnilético e Pedagogia Histórico-Crítica – para os alunos do Ensino Fundamental e, conseqüentemente, trabalhar com estratégias de ensino-aprendizagem com significado para estes que contribuam para a formação de cidadãos críticos e para uma melhor compreensão da natureza da ciência.

Cabe ressaltar que todo o desenvolvimento dessas intervenções na realidade escolar ocorreu com o apoio da Secretaria Municipal de Educação e que todas as intervenções partiram de um plano de aula inicial que foi construído sob a supervisão dos organizadores do curso e avaliado por estes antes de sua aplicação nas escolas, constituindo uma das etapas avaliativas do curso.

Também, ao longo de todo o curso e a cada encontro, foram desenvolvidas atividades de cunho teórico-prático que foram utilizadas como instrumentos avaliativos e de coleta de dados, de modo que o curso esteve em constante replanejamento e adequação frente aos dados obtidos.

A avaliação ocorreu de maneira formativa, durante todo o processo de formação, ou seja, acompanhamento ao longo do percurso, reorientando as ações necessárias para que os objetivos dos participantes e organizadores pudessem ser contemplados.

A seguir, apresentamos um cronograma inicial do curso de formação (este recebeu algumas alterações ao longo do ano a partir das necessidades que foram surgindo), contendo as datas dos encontros, o resumo dos conteúdos abordados em cada encontro e as atividades e práticas

desempenhadas pelos cursistas com suas produções e dados coletados a cada encontro.

Quadro 2 - Cronograma inicial do curso de formação desenvolvido.

Dia	Conteúdo(s)	Atividade(s)
14/03 (01/30)	Apresentação do curso, dos docentes, alunos (dinâmica vela), termo e questionário inicial, apresentação dos resultados da pesquisa diagnóstica, apresentação do vídeo.	Questionário inicial; sobre as atividades solicitar aos professores que relatem como ministrariam a aula de ciências.
21/03 (02/30) & 28/03 (03/30)	Alfabetização Científica e Natureza da Ciência: Por que ensinar ciências naturais?	Experimento da latinha. Dinâmica sobre fatos X fake news. Atividade : Perguntar aos participantes por que devemos estudar ciência? Fale um motivo.
04/04 (04/30)	Tipos de conhecimentos.	Desenho de um tipo de conhecimento. Experimentos.
11/04 (05/30)	O que a Ciência não é - mitos em ciência.	Qual seu conhecimento de alfabetização científica? (Analfabetismo; Alfabetização Nominal; Funcional; Conceitual e Procedimental; Multidimensional). Qual a importância da educação científica? (em grupo)
25/04 (06/30)	O que a Ciência não é - mitos em ciência.	Figuras de Gestalt; falibilidade empirista; paradoxos lógicos.
02/05 (07/30)	Filosofia da Ciência: Kuhn, Popper	Descrição e desenho de um cientista.
09/05 (08/30)	Filosofia da Ciência: Kuhn, Popper.	Questões sobre o texto.
16/05 (09/30)	A Ciência na Perspectiva do Materialismo Histórico-Dialético.	Análise crítica do filme Einstein e Eddington – Reflexões sobre Filosofia da Ciência na História da Ciência
23/05 (10/30)	Modelos psicológicos de aprendizagem e construção de conhecimentos científicos.	Gincana de conhecimentos Vygotskyanos
30/05 (11/30)	Organicismo Omnilético (Parte 1)	Teste de identificação de textos pós-modernistas falsos elaborado pelo gerador de pós-modernidade"
30/05 (12/30)	Organicismo Omnilético (Parte 2)	Debate
06/06 (13/30)	Transferência de Atividade	
13/06 (14/30)	A elaboração de planos de ensino, sequências didáticas, projetos em Ciências Naturais.	Plano nacional e plano municipal de ensino. modelo de plano de aula (objetivo, metodologia, ... de acordo com algum autor referenciado) de acordo com a PHC com a construção de um plano no dia.
27/06 (15/30)	A elaboração de planos de ensino, sequências didáticas, projetos em Ciências Naturais.	Plano nacional e plano municipal de ensino. modelo de plano de aula (objetivo, metodologia, ... de acordo com algum autor referenciado) de acordo com

		a PHC com a construção de um plano no dia.
RECESSO DO CURSO		
08/08 (16/30)	A elaboração de planos de ensino, plano de aula e sequências didáticas	Currículo da Educação Infantil e do Ensino Fundamental
15/08 (17/30)	Didática na Perspectiva da PHC	Experimentos mentais
22/08 (18/30)	História da Ciência	Experimento social do argumento de autoridade e contexto histórico
29/08 (19/30)	CTSA	Questões sobre concepções de Ciência e Tecnologia
05/09 (20/30)	Tipos de atividades experimentais (baixo custo)	Demonstração, levantamento de hipóteses, experimento investigativo, verificação e demonstração.
12/09 (21/30)	Jogos e brincadeiras: o lúdico no ensino de Ciências.	Jogos didáticos e comerciais no Ensino de Ciências
19/09 (22/30)	Contação de História	Histórias problematizadoras no ensino de Astronomia
26/09 (23/30)	O ensino de Ciências para alunos com deficiências	Roda de conversa com especialista em educação inclusiva
10/10 (24/30)	Avaliação em ensino de Ciências	Formulação de planos de aula
17/10 (25/30)	Professor pesquisador (relatos e casos de sucesso).	Roda de conversa
24/10 (26/30)	Planejamento e Orientações para as Apresentações (Aulas)	Apresentações do trabalho final do curso
31/10 (27/30)	Apresentações (Aulas) 2 Grupos	Apresentações do trabalho final do curso
07/11 (28/30)	Apresentações (Aulas) 2 Grupos	Apresentações do trabalho final do curso
21/11 (29/30)	Apresentações (Aulas) 2 Grupos	Apresentações do trabalho final do curso
28/11 (30/30)	Fechamento e Avaliação do Curso	Questionário Final.

4.1.1.2. INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO E COLETA DE DADOS:

Para a elaboração do curso de extensão – que representa a parte empírica da presente investigação – foi desenvolvido e aplicado a todos os professores do Sistema Municipal de Educação de Bauru, que ministram aulas de ciências, um questionário diagnóstico (Anexo 1) contendo questões abertas e fechadas acerca da prática docente, utilização de recursos e práticas nas

aulas de ciências e as principais dificuldades e necessidades desses professores, no que tange ao ensino de ciências. Esse questionário foi elaborado em conjunto com a Secretaria Municipal de Educação e foi enviado a todas as escolas do Sistema Municipal de Ensino por meio de malotes, entregues à gestão das unidades escolares. Posteriormente, o questionário foi repassado aos professores que ministram aulas de ciências do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental para serem respondidos, totalizando 273 questionários respondidos. Os dados obtidos por meio desse questionário não possuíam a pretensão de serem utilizados como dados de pesquisa, sendo utilizados, principalmente, para a elaboração do curso de extensão já descrito.

Após a organização, e início do curso, no primeiro encontro foi aplicado a todos os participantes um outro questionário (Apêndice 1) para a produção e coleta de dados da presente investigação, contendo questões abertas e fechadas subdivididas em três categorias: Parte A, que representam questões iniciais de dados pessoais dos participantes para fins de categorização, com questões relativas à formação acadêmica e atuação profissional dos participantes, bem como suas expectativas quanto ao curso de extensão; Parte B, contendo questões abertas acerca das visões de natureza da ciência dos participantes. Essa parte foi elaborada a partir da tradução, adaptação e modificação do questionário VNOS-C (Views of the Nature of Science, Form C), elaborado e validado por Lederman et. al. (2001; 2002), professor do Instituto de Tecnologia de Illinois e editor do “Handbook of Research on Science Education” (2007), importante obra que busca sintetizar as diversas perspectivas, contribuições e linhas de pesquisa em ensino de ciências no mundo, apresentando o estado da arte nesta área em sua época. Segundo seus autores, o VNOS tem por objetivo fornecer avaliações significativas acerca das visões de natureza da ciência, fornecendo ricos perfis descritivos destas, como resposta às necessidades da comunidade de educação científica, sendo elaborado a partir dos diversos estudos e conhecimentos clássicos em ensino e aprendizagem de ciências das últimas décadas; Parte C, que consiste em diversas questões fechadas. Cada uma dessas questões contém três afirmações acerca de uma temática apresentada na consigna da questão, sendo cada uma das afirmações alinhadas, da maneira mais próxima possível,

a uma das grandes tendências apresentadas no decorrer desta tese, a saber: as epistemologias hegemônicas, o marxismo e o pós-modernismo. Assim, para cada questão, o respondente é orientado a assinalar apenas uma única das três alternativas possíveis, cada qual representando uma perspectiva ou moldura teórica diferente, de modo a traçar um perfil dos participantes da pesquisa e suas tendências filosóficas e epistemológicas no que concerne à ciência.

Ao final do curso de extensão, também foi aplicado outro formulário (Apêndice 2) aos participantes em versão online, na plataforma Google Formulários, contendo uma primeira parte com questões fechadas em escala Likert acerca de sua apreciação da qualidade de diversos elementos do curso, desde os conteúdos abordados até o respeito e cordialidade dos coordenadores e participantes, incluindo uma autoavaliação de seu aproveitamento, e uma segunda parte contendo questões abertas relativas aos conteúdos específicos trabalhados ao longo do curso e a relação destes com a formação e prática docente do respondente, incluindo questões como: “Quais conteúdos teóricos mais contribuíram para sua formação?”; “Como sua visão de Ciência se modificou ao longo do curso? Explique.”; “Quais elementos contribuíram de forma mais significativa para a mudança de sua visão de Ciência?”; “Quais contribuições uma perspectiva marxista, pautada no materialismo histórico-dialético, pode fornecer para a Ciência?”, e questões específicas acerca da perspectiva do Organicismo Omnilético, como: “De que maneira essa perspectiva teórica contribuiu com sua visão de Ciência e com sua prática docente?”.

Além desses questionários que foram aplicados em momentos diferentes do curso – antes, durante e após sua conclusão – também foram produzidos e coletados dados diversos por meio das atividades teórico-práticas desenvolvidas e entregues pelos participantes, como resenhas de textos e filmes, planos de aula, relatórios de atividades práticas, entre outros.

4.1.3. INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

Cada tipo de dado produzido e coletado contou com uma análise detalhada, feita por meio de metodologias diferentes, de acordo com as especificidades de cada tipo e dos objetivos de cada etapa da pesquisa.

Para os dados produzidos e coletados nas questões fechadas do questionário inicial, utilizamos, principalmente, análises estatísticas com a elaboração de tabelas e gráficos de modo a realizar uma síntese destes dados e permitir generalizações a partir dos mesmos. Esse tratamento estatístico de modo mais direto só foi possível pois as próprias possibilidades de respostas a cada questão já foram elaboradas de modo categorizado, dispensando a construção de categorias e o próprio processo de categorização *a posteriori*.

Para os dados produzidos e coletados nas questões abertas do questionário inicial, nos valem da metodologia de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (1977). Por sua vez, para os dados produzidos e coletados nas questões abertas do questionário final, utilizamos o instrumental teórico-metodológico da Análise de Discurso de matriz francesa (PÊCHEUX, 1999).

Após as análises dos dados obtidos em cada etapa do curso, para uma exploração mais aprofundada destes, efetuamos comparações de modo a evidenciar as transformações e modificações nas concepções dos participantes ao longo do curso de extensão oferecido.

Assim, ao longo da pesquisa, as análises e tentativas exploratórias e descritivas dos dados obtidos em cada etapa representaram como que fotografias das concepções dos participantes naqueles momentos de coleta de dados, permitindo com que descrevêssemos estas concepções em detalhes, buscássemos inferências e as relacionássemos com seu contexto para encontrar explicações e bases mais seguras para as conclusões delas extraídas. Nas etapas finais de nossa investigação empírica, essas fotografias se somam na construção de um perfil dinâmico de modo a evidenciar seu movimento, ou seja, ao juntar e analisar comparativamente os resultados parciais, realizamos uma síntese com vistas à compreensão de uma totalidade.

Deste modo, podemos representar o processo de produção de conhecimento desta tese como um movimento de uma síntese teórica abstrata, para uma análise prática empírica e, finalmente, culminando em uma síntese

prática concreta como resultado, mas não definitivo, do processo de totalização pretendido.

Reiteramos que nossa análise dos dados não corresponde a uma análise simplista do tipo pré e pós-teste – ou teste pré e pós exposição – pois os dados foram coletados de maneira contínua ao longo de todo o curso de extensão oferecido, com a utilização de diferentes instrumentos de coleta de dados – de modo a obter dados mais abrangentes, ricos em informações, cobrindo uma gama maior de aspectos e evitando com que se acentuassem possíveis distorções causadas por problemas nos instrumentos de coleta de dados – como questionários com questões abertas, questões fechadas, produção de textos escritos, avaliações escritas, resultado de análises de materiais pelos cursistas, entre outros. Os dados também foram analisados por meio de diferentes técnicas e perspectivas de análise, de modo a iluminar o maior número de facetas possíveis dentro das condições permitidas, garantindo a multiplicidade de olhares de modo a encontrar pontos convergentes e divergentes entre nossas diferentes formas de produção, tratamento e análise dos dados, realizando um processo de triangulação em diversos níveis. Como sugerem autores como Denzin (1978); Webb et al. (1966) e Patton (1999), a triangulação nas pesquisas pode ser realizada com os dados, com os pesquisadores, com as teorias e com os métodos de coleta e/ou análise. Em nosso caso, optamos por realizar uma triangulação em mais de um desses aspectos simultaneamente.

Assim, para Zappellini & Feuerschütte (2015, p. 244),

Entende-se a triangulação como um procedimento que combina diferentes métodos de coleta de dados, distintas populações (ou amostras), diferentes perspectivas teóricas e diferentes momentos no tempo, para consolidar suas conclusões a respeito do fenômeno que está sendo investigado.

Considerando ser uma combinação de metodologias diferentes para analisar o mesmo fenômeno, de modo a consolidar a construção de teorias sociais. [...] Trata-se de uma alternativa qualitativa para a validação de uma pesquisa que, ao utilizar múltiplos métodos de pesquisa, assegura a compreensão mais profunda do fenômeno investigado. A triangulação permite que o fenômeno em estudo seja abordado de diferentes formas, ou por meio de métodos múltiplos, em tempos e com base em fontes diferentes [...] quando se utiliza o referido método as evidências obtidas são consideradas fortes, pois

se reduzem eventuais vieses no processo de coleta (ZAPPELLINI & FEUERSCHÜTTE, 2015, p. 244).

Por esse motivo, muito embora privilegiemos as análises qualitativas, também estão contemplados, nesta pesquisa, abordagens quantitativas e estatísticas. Da mesma forma, o referencial teórico adotado por nós privilegia a utilização da metodologia de Análise de Discurso para a exploração e análise de materiais e textos escritos, muito embora, de modo a garantir a multiplicidade de perspectivas assim como adequar as metodologias de análises às condições nas quais essas análises se darão, utilizamos também a metodologia de Análise de Conteúdo, para análise de parte dos dados escritos (aqueles obtidos a partir das questões abertas do questionário inicial), enquanto a análise estatística perpassa todas estas formas de produção e análise de dados, ainda que tenha um espaço privilegiado nos dados de natureza quantitativa obtidos nas questões fechadas do questionário inicial.

Compreendemos que a perspectiva da Análise de Discurso faz-se mais abrangente, complexa e profunda do que a Análise de Conteúdo. A Análise de Discurso apresenta um dispositivo analítico que inclui pressupostos da filosofia da ciência de base marxista proposta nesta tese (organicismo omnilético), quais sejam: a linguagem, a história e a ideologia. A base teórica da Análise de Discurso é densa e inclui a psicanálise o materialismo-histórico-dialético e a linguística. Esse dispositivo analítico é capaz de promover a compreensão dos processos de construção ideológica de um texto, considerando-o como opaco, assumindo as condições de produção, os silêncios, o dito e também o não dito, o contexto histórico e cultural, tanto da produção como da leitura do discurso como importantes elementos a serem considerados para a análise (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008). Esta metodologia, por abranger a totalidade histórica de um objeto – o discurso – pode figurar como uma possível base metodológica para o sistema teórico do organicismo omnilético proposto por nós.

Já a Análise de Conteúdo assume o texto como transparente, com significados mais evidentes, sem que seja necessário que se considere tão profundamente os elementos extratextuais, preocupando-se com o texto e seu

conteúdo interno, não indo além do plano textual para alcançar a dimensão discursiva. Porém, consideramos que a metodologia da Análise de Discurso, por sua maior complexidade, necessita de maior tempo para ser executada apropriadamente. Logo, essa não pode não se fazer interessante frente a *corpus* textuais maiores para os quais se necessita ou deseje dedicar um tempo menor para análise, e para os quais não se faz necessária grande profundidade de exploração.

Assim, optamos por utilizar as técnicas de Análise de Conteúdo para as respostas às questões abertas do questionário inicial, uma vez que estas representam um vasto conteúdo (o qual demandaria muito tempo para uma análise mais profunda, ou, frente ao tempo limitado que a pesquisa acadêmica, por vezes, nos impõe, acabaria por prejudicar a qualidade da análise, caso optássemos pela Análise de Discurso), mas um conteúdo este que não se refere à nossa intervenção ou nossa proposta teórica aqui delineada, uma vez que, por se tratar de uma produção e coleta inicial de dados se refere apenas às concepções prévias dos participantes, não nos fornecendo diretamente informações sobre nosso objeto principal de investigação e validação, que é a proposta do Organicismo Omnilético, de tal modo que não se faz necessário um grau de complexidade analítica como a proporcionada pela Análise de Discurso, utilizada na análise das questões abertas do questionário final aplicado após o desenvolvimento e conclusão do curso de extensão ministrado.

Além disso, outro importante elemento que busca garantir a profundidade de nossa análise e a diferença desta para uma mera avaliação pré e pós exposição (ou uso de pré e pós testes) se garante na medida em que nossa análise mesma não busca tão somente verificar se houve ou não transformações nas concepções dos indivíduos, mas em que medida os perfis encontrados nos participantes do curso de extensão se transformaram e se (re)constituíram ao longo e a partir do curso.

Desta forma, os indivíduos não foram identificados e analisados separadamente dos demais, mas a presença de diferentes perfis foram identificados em meio ao coletivo de participantes – independentemente à qual cursista esse perfil pertence – e de que maneira esses perfis se modificaram ao longo do tempo, uma vez que consideramos que a composição geral dos perfis

e seu processo de (re)construção se faz mais importante do que as pequenas mudanças individuais. Visto que poderia mesmo ser possível que todos os indivíduos modificassem suas concepções individualmente, mas que os perfis encontrados nos participantes – ou seja, a composição coletiva dos perfis individuais formando um perfil coletivo – se mantivesse a mesma, caso, por exemplo, um indivíduo que apresentasse um perfil mais próximo ao pós-modernismo modificasse suas concepções em direção a um perfil mais próximo ao marxismo e ao mesmo tempo, outro indivíduo tomasse o processo contrário, modificando suas concepções inicialmente mais próximas ao marxismo para concepções próximas ao pós-modernismo. Haveriam, assim, muitas mudanças individuais – as quais as análises individuais apontariam e poderiam interpretar, especialmente por meio de processos de generalização descuidados, como modificações no grupo ou mesmo potencialmente no universo representado pela amostra em questão – mas sem que houvesse significativa mudança no perfil coletivo, de modo que, dificilmente, poderíamos sustentar a validação do modelo teórico proposto e apresentado no curso de extensão.

Desta forma, a análise da parte C do questionário inicial deu-se por meio da transposição das respostas assinaladas pelos respondentes em tabelas e gráficos que representam uma síntese dessas respostas, de modo a facilitar a possibilidade de encontrar padrões, repetições, contradições e de se efetuar comparações e inferências. Isso somente foi possível pois as respostas já se apresentaram categorizadas *a priori*, uma vez que a própria elaboração das alternativas de cada questão já foi feita para que estas representassem as três categorias de análise que se desejavam avaliar, não sendo necessária uma metodologia específica para a definição de categorias *a posteriori*, tão somente a leitura comparativa dos resultados já categorizados.

Em síntese, foram realizados três principais momentos de produção, coleta e análise de dados: 1) uma análise quantitativa categórica das respostas às questões fechadas do questionário inicial (parte C), de caráter mais estatístico; 2) uma análise qualitativa categórica segundo a proposta da Análise de Conteúdo de Bardin (1977) das respostas às questões abertas do questionário inicial (parte B), subdividida em dois momentos, um de análise

com categorias *a priori* e outra com categorias *a posteriori*; e por fim 3) uma análise qualitativa das respostas às questões abertas do questionário final a partir do instrumental teórico-metodológico da Análise de Discurso de matriz francesa, proposta por Pêcheux (1999).

4.2. ANÁLISE DE CONTEÚDO QUALITATIVA CATEGÓRICA

O tratamento dos dados de forma qualitativa categórica consiste na elaboração e análise de categorias (generalizações) construídas a partir das respostas dos cursistas, para podermos obter inferências acerca das visões de ciência destes e compará-las com as categorias obtidas em nossa análise teórica e que representam as grandes perspectivas epistemológicas e suas representações e visões acerca dos elementos da natureza das ciências.

A análise de conteúdo, tal como proposta por Bardin (1977), faz uso de um conjunto de técnicas de análise de respostas e dados produzidos e colhidos por meio de questões abertas, visando obter, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos, indicadores que nos permitam elaborar inferências de conhecimentos relativos às condições de produção dessas respostas.

Se a descrição (a enumeração das características do texto, resumida após tratamento) é a primeira etapa necessária e se a interpretação (a significação concedida a estas características) é a última fase, a inferência é o procedimento intermediário que vem permitir a passagem explícita e controlada de uma à outra (BARDIN, 1977, p. 39).

A análise de conteúdo possui uma função heurística que enriquece a tentativa exploratória, aumentando a propensão à descoberta e desvelamento dos significados não evidentes no texto integral ao buscar a decodificação, categorização e apreciação de respostas a questões abertas (BARDIN, 1977).

Iniciamos o trabalho com uma pré-análise organizando o material coletado e escolhendo os documentos (respostas) a serem analisados e, neste

primeiro contato com os dados, realizamos o descrito por Bardin (1977) como “leitura flutuante” na qual devem surgir hipóteses ou questões norteadoras em função de teorias conhecidas ou estudos já realizados, como no caso dos “paradigmas epistemológicos” apresentados anteriormente. Após a “leitura flutuante” procedemos para a escolha de índices, que emergem das questões norteadoras ou das hipóteses, e para organizá-los em indicadores. “Os temas que se repetem com muita frequência podem ser índices e os recortaremos do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidades de codificação para o registro dos dados” (BARDIN, 1977, p. 42).

As respostas foram reunidas obedecendo às regras enunciadas por Bardin (1977): i. Exaustividade – deve-se esgotar a totalidade da comunicação, não omitir nada; ii. Representatividade – a amostra deve representar o universo; iii. Homogeneidade – os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem obtidos por técnicas iguais e colhidos por indivíduos semelhantes; iv. Pertinência – os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivo da pesquisa, e; v. Exclusividade – um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria.

Procedemos, então, com uma “edição” das respostas, distribuídas em colunas de forma que se possa evidenciar as semelhanças e contrastes entre elas, e se possa seguir para a etapa de exploração do material, em que as mesmas passaram pelo processo de codificação sendo transformadas de forma organizada e “agregadas em unidades, as quais permitem uma descrição das características pertinentes do conteúdo” (HOLSTI, apud BARDIN, 1977 p. 104).

A codificação compreende: a) a escolha de unidades de registro, que seriam a unidade de significação a codificar, podendo ser o tema, palavra ou frase em função da qual recortar-se-á o texto; b) a seleção de regras de contagem; c) a escolha de categorias.

Prosseguimos, então, para a escolha das categorias nas quais nossas unidades de registro foram classificadas e agregadas. As categorias em questão são classes as quais agrupam unidades de registro em razão de características comuns. Inicialmente, realizamos o processo de inventário,

isolando os elementos comuns e, então, executando o processo de classificação em si, que pode ser feito distribuindo os elementos em categorias já estabelecidas baseadas em hipóteses teóricas e estudos anteriores, ou dos próprios elementos inventariados insurgem as categorias em sua classificação analógica. Estes modelos são descritos por Bardin 1977, como “procedimento de caixas” e “procedimento por milha”, respectivamente.

Quanto ao tratamento dos resultados, buscamos conceitos que unifiquem os temas encontrados em um conceito, voltando aos referenciais teóricos da investigação para termos o embasamento e perspectivas significativas para o estudo, buscando validar nossa interpretação.

A análise dos dados buscou, então, identificar diferentes perspectivas relativas aos elementos que compõem uma visão acerca da natureza da ciência, tais como os descritos por Lederman, *et. al.* (2001), no conteúdo das respostas dadas a cada questão. E, em seguida, comparar estas perspectivas com aquelas que compõem, que estão presentes no cerne da perspectiva teórica do Organicismo Omnilético desenvolvido na parte teórica deste estudo, assim como daquelas perspectivas consensuais entre os pesquisadores em história, filosofia e sociologia das ciências e do ensino de ciências – tais como: o conhecimento científico ser experimental; possuir uma base material; ser orientado por teorias e observações prévias; ser em parte produto da inferência, imaginação e criatividade humanas; ser social, histórica e culturalmente inscrito; ser mediado pela linguagem, pela cultura e por nossa base biológica; não haver um método universal e infalível sobre o modo de fazer ciência; a ideia de cientificidade ser produto de cada época, modificando-se ao longo da história; não ser uma construção linear, mas ser marcado por continuidades e rupturas; possuir especificidades que lhe diferem de outros tipos de conhecimento; possuir certo grau de confiabilidade; ser um campo no qual a racionalidade está presente, possui lugar privilegiado e desempenha importante papel; não ser neutra, desinteressada ou imparcial; influenciar e ser influenciada por outras esferas da atividade humana; ser produto da atividade humana de trabalho imaterial; entre outros.

Após esse processo de categorização e análise parcial, os dados obtidos também foram ser comparados aos dados obtidos por meio de outras

formas de produção, coleta e análise, como aqueles obtidos ao término do curso de extensão ministrado, permitindo com que realizemos comparações entre estes e observemos as mudanças nas perspectivas dos cursistas, avaliando a potencialidade didática do modelo teórico elaborado e do próprio curso de extensão.

4.3. ANÁLISE DE DISCURSO MATERIALISTA

A Análise de Discurso (AD) constitui um campo multidisciplinar de investigação que toma como seu objeto de análise científica o discurso – em oposição à linguística que tem como objeto a língua – tomado como uma prática social de produção de textos – que, por sua vez, são um todo de sentido materializado em uma situação comunicativa, em outras palavras, a materialização dos discursos por meio da língua – de modo que a partir desta análise se possa compreender de que maneira se dão as construções ideológicas deste discurso (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Michel Pêcheux é um dos principais referenciais quando se fala em Análise de Discurso, sendo um de seus pioneiros e responsável não somente por sua construção teórica, mas também por boa parte de uma sistematização e fundamentação epistemológica que circunscreve o campo da Análise de Discurso de matriz francesa, uma vez que quando falamos em “Análise de Discurso” diversos estudos, metodologias e sistemas teóricos reivindicam esta denominação, sendo muito diferentes entre si. Pêcheux esclarece que o uso do termo “Discourse Analysis”, por exemplo, designa algo muito diferente do que sua teoria prescreve, e é utilizado no contexto anglo-americano (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Da mesma forma podemos diferenciar o sistema teórico pecheutiano daqueles de base focaultiana, greimasiana ou daqueles da “Discourse Analysis” anglo-americana, a partir das bases materiais assumidas pelo primeiro. Assim, podemos nomear distintamente a Análise de Discurso de Michel Pêcheux, para evitar possíveis confusões, de Análise do Discurso de base materialista (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Assim, a AD constitui-se como campo em que confluem três regiões do conhecimento de modo a desvelar aquilo que se oculta sob as análises superficiais da atividade discursiva, a saber, “o marxismo (que afirma a não-transparência da história), a psicanálise (que mostra a não-transparência do sujeito) e a linguística (que se constitui na não-transparência da língua)” (ORLANDI, 2008, p. 99).

A perspectiva da AD coloca em causa a transparência da língua, bem como sua historicidade. Para tomar um objeto essencialmente linguístico – o discurso – Pêcheux precisou partir de uma revisão crítica da linguística, estruturada enquanto ciência autônoma por Ferdinand Saussure. Assim, a partir de uma análise crítica da obra de Saussure, especialmente em relação à sua compreensão da semântica, Pêcheux postula que, diferentemente dos aspectos morfológicos, fonológicos e sintáticos a semântica, ou seja, o estudo dos sentidos, transbordaria os limites da linguística, sendo um objeto demasiadamente complexo e multideterminado para caber em uma única disciplina. Tal como afirma Mالدیدیر (2003, p. 31), “o laço que liga as 'significações' de um texto às condições sócio-históricas desse texto não é de forma alguma secundária, mas constitutivo das próprias significações”, ou seja, os sentidos não estariam contidos na língua como queria crer Saussure, de modo que esta não poderia ser tomada como fonte inequívoca neutra e transparente dos sentidos, nem mesmo os sujeitos poderiam ser donos e fontes de seus dizeres e sentidos (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Se tomarmos apenas a questão da historicidade da língua, ainda sem entrar em causa de sua opacidade imanente e suas relações com a ideologia e com a psicologia dos sujeitos, já podemos vislumbrar a complexidade do processo de atribuições de sentido a que fazemos a todo tempo – a qual a AC não considera e não dá conta. Neste sentido, quando tomamos um texto em que se esboçam os conceitos de conhecimento, de ciência, de vida, de morte, de infância, de educação, de política, ou o que quer que seja, conceber estes conceitos como universais e atemporais é um erro profundo, e seus efeitos de sentido transitam tanto no plano histórico quanto no plano geográfico e cultural e mesmo no plano psicológico idiossincrático, assumindo diferentes formas e efeitos de sentido muitas vezes mesmo antitéticos e contraditórios. A

comunicação por aqueles que partilham as mesmas palavras (uma mesma língua, no sentido mais estrito) mas que partilham ideologias e valores distintos pode ser mais dificultosa do que entre aqueles que não partilham a mesma língua mas que possuem uma cultura e são atravessados por uma mesma ideologia (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Deste modo, quando dois sujeitos repetem as mesmas palavras em seus discursos, isso não significa de todo que ambos os discursos são semelhantes, podendo ser até mesmo opostos em seus efeitos de sentido a partir não somente de seus respectivos contextos, mas também a partir dos próprios sentidos diferentes que podem assumir para diferentes emissores e receptores deste discurso (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Assim, tomando-se apenas a dimensão histórica, certamente podemos afirmar que “escola” não repercute o mesmo sentido quando dito na antiguidade oriental, na antiguidade clássica, na sociedade feudal, na era moderna e atualmente. Da mesma forma em que não repercute o mesmo sentido numa comunidade tribal africana, num subúrbio norte-americano, numa comunidade rural francesa, numa favela do Rio de Janeiro e no bairro de Alphaville em São Paulo. E de maneira mais interessante, é possível e provável que os efeitos de sentido sejam mais próximos entre uma comunidade pobre no Rio de Janeiro e outra em condições semelhantes na Coréia do Sul do que entre a primeira e um bairro nobre como Alphaville. Também “o modo de interpelação do sujeito capitalista pela ideologia é diferente do modo de interpelação do sujeito medieval” (ORLANDI, 2008, p. 104).

Nas palavras de Pêcheux,

Além do contato entre línguas de estatutos sociais diferentes, os desnivelamentos intralinguísticos entre “códigos” sociais diferenciados (e tomados em relações de força simbólicas de dominação, resistência, etc.) são objeto de estudos macro sociológicos diferenciais, suscetíveis de encontrar certas perspectivas de pesquisa em análise do discurso, notadamente aquelas que repousam sobre a noção de covariação entre um campo discursivo considerado como linguisticamente homogêneo e um conjunto de determinações socio-históricas consideradas como metodologicamente estáveis (PÊCHEUX, 1999, p. 10).

É por isso que a AD toma a confluência tripla da história, da língua e do inconsciente como produtora de sentido, de modo que sua base teórica resulta da união de uma teoria histórica, uma teoria da linguagem e uma teoria do inconsciente (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Assim, ao buscar criticamente um terreno teórico que dê conta de todos estes fenômenos de distintas ordens – e considerando a produção dos discursos e dos sentidos como sendo transversais a estes, sendo fenômenos demasiadamente grandes para que pudessem ser suficientemente compreendidos por uma destas áreas isoladamente, emergindo como fenômenos complexos relacionados tanto aos sujeitos que os produzem quanto ao contexto nos quais estão inseridos – a AD encontra na psicologia psicanalítica de Freud e Lacan, na teoria histórica do materialismo-histórico-dialético de Marx e Althusser e na teoria linguística de Saussure as bases para seu desenvolvimento (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Deste modo, a Análise de Discurso de matriz francesa surge posteriormente a *Discourse Analysis* de matriz anglo-americana, mas sob bases, pressupostos e formatos radicalmente diferentes dessa, estando atrelada a uma perspectiva crítica, política e materialista, surgindo “como portadora de uma crítica ideológica apoiada em uma arma científica” como nos diz Gadet (1997, p. 8). Essa nova ciência desponta com o objetivo de combater o formalismo linguístico que assume a língua como transparente e fonte dos sentidos, assim como uma concepção psicológica que assume os sujeitos como fontes de seus dizeres.

Neste contexto, Pêcheux considera que o pensamento humano se desenvolve sob a sombra de uma ferida narcísica profunda, a da racionalidade. Este posicionamento de Pêcheux faz referência às três grandes feridas narcísicas da história da humanidade, um conceito surgido no interior da psicanálise, a partir do texto “Uma dificuldade no caminho da psicanálise” de Sigmund Freud, publicado em 1917, no qual Freud versa sobre as formas em como o conhecimento científico impactou a cosmovisão e a ontovisão que a humanidade tinha sobre si mesma e sobre o universo, especialmente em três grandes momentos nos quais o protagonismo e a superioridade humanas

concedidos pela cosmovisão teológica cristã foram duramente abalados, a partir das teorias de alguns importantes cientistas.

A primeira destas feridas ao narcisismo humano seriam as ideias de Copérnico e Galileu, que retiraram o ser humano do centro do universo, retirando o planeta Terra como palco central da peça cósmica na qual seríamos protagonistas. A segunda ferida seria representada pela teoria evolucionista de Darwin, que retiraria a posição de criação privilegiada do humano enquanto produto do sopro divino feito à imagem e semelhança de seu criador, sendo, portanto, superior a todas as demais formas de vida e fruto de um processo distinto da origem de todos os demais. Por fim, a terceira das feridas seria protagonizada pelo próprio Freud ao evidenciar o papel do inconsciente em governar nossas ações, assim após sermos deslocados para um ponto periférico no sistema solar – e ainda mais em relação à nossa galáxia e ao universo – sermos colocados em igualdade aos demais seres vivos como frutos de um mesmo processo evolutivo não linear ou progressivo – rompendo as ideias de “superioridade evolutiva” de sistemas hierárquicos como a *escala naturae* aristotélica que nos colocava em posição privilegiada (GHISELIN, 2005) no interior deste palco periférico que é nosso planeta – agora compreendemos que não somos nem sequer senhores de nós mesmos e não nos diferenciamos por nossa impecável racionalidade, mas que nossos instintos primitivos governam nosso inconsciente, sobre qual temos pouco ou nenhum controle, mas que influencia profundamente nossas ações. A este respeito, Freud afirma que

Essas duas descobertas – a de que a vida dos nossos instintos sexuais não pode ser inteiramente domada, e a de que os processos mentais são, em si, inconscientes, e só atingem o ego e se submetem ao seu controle por meio de percepções incompletas e de pouca confiança [...] representam o terceiro golpe no amor próprio do homem, o que posso chamar de golpe psicológico (FREUD, 2006, p. 152-153).

É neste mesmo sentido que a AD busca na psicanálise sua base teórica para incorporar a subjetividade e o inconsciente na constituição dos discursos, em verdade a perspectiva da subjetividade é que permite a compreensão de

como o discurso ocorre no sujeito, de outra forma, “o acontecimento significativo que é o discurso tem como lugar fundamental a subjetividade” (ORLANDI, 2008, p. 99).

Assim, quando falamos ontologicamente na constituição histórica e cultural do sujeito enquanto ser social produzido a partir da categoria fundamental do trabalho, perpassamos pelo duplo processo material e cultural de agir no mundo e transformar intencionalmente seu meio produzindo sua existência, falamos em um processo genérico de constituição de um ser igualmente genérico (MARKUS, 1974).

Porém, a partir da complexificação do real, o meio dado não se constitui mais como apenas um mundo natural intocado a ser transformado pelas forças rudimentares do trabalho exclusivamente manual, mas passamos a produzir nossas condições de existência subjetiva num mundo de elementos naturais e culturais, num mundo de objetivações da subjetividade humana, num mundo de signos e discursos. É neste mundo que os indivíduos de cada nova geração precisam se situar, se humanizar e mais, a se assujeitarem, tornarem-se sujeitos para se colocarem em relação com os objetos da realidade, seja esta natural ou cultural (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Neste ponto de vista, consideramos que não estamos falando mais de uma condição primitiva do despontar dos primeiros processos de humanização, mas situando historicamente os indivíduos e sujeitos no contexto de uma sociedade capitalista que vigora em nosso tempo, de modo que não podemos ter uma visão anacrônica e anistórica de assumir um processo de constituição do sujeito que se dê de forma desvinculada de seus contextos. É nesse atual cenário de uma sociedade capitalista já constituída, em um mundo no qual já existem forças materiais de produção, relações de produção, ideologias, discursos, relações de classes e de poder, um Estado capitalista e um complexo sistema cultural que os indivíduos das novas gerações nascem (ALTHUSSER, 1985).

Desta forma, considerando-se o contemporâneo, para além de categorias abstratas, o ser torna-se sujeito em nossa realidade em seu processo de assujeitamento em relação à história e em relação à ideologia. É

precisamente da perspectiva histórica marxista que a AD busca o conceito de ideologia o qual perpassa a compreensão da constituição da sociedade capitalista (ALTHUSSER, 1985; PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

É neste sentido que Althusser (1985) questiona de que forma é assegurada a reprodução das relações de produção que sustentam o sistema capitalista, compreendendo que esta reprodução se dá, em primeiro lugar, pela materialidade própria do processo de produção, e em segundo lugar por meio da superestrutura jurídico-política e ideológica, a qual também incide sobre esta mesma materialidade do processo de produção. De outro modo, podemos dizer que esta reprodução é assegurada pelo exercício do poder de Estado nos Aparelhos Repressivos e Ideológicos de Estado. É certo que todos os Aparelhos de Estado funcionam simultaneamente pela repressão e pela ideologia, ainda que uma destas formas se sobressaia em uns e a outra forma em outros, o que nos permite distinguir entre Aparelhos Repressivos e Aparelhos Ideológicos, tipologia nos apresentada por Althusser (1985).

Diferentemente da rígida estrutura hierárquica e centralizadora dos Aparelhos Repressivos, os Aparelhos Ideológicos são múltiplos, distintos e relativamente autônomos. Assim, seu controle e unidade é garantida de maneiras contraditórias pela ideologia da classe dominante, que consequentemente é também a ideologia dominante. Neste contexto e de modo geral, o papel dos Aparelhos Repressivos de Estado é o de assegurar as condições políticas de exercício dos Aparelhos Ideológicos de Estado (ALTHUSSER, 1985).

Podemos, assim, enumerar uma grande quantidade de Aparelhos Ideológicos de Estado: o aparelho escolar, o aparelho religioso, o aparelho familiar, o aparelho político, o aparelho sindical, o aparelho de informação, o aparelho cultural, etc. (ALTHUSSER, 1985).

O capitalismo, a partir da complexificação das relações sociais diversificou os Aparelhos Ideológicos de Estado, ainda que mantenha um destes em posição de relativo destaque. A respeito deste destaque, Althusser (1985) analisa o processo histórico de consolidação do capitalismo e as disputas políticas que culminaram com o fim da ordem feudal, e conclui que,

enquanto o Aparelho Ideológico Religioso da Igreja Católica ocupava a posição dominante, no Estado Capitalista é o Aparelho Ideológico Escolar quem ocupa esta posição juntamente com o Aparelho Familiar (ALTHUSSER, 1985).

Logo seria pela ação dos Aparelhos Ideológicos do Estado (AIE) que haveria a inculcação ideológica nos indivíduos, e nesta inculcação ou interpelação é que seriam possíveis os processos de significação e consequentemente o processo de constituição do sujeito (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Althusser (1985), ao nos trazer o conceito de Aparelhos Ideológicos do Estado, ressignifica e expande o conceito marxista de ideologia, o qual era tomado apenas como mascaramento da realidade, passa a indicar a relação imaginária que o sujeito tem com suas reais condições de existência. Este conceito então passa a incorporar a ideia de que não nos relacionamos com a realidade senão por meio de nossas representações psíquicas, sendo uma relação sempre mediada, pela cultura, pelos signos, pela língua e pela ideologia. De modo que “a ideologia não é ocultação, ela é produção de evidências” pois “não é em ‘x’ que está a ideologia é no mecanismo ‘imaginário’ de produzir ‘x’, sendo ‘x’ um objeto simbólico” (ORLANDI, 2008, p. 105).

Neste sentido, torna-se possível aos sujeitos relacionarem-se com o mundo a partir das representações imaginárias que estabelecem com suas condições reais, ou seja, os indivíduos somente podem se relacionar com a realidade por meio da ideologia, de modo que não há conhecimento ou representação fora dessa. Esta é considerada a primeira das teses de Althusser (1985), ou seja, a compreensão da ideologia enquanto relação imaginária do sujeito. A segunda tese é a de que essa ideologia possui uma existência efetivamente material pois materializa-se no discurso, ou seja, uma teoria da ideologia não é necessariamente uma teoria idealista, mas sim uma teoria materialista enquanto assume a materialidade da ideologia nos discursos. A terceira tese, a qual é de particular interesse para nós, nos indica precisamente como se dá a constituição dos sujeitos, ou seja, como se dá o processo de assujeitamento de um indivíduo genérico que o torna em sujeito, essa tese diz que é justamente a interpelação do indivíduo pela ideologia que o assujeita, pois são as relações imaginárias que permitem com que o sujeito

signifique. Dito de outra forma, não há processo de significação, não há efeito de sentido que o sujeito possa reconhecer e responder se não existem relações imaginárias estabelecidas com o real, ou seja, não há efetivamente um sujeito, “se é sujeito pelo assujeitamento à língua, na história [...] não se pode dizer senão afetado pelo simbólico, pelo sistema significante. Não há sentido nem sujeito se não houver assujeitamento à língua” (ORLANDI, 2008, p. 100).

Orlandi (2008, p. 100) ainda assevera que “a ideologia interpela o indivíduo em sujeito e este submete-se à língua significando e significando-se pelo simbólico na história. Esta é, para mim, uma afirmação fundamental para quem trabalha a análise de discurso.”

Por esta razão é que devemos assumir que o lugar do discurso é a subjetividade, uma vez que é a ideologia materializada no discurso que interpela os sujeitos e os assujeitam, ou seja, produzem a subjetividade. O que não significa, todavia, que se deva ter um olhar puramente subjetivo para a ideologia ou o discurso, pois a AD é uma teoria da subjetividade a partir da perspectiva do materialismo e não do subjetivismo. Ou seja, não se deve fazer uma leitura subjetivista da subjetividade. Esta leitura se faz, de forma contrária, calcada nos aspectos materiais e objetivos da realidade, daí a necessidade do cruzamento entre língua e história na produção dos efeitos de sentido (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

É neste aspecto que Pêcheux (1999) desenvolve uma crítica marxista da concepção foucaultiana do discurso, conduzida do ponto de vista da categoria de contradição, e conclui pela necessidade de “uma apropriação daquilo que o trabalho de Foucault contém de materialista” (COURTINE, 2006, p. 70), dele distanciando-se em alguns pontos, especialmente no compromisso de Pêcheux com a materialidade e uma perspectiva que assume a subjetividade sem ser subjetivista.

Essa perspectiva materialista do discurso dissipa os equívocos tanto de uma concepção idealista subjetivista da linguagem que assume o sujeito como centro e causa de si mesmo desconsiderando aquilo que é externo à este,

quanto de uma concepção objetivista abstrata que toma a língua como sistema neutro, abstrato e transparente (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

É por isso que a construção dos sentidos transcende a língua e perpassa também a história. Assim,

Quando dizemos que o sujeito, para se constituir, deve-se submeter à língua, ao simbólico, é preciso acrescentar que não estamos afirmando que somos pegos pela língua enquanto sistema formal, mas sim pelo jogo da língua na história, na produção de sentidos. É o acontecimento do objeto simbólico que nos afeta como sujeitos. Algo do mundo tem de ressoar no “teatro da consciência” do sujeito para que faça sentido (ORLANDI, 2008, p. 102).

Dessarte, podemos supor a partir de um sujeito que, como interpelado pela ideologia para que possa significar-se e significar, para que possa produzir um discurso, e um discurso que é materialidade da ideologia, não seria efetivamente o sujeito a fonte de seu discurso, não seria este o dono e produtor de seu próprio dizer. Segundo Orlandi (2008), a partir da complexa articulação entre ideologia e inconsciente, é produzido um esquecimento no sujeito que diz, pois ideologia e inconsciente dissimulam sua própria existência e funcionamento – vide o quanto da história da humanidade foi necessário para que o papel do inconsciente fosse tomado seriamente como objeto por Freud e o da ideologia por Marx e Althusser, passando ambos estes conceitos despercebidos ou subestimados pelo olhar de tantos que se prestaram a tomar o humano como objeto de reflexão e investigação – este esquecimento leva o sujeito a crer que é autor e dono de seu dizer (ORLANDI, 2008).

A questão do esquecimento é detalhada por Pêcheux e Fuchs (1975), no texto “A propósito da Análise Automática do Discurso: atualização e perspectivas”, no qual esclarecem que da relação entre ideologia e inconsciente emergem dois esquecimentos, um esquecimento de primeira ordem ou esquecimento ideológico, no qual os sujeitos são tomados pela ilusão de serem a fonte dos sentidos e de seus dizeres, esquecendo-se que estes não passam da retomada de sentidos e dizeres preexistentes que foram internalizados nos sujeitos por meio de sua formação discursiva. O segundo

esquecimento, ou esquecimento discursivo, se situa na tensão entre o dito e o não-dito, uma vez que o discurso é também campo de disputa de sentido, visto que sempre se diz algo em lugar de outro, todo dizer ocupa o lugar de outro que poderia ser dito, bem como todo silêncio também ocupa o lugar de um dizer e vice-versa. Nesta perspectiva o não-dito também é significativo, também produz efeitos de sentido (PÊCHEUX & FUCHS, 1975; PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

A partir desta concepção podemos buscar e discutir a fonte dos dizeres e sentidos dos sujeitos. Sabemos que os indivíduos são assujeitados ao serem interpelados pela ideologia, que se (re)produz por efeito dos AIE, materializando-se nos discursos, sendo a ideologia a promotora dos discursos. Todavia os sujeitos não são plenamente livres e somente se configuram enquanto sujeitos a partir da tomada de posição que a estes impõe a ideologia de tal forma que, como dizem Pêcheux & Fuchs (1975, p. 101), “cada um seja conduzido, sem perceber e tendo a impressão de exercer sua livre vontade, a tomar lugar em uma ou noutra das duas classes sociais antagônicas do modo de produção”. Logo, a ideologia se manifesta nos sujeitos a partir de suas formações ideológicas, as quais não são outra coisa senão

Posições políticas e ideológicas que não se devem aos indivíduos, mas que se organizam em formações mantendo entre si relações de antagonismo, de aliança ou de dominação. Falar-se-á de formação ideológica para caracterizar um elemento suscetível de intervir, como uma força confrontada a outras forças na conjuntura ideológica característica de uma formação social num dado momento: cada formação ideológica constitui assim um conjunto complexo de atitudes e representações que não são nem individuais nem universais, mas se relacionam mais ou menos diretamente a posições de classe em conflito umas em relação às outras. (HAROCHE et. al., 1971, p. 102)

Estas formações ideológicas que situam o sujeito em uma dada posição se materializam no discurso, de modo que este discursos emergem enquanto produtos de uma formação discursiva. As formações ideológicas, portanto, abarcam uma ou mais formações discursivas, as quais, por sua vez, podem ser definidas como uma região do saber que determina aquilo que pode e deve ser

dito ou silenciado a partir de uma dada posição-sujeito em um determinado contexto (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

A título de exemplo, podemos imaginar um sujeito que seja militar de alta patente, que enquanto ocupando a posição social de comandante militar, apresentando uma dada formação ideológica inculcada em si pelo Aparelho Repressivo militar, interpelado por esta ideologia militar para se assujeitar como militar, manifesta um discurso dirigido a seus subordinados. Esse discurso parte de uma formação discursiva enquanto região do saber, que lhe permite utilizar termos, expressões e efeitos de sentido que podem ser desconhecidos por outros que não compartilham esta mesma formação, e que permite e exige deste sujeito que utilize estes efeitos de sentido, reproduzindo relações hierárquicas de comando e dominação, por exemplo.

Todavia, esse mesmo sujeito apresentado acima, pode ser também um pai de família, e enquanto estiver em sua casa dirigindo-se a seus filhos pequenos, assume um papel social diferente, apresentando valores, atitudes, representações, enfim, uma formação ideológica diferente cuja fonte é o Aparelho Ideológico familiar, assim, interpelado por esta ideologia assujeita-se como pai de família, manifestando um discurso a seus filhos que é essencialmente diferente daquele empregado enquanto no papel social de comandante militar, e que tem origem numa formação discursiva que circunscreve os efeitos de sentido que podem e devem ser empregados por ele enquanto nesta posição-sujeito, que se materializam no discurso paternal. Pode-se dizer então que as palavras mudam seus efeitos de sentido a partir das posições daqueles que as empregam, de tal forma que não é o sujeito que fala, mas a posição relativa que ele ocupa que fala por ele, por isso a base do sentido é a formação discursiva dos sujeitos (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Compreendemos então a fluidez que existe no campo epistemológico da AD, de forma que o sujeito não é definido enquanto categoria absoluta, mas relativa às posições assumidas por este, sendo referido como uma *posição-sujeito*, sendo que os sentidos, também opacos, transitórios e relativos à posição-sujeito e à história se configuram como *efeito de sentido*. De outro modo, podemos dizer que o sujeito é interpretante, mas deve realizar uma

interpretação subjetiva não subjetivista, pois a interpretação surge do cruzamento entre língua e história, não havendo um efeito de sentido único, mas certamente efeitos de sentido possíveis e impossíveis em cada contexto de produção (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Deste modo a AD não reclama o sentido, mas dá visibilidade às possibilidades de efeitos de sentido, pois compreende a dinâmica complexa de constituição destes sentidos que são atravessados e condicionados pelos sujeitos que dizem e suas posições (posição-sujeito), pela ideologia que interpelou estes sujeitos, pela história, pelo sujeito receptor e sua posição, pela língua, etc. (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Assim, a AD se opõe à hermenêutica ou à AC e outras teorias da linguagem que reclamam o sentido como sendo único, contido na língua e como se esta fosse transparente. Igualmente a AD se opõe às teorias subjetivistas como a fenomenologia e o pós-estruturalismo pós-modernista que reclamam uma infinidade ilimitada de sentidos, tomando a produção de sentido como desvinculada de uma materialidade determinante, considerando a língua como sistema abstrato puramente intersubjetivo, cuja interpretação depende unicamente dos sujeitos envolvidos nas situações comunicacionais. Entre estes dois polos a AD assume as possibilidades de sentidos, nunca assumindo a existência de um único sentido inequívoco – pois assume mesmo a própria língua como falha e a possibilidade de equívocos no discurso – mas sem assumir uma infinidade de sentidos irrestritos. O limite dos sentidos seria a história, sua pluralidade seriam os sujeitos e a língua, entre essa tensão é que se constituem os efeitos de sentido, as possibilidades de sentidos em cada situação discursiva (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

É isso que significa a determinação histórica dos sujeitos e dos sentidos: nem fixados ad eternum, nem desligados como se pudessem ser quaisquer uns. É por que é histórico (não natural) é que muda e é porque é histórico que se mantém. Os sentidos e os sujeitos poderiam ser sujeitos ou sentidos quaisquer, mas não são. Entre o possível e o historicamente determinado é que trabalha a análise de discurso. Nesse entremeio, nesse espaço da interpretação. A determinação não é uma fatalidade mecânica, ela é histórica. (ORLANDI, 2008, p. 103)

A partir destes aspectos podemos compreender melhor o processo de produção de efeitos sentidos no interior dos discursos, bem como a origem e a organização dos blocos fundamentais para esta mesma produção de efeitos de sentido.

Podemos dizer que a origem dos “blocos fundamentais” para a construção do discurso é o que denominamos de interdiscurso, uma vez que todo discurso não é autoral, mas se realiza enquanto reprodução de discursos existentes a partir dos quais se produzem os efeitos de sentido nas tensões entre processos parafrásticos e polissêmicos (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008). Dito de outro modo, “o interdiscurso é o lugar no qual se constituem, para um sujeito falante, produzindo uma sequência discursiva dominada por uma FD determinada, os objetos de que esse sujeito enunciator se apropria para deles fazer objetos de seu discurso” (COURTINE, 2009, p. 74) o qual é situado em relação ao intradiscurso, uma vez que “[...] assim como as articulações entre esses objetos, pelos quais o sujeito enunciator vai dar uma coerência à sua declaração, no que chamaremos [...] o intradiscurso da sequência discursiva que ele enuncia” (COURTINE, 2009, p. 74).

Podemos, então, dizer que o interdiscurso é quem determina as formações discursivas, as quais, por sua vez, conectam a ideologia ao discurso, de modo que as FD são constituídas de enunciados advindos do interdiscurso, representando um recorte da ideologia por meio do discurso (PÊCHEUX, 1999; COURTINE, 2009; ORLANDI, 1999, 2008).

Courtine (2009) prossegue introduzindo outro importante conceito para a AD, o chamado “*pré-construído*”, que se coloca em relação de oposição à construção enunciativa, pois compreende uma região do interdiscurso que é transposta para a enunciação de forma pré-estabelecida, como fruto de um descompasso entre interdiscurso e intradiscurso, remetendo a elementos aceitos genericamente no interior de uma dada FD. Em outras palavras, lugares-comuns que são transpostos e encaixados irrefletidamente pelo inconsciente e por força de uma ideologia na enunciação de um sujeito (COURTINE, 2009).

Compreende-se, então, o processo de produção de sentidos entre os polos da paráfrase e da polissemia, embora devamos asseverar que a língua não é tomada da mesma forma para a linguística e para a AD, especialmente no que tange à semântica, uma vez que a AD se opõe à semântica estrutural de Saussure em favor de uma semântica discursiva por um processo de superação que não apague a língua mas que compreenda que os sentidos transbordam a dimensão puramente linguística (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008). Assim, a semântica do discurso busca configurar-se enquanto uma análise científica dos processos característicos de uma formação discursiva levando em consideração o elo que liga esses processos às condições nas quais o discurso é produzido (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Este processo analítico representa um processo de de-superficialização, que busca ir além da superfície que é o texto enquanto materialidade significativa (materialização dos discursos) para aceder ao plano do discurso no qual se dão os efeitos de sentido, tornando o texto em um objeto discursivo a partir das formações discursivas nele inscrito (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Neste processo de de-superficialização e análise dos discursos e ideologias a AD recorre, como já dito, a três campos, sendo um deles a linguística saussuriana. Com efeito, Saussure introduz o conceito de “valor” ou “valor linguístico”, pois para o autor e para a linguística formal/estrutural o sistema linguístico é composto por signos linguísticos, os quais, por sua vez, são compostos de uma face fonética e uma face semântica, ou de um significante e um significado, ou ainda, de um som e um conceito (SAUSSURE, 2008).

Logo, todo signo linguístico seria fruto do estabelecimento de relações arbitrárias entre significantes e significados, de modo que não haveria nada do significado no significante a não ser a relação arbitrariamente estabelecida, daí as diferenças nos significantes em cada idioma para se referirem a um mesmo conceito.

Como esta relação entre significantes e significados é arbitrária, embora gere uma positividade, esta somente pode estabelecer relações negativas dentro de um sistema, ou seja, todo signo é definido negativamente em sua relação com os demais, sendo que cada elemento é aquilo que o outro não é, tal como o que é vogal o é por que não é consoante, e vice-versa. Logo todo signo é relativo e negativo (SAUSSURE, 2008).

É a partir desta relação que Saussure cria o conceito de valor, assumindo que o que é igual não significa – pois as definições são negativas no sistema linguístico – apenas o que é diferente significa. Desta forma, a troca de um elemento da oração por um diferente produz uma significação, por isso a significação está subordinada ao valor (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

A partir dessas considerações, bem como da superação da linguística estruturalista que Pêcheux (1999) propõe ao considerar que a semântica transcende a linguística e é campo comum entre outras ciências, é que devemos compreender que, para a AD, o sentido é produzido na tensão entre o mesmo (paráfrase) e o diferente (polissemia).

Tomando-se o conceito de valor, Saussure propõe os testes de comutação no nível sintagmático, comutando femas, fonemas, morfemas e sintagmas pelo diferente para encontrar a significação. Por sua vez Pêcheux, a partir da superação que este propõe com relação ao entendimento da semântica, realiza testes de comutação no nível do discurso, comutando unidades de sentido (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

É justamente nestes processos de comutação, de substituições parafrásticos e polissêmicos que se passa da superfície linguística tornando o texto em objeto discursivo. Assim, as palavras são enunciados de uma formação discursiva que materializam discurso em texto, ainda que esta materialidade possa ser fala, escrita, ou qualquer outra expressão linguística, e em sentido amplo qualquer todo de sentido, incluindo marcas gráficas, símbolos, imagens, etc. A partir desta materialidade discursiva pode-se realizar os testes comutativos partindo de pontos de deriva do discurso, sendo este o

processo metafórico de deslizamento de sentidos (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Para permitir a realização desta deriva de sentidos podemos dizer que o processo analítico da AD inicia-se com o recorte do texto, da materialidade discursiva. Neste processo de recorte o olhar do analista será guiado pela própria formação discursiva e ideológica deste e, portanto, será diferente para cada analista. É também neste sentido que a AD concebe a língua, a ciência e seu próprio processo analítico como não neutros, imparciais ou desinteressados, e é neste ponto em que o sujeito, a subjetividade do analista se faz presente no processo analítico, superando uma concepção neutra de ciência e da linguagem como faz a AC, a qual, por sua vez, desconsidera as marcas do analista em seu processo e realiza uma análise com menor grau de complexidade por não considerar ou contemplar estes elementos em seu quadro teórico-metodológico (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Podemos dizer, então, que este processo de recorte é o princípio do processo analítico propriamente dito, e que o recorte está para a AD como a segmentação está para a linguística formal, uma vez que a segmentação prevê unidades segmentadas independentes e isoladamente significativas como todos de sentido, enquanto que os recortes são considerados relacionados e parte de totalidades formadas entre si e entre os recortes e a história, por isso dizemos que a forma material do discurso é a união de língua e história (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Assim, para se fazer os recortes é necessário levar em consideração as condições de formulação, de produção deste discurso. A partir dos recortes, o olhar do analista deve buscar os pontos de estranhamento, marcas linguísticas, tais como as repetições de palavras, uma vez que as palavras são, como já dito, enunciados de uma formação discursiva, e ao relacionar as marcas linguísticas com o discurso encontramos a formação discursiva (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

A marca linguística, então, é tomada por sua frequência ou regularidade, sendo apenas um produto primário da AD que precisa ser transformada em forma material a partir de seu cruzamento com a história, relacionando a marca

linguística com as propriedades do discurso, assim estará identificando a formação discursiva ou as formações discursivas que se entrelaçam naquele discurso (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Quando uma marca linguística provoca efeitos de sentido ela passa a ser objeto discursivo, ou seja, realiza-se o início do processo de de-superficialização para se ir além da superfície textual, de modo que as marcas linguísticas é que irão revelar as formações discursivas (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Cabe ressaltar que as marcas linguísticas não são necessariamente palavras, mas diversos aspectos do texto que, a partir dos recortes, nos chamam a atenção, como, por exemplo, o uso de determinadas formas verbais, sequências pronominais, possessivos, sequências de substantivos concretos ou abstratos, enfim, regularidades linguísticas que nos remetam às formações discursivas dos enunciadores (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Assim, dá-se a passagem do objeto material – o texto – para o objeto empírico – o discurso – da AD, como esclarece Orlandi (2006, p. 16-17) acerca do processo analítico,

O analista então fará o seguinte percurso: Em um primeiro passo da análise, ele toma o material bruto lingüístico como tal (o corpus, os textos) e por um primeiro lance de análise ele procederá à de-superficialização desse material, sua de-sintagmatização. Obterá assim o que chamamos o objeto discursivo. O objeto discursivo corresponde ao material analisado, mas já resulta de um passo de análise. Nele já começamos a pressentir o desenho das formações discursivas que presidem a organização do material. Em um segundo passo da análise agora o analista trabalha sobre o objeto discursivo procurando determinar que relação este estabelece com as formações ideológicas. Chegamos assim ao processo discursivo. Quando conhecemos o processo discursivo podemos dispensar o material de análise inicial, pois estaremos de posse do funcionamento discursivo que pode ser generalizado para outros conjuntos de materiais, outros textos (ORLANDI, 2006, p. 16-17).

Como dito por Orlandi (2006), após este processo de constituição do corpus discursivo que nos permite aceder ao objeto discursivo, é necessário que se acesse as formações discursivas da posição-sujeito analisada, um processo que requer a anulação do esquecimento enunciativo por meio do

aprofundamento no material analisado. Neste momento, o analista é guiado por questões como “de que outras formas o que foi escrito poderia ter sido posto? De que modo a forma como foi dito influenciou na produção de sentidos? Quais os funcionamentos sintáticos e enunciativos mais significativos?” (FONSECA, 2010, p. 2), cuja finalidade é promover a deriva de sentidos e desfazer o fechamento simbólico dos dizeres, abrindo a possibilidade de sentidos outros na tensão entre paráfrase e polissemia.

É neste sentido que Silva (2014, p. 5) afirma que

A noção de Formação Discursiva (FD) abrange dois pontos, quais sejam: a paráfrase e o pré-construído. Segundo Orlandi (1984), a paráfrase remete a um espaço da FD que envolve a reconstrução de enunciados; já a polissemia remete à multiplicidade de sentidos. O pré-construído, por sua vez, conforme postula Pêcheux (1975), é fundamental para a vinculação da AD com a Linguística (SILVA, 2014, p. 5).

Por sua vez, o pré-construído se refere “a posição anterior e exterior, independente, por oposição ao ‘construído’ pelo enunciado” (HENRY, 1975 apud BRANDÃO, 2004, p. 48). Dito de outra forma, as FD possuem duas formas de funcionamento, a paráfrase e o pré-construído, sendo aquela primeira sempre tomada em tensão com a polissemia. É neste jogo de derivações de sentido entre paráfrases e polissemia que se constituem os sentidos, como firma Pêcheux (1990, p. 53) “toda sequência de enunciados é, linguisticamente descritível como uma série de pontos de deriva possíveis, oferecendo lugar à interpretação”.

Neste sentido, a polissemia pode ser definida como a “consideração da multiplicidade de sentidos de que é capaz de se revestir qualquer ato de linguagem, qualquer unidade da linguagem em uso” (ORLANDI, 1984, p. 10). A paráfrase, por sua vez, pode ser entendida como a retomada e reformulação dos discursos alheios do interdiscurso para a construção dos nossos dizeres, de tal forma que toda a FD é um sistema de paráfrases. Logo, toda paráfrase é uma repetição, é o mesmo, é o eco dos dizeres alheios presentes na região do saber que é a FD, mas ao mesmo tempo também é o diferente, também é a

metonímia, a metáfora, pois graças ao conjunto parafrástico é que podemos deslizar os sentidos, e quando há esse deslizamento formamos a polissemia. Uma paráfrase sem polissemia é mera repetição mnemônica, é esvaziada de sentidos, ou seja, paráfrase e polissemia constituem uma unidade dialética indissociável (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Acerca das repetições, estas podem se dar de três formas, uma repetição empírica ou mnemônica – uma repetição *ipsis litteris* que não historiciza o dizer, que fala sem saber o que diz, mantendo-se no plano do senso-comum sem se apropriar daquilo que é dito, como por exemplo os jargões científicos que são apropriados pelo senso-comum, como dizer que “segundo a teoria de Einstein tudo é relativo”, ou que “o construtivismo é uma teoria de que o conhecimento é uma construção”, sem que se compreenda efetivamente a teoria einsteiniana ou o construtivismo – uma repetição formal – utilizada como técnica de produzir frases por meio de um exercício gramatical que também não historiciza, apenas organiza os dizeres, realizando repetições que buscam preservar um suposto sentido contido nos dizeres outros apenas decodificando-os. Neste caso há uma apropriação dos dizeres mas esta é feita de forma acrítica, não problematiza ou vai além destes dizeres, não os modifica. Como exemplo, poderíamos citar estudantes realizando uma apresentação de seminário, em geral estes alunos estudam aquele conteúdo, que pode ser uma teoria científica, uma obra literária ou o que for, e se apropriam dele para poderem reproduzi-lo, porém não produzem uma crítica daquele conteúdo, não percebem suas limitações ou contradições, não fazem o papel de um crítico e apenas reproduzem o que os autores da teoria ou obra literária já produziram. Por fim, a repetição histórica – sendo uma formulação que produz um dizer no meio dos outros, inscrevendo o que se diz na memória constitutiva (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

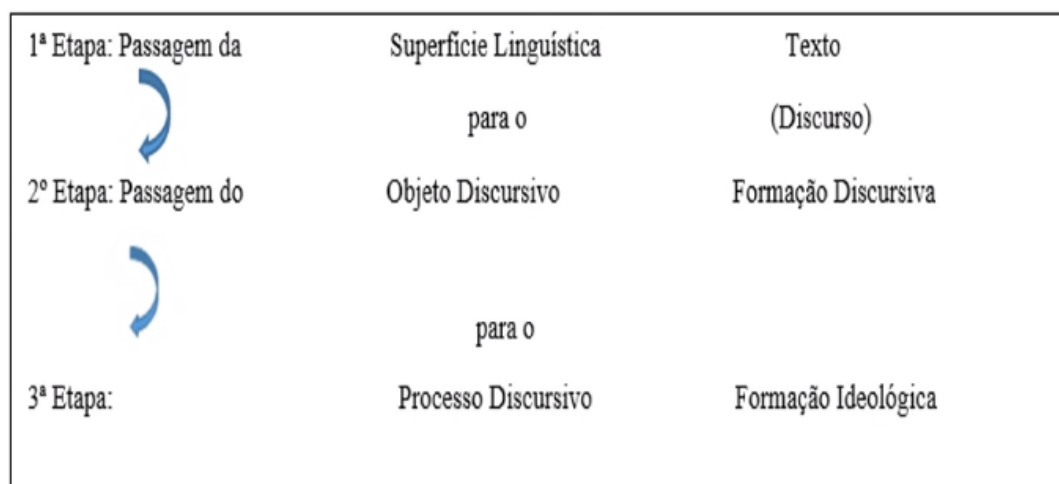
Por sua vez, o pré-construído delimita aqueles dizeres cristalizados pelo inconsciente e pela ideologia que trazemos em nosso dizer, são aspectos de transposição do interdiscurso para o intradiscurso de modo alheio à construção discursiva. De outra forma, o sujeito é interpelado pela ideologia, a qual faz com que ele se identifique com alguns dizeres que são alhures – sentidos que circulam na sociedade, na história e que existem antes e independentemente

do sujeito, antes deste ser interpelado, estão “já-lá” – que são recortes de sua formação ideológica. Esta ideologia, então, faz com que esses dizeres se tornem parte da formação discursiva deste sujeito, componham sua memória discursiva, de modo que a formação discursiva é preenchida pelo interdiscurso, ou seja, o interdiscurso é o exterior da formação discursiva e representa o conjunto de saberes que foram constituídos em nossa memória discursiva (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Após a passagem da superfície linguística do texto para o objeto discursivo nas formações discursivas – reconhecendo as relações que se estabelecem entre essas formações discursivas além de identificar aquela dominante neste objeto discursivo – deve-se realizar a passagem do objeto discursivo para o processo discursivo, acendendo o nível das formações ideológicas (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008).

Este processo analítico pode ser ilustrado pelo quadro produzido por Orlandi (2009, p. 77).

Quadro 3 - Síntese do processo analítico proposto pela Análise do Discurso de matriz francesa.



Extraído de: ORLANDI (2009, p. 77).

Assim, a compreensão do processo discursivo busca acessar a ideologia na produção dos efeitos de sentido respondendo de que forma estes são produzidos, realizando, para isso, uma anulação do esquecimento ideológico.

Este processo é guiado pelo questionamento de quais regularidades discursivas e históricas orientam a produção dos sentidos, articulando os elementos simbólicos à história (PÊCHEUX, 1999; ORLANDI, 1999, 2008). Logo, o fim de toda análise é compreender o processo discursivo e compreender como se dá a produção de sentido,

Dessa forma, o sentido é o fio condutor dos estudos da Análise do Discurso. Ele é decorrente das enunciações, as quais se caracterizam por atos que se dão no interior das formações discursivas que determinam o sentido do que se diz ou se pretende dizer. Como o sentido não é estanque ou impermeabilizado, a pretensão à universalidade e a generalidade estão excluídas. Ele é concebido numa dimensão de produtor de efeitos (tensão entre abertura e contenção de sentidos), mais do que uma decodificação imanente nas discursividades (SILVA, 2014, p. 3).

Sendo assim, é a partir deste instrumental teórico-metodológico da AD que buscamos compreender os processos de produção dos efeitos de sentido impressos na materialidade textual das respostas dadas pelos sujeitos ao questionário final de nosso curso, dando visibilidade não só ao nível de compreensão de determinados aspectos a partir da memória discursiva dos sujeitos, bem como a suas respectivas formações discursivas e ideológicas.

4.4. RESULTADOS

4.4.1. ANÁLISE QUANTITATIVA: QUESTÕES FECHADAS

O questionário inicial foi aplicado no primeiro encontro presencial do curso de extensão, antecedido apenas de uma breve explicação acerca da estrutura do curso, da apresentação dos ministrantes e da entrega e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O questionário foi respondido individualmente por cada cursista sem que houvesse consulta aos demais ou a qualquer fonte de pesquisa e com o mínimo de intervenção por parte do pesquisador ou dos demais ministrantes, apenas no atendimento a dúvidas relativas ao preenchimento do documento. Para tal, foi dado quanto tempo

fosse necessário para que as questões fossem respondidas, muito embora outros ministrantes do curso apressassem alguns cursistas pela preocupação em ater-se ao cronograma.

O fato de outros ministrantes apressarem os cursistas a responderem o questionário inicial acabou por prejudicar, em alguns aspectos, a aplicação e o preenchimento deste, o que pode ser verificado especialmente nas questões de categorização – parte A do questionário.

Assim, no momento da aplicação do questionário, muito embora tenha sido explicada a natureza e objetivo da pesquisa, assegurados os direitos e o anonimato dos participantes e sua participação voluntária e incondicional (não condicionada à participação do curso ou vice-versa), bem como fornecidas as instruções gerais para seu preenchimento, como a forma de responder às questões, não houve a oportunidade e o tempo para que fossem lidas e explicadas individualmente cada uma das questões – mesmo por que, inicialmente, não se esperava que isto seria necessário, revelando uma possível baixa compreensão leitora por parte dos cursistas.

Dessarte, após a análise dos questionários, pudemos perceber que muitas consignas não foram compreendidas, o que ficou evidente especialmente naquelas da parte A do questionário, cujo conteúdo das respostas destoava do solicitado na questão, como casos em que, ao serem perguntados sobre seu tempo de atuação no magistério, alguns participantes responderam o período em que se encontravam da graduação (ex: “segundo semestre”, “primeiro ano”, “sétimo termo”). Ou, quando perguntados acerca de sua formação inicial (Graduação), alguns participantes deram respostas relativas aos programas e projetos em que participam (ex: PIBID na EJA, Estágio na Educação Infantil, etc.), ou deixaram a questão em branco.

Nesta ocasião de aplicação do questionário inicial, estiveram presentes um total de 20 cursistas, dos quais três não permaneceram até o final do curso, sendo que dentre esses, uma pessoa compareceu apenas ao primeiro dia e as outras duas permaneceram no curso durante algum tempo e, eventualmente, o abandonaram. Frente a tais desistências e às vagas não preenchidas, outras pessoas foram matriculadas e passaram a integrar o curso até as três primeiras

semanas de seu início. Ainda nesta ocasião foram respondidos e coletados 20 questionários, utilizados para a análise geral das respostas dos participantes (perfil genérico), porém, devido à problemas no preenchimento da parte A do questionário, como descrito acima, um dos questionários não pode ser separado em um perfil definido para as análises pormenorizadas por perfil do respondente.

A primeira das questões objetivas (questão 14 da parte C do questionário para a pesquisa), se refere à questão gnosiológica da objetividade ou subjetividade do saber, a qual as respostas tenderam majoritariamente para uma visão crítica do conhecimento, com 60% dos cursistas considerando igualmente a existência de elementos objetivos e subjetivos no conhecimento científico, de modo que nenhuma resposta o considerou essencialmente subjetivo, e 40% consideraram-no essencialmente objetivo, evidenciando uma influência muito mais substancial das epistemologias hegemônicas em relação às perspectivas pós-modernistas.

Para uma análise mais detalhada, separamos as respostas pelos perfis dos cursistas, divididos, então, por sua formação acadêmica em graduandos em Pedagogia, totalizando 10 indivíduos; graduandos de Ciências Biológicas, 4 indivíduos; professores generalistas em atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º) ou Educação Infantil, com formação inicial em Pedagogia ou magistério, 4 indivíduos; e, por fim, professores de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º), com formação inicial na área de Licenciatura em Ciências, apenas um indivíduo.

Sendo assim, ainda sobre a primeira questão objetiva, a perspectiva crítica em relação à gnosiologia do saber científico representou expressivamente as respostas dos graduandos em Pedagogia, bem como dos professores atuantes com formação inicial em Pedagogia, representando, respectivamente, 70% e 75% das respostas desses dois grupos. De maneira inversa, os graduandos em Ciências Biológicas, bem como o(a) professor(a) com formação inicial em Ciências, apresentaram uma crença maior na objetividade do saber científico, tal qual é apregoada pelas epistemologias hegemônicas, representando 75% das respostas dos graduandos, e também a resposta dada pelo(a) professor(a), de modo que podemos inferir que a imagem

de uma ciência ascética e puramente objetiva ainda se perpetua no imaginário dos próprios professores de Ciências, faltando-lhes uma visão mais crítica quanto à existência e importância dos elementos subjetivos do conhecimento científico.

Também, uma vez que, tanto os graduandos em Ciências Biológicas quanto o(a) professor(a) já formado nessa área apresentam majoritariamente a mesma crença na objetividade do saber científico, podemos inferir que os cursos de Licenciatura em Ciências falham em desenvolver esta visão mais fidedigna da natureza da ciência, de modo que é possível que estes cursos apresentem um enfoque muito maior em apresentar elementos das Ciências em detrimento de reflexões sobre as Ciências.

Esse resultado pode ser relacionado aos problemas e obstáculos que uma efetiva alfabetização científica encontra mesmo na formação de professores e nos cursos universitários das áreas de ciências. Isso é corroborado por Cachapuz, et. al. (2005), ao afirmarem que, para uma alfabetização científica, não são necessários uma vasta gama de conhecimentos específicos ou um alto grau de aprofundamento nestes, mas uma compreensão geral de elementos da natureza da ciência. Para esses autores, tais elementos frequentemente figuram em segundo plano na formação dos professores de ciências e mesmo dos cientistas, quando não estão quase totalmente ausentes, afastando estes professores da atividade científica e perpetuando nestes as mesmas concepções ingênuas de ciência que se perpetuam no imaginário popular. Segundo esses autores,

[...] a aprendizagem das ciências pode e deve ser também uma aventura potenciadora do espírito crítico no sentido mais profundo: a aventura que supõe enfrentar problemas abertos, participar na tentativa de construção de soluções ... a aventura, em definitivo, de fazer ciência. O problema é que a natureza da ciência surge distorcida na educação científica, inclusivamente, na universitária. Apresenta a necessidade de superar visões deformadas e empobrecidas da ciência e tecnologia, socialmente aceites, que afectam os próprios professores. [...] (CACHAPUZ et al., 2005, p. 30)

Uma tese frequentemente aceite por responsáveis dos currícula e pelos professores de ciências é que a educação científica tem estado orientada para preparar os estudantes como se todos pretendessem chegar a ser especialistas em Biologia, Física ou Química. Por isso — afirma-se — os currícula apresentavam, como objectivos prioritários,

que os estudantes soubessem, fundamentalmente, os conceitos, princípios e leis dessas disciplinas. [...] (CACHAPUZ et al., 2005, p. 31)

Cabe insistir, em primeiro lugar, que uma educação científica, como a defendida até aqui, tanto no secundário como na universidade, centrada quase exclusivamente nos aspectos conceptuais, é igualmente criticável como preparação de futuros cientistas. Esta orientação transmite uma visão deformada e empobrecida da actividade científica, que não só contribui para uma imagem pública da ciência como algo alheio e inatingível — quando não recusável —, mas também faz diminuir drasticamente o interesse e dedicação dos jovens (Mathews, 1991 e Solbes e Vilches, 1997). [...] (CACHAPUZ et al., 2005, p. 31)

Isto está relacionado com o facto de que o ensino científico — incluindo o universitário — reduziu-se basicamente à apresentação de conhecimentos já elaborados, sem dar ocasião aos estudantes de se aproximarem das actividades características do trabalho científico (Gil-Pérez et al., 1999). Deste modo, as concepções dos estudantes — incluindo as dos futuros docentes — não se afastam daquilo a que se pode chamar uma imagem “folk”, “naïf” ou “popular” da ciência, socialmente aceite, associada a um suposto Método Científico, com maiúsculas, perfeitamente definido (CACHAPUZ et al., 2005, p. 38).

Em contraposição, a própria característica ampla e generalista da formação dos pedagogos, ainda que dificulte a compreensão de aspectos específicos das ciências, em especial em sua dimensão conceitual, acaba por favorecer uma visão globalizante da ciência e sua relação com a sociedade e com os demais tipos de conhecimentos.

Com relação à segunda questão da parte C do instrumento de coleta de dados (questão 15), esta se refere às concepções gnosiológicas e ontológicas acerca da realidade e da possibilidade ou impossibilidade de se conhecê-la, e se relaciona diretamente com a questão seguinte (questão 16), que aborda a questão mais puramente ontológica acerca da natureza e essência próprias da realidade e seu respectivo movimento.

Assim, ao perguntar-se da existência da realidade (questão 15), não houve respostas que se alinhassem a uma perspectiva ontológica pós-modernista de dúvida radical da existência da realidade, ou de seu status puramente subjetivo como nas concepções solipsistas, ao passo em que as perspectivas ontológicas alinhadas ao marxismo ou às epistemologias hegemônicas apresentaram-se quase em mesmo número. Dos respondentes, 45% das respostas assumem a existência de uma realidade relativamente

simples a qual pode ser conhecida e compreendida em sua totalidade por meio de nossos sentidos e nossa razão, os quais têm, na ciência, sua máxima expressão, assumindo nosso conhecimento e representações da realidade como sendo idênticos a esta, já 55% das respostas admitem a existência de uma realidade exterior complexa, maior do que o conhecimento que temos desta, mas que, ainda, pode ser compreendida gradativamente por meio de sínteses cada vez mais abrangentes que se estabelecem no processo de conhecimento, desvelando esta realidade e suas contradições e determinações.

Apesar desta distribuição aparentemente uniforme entre as perspectivas marxistas e hegemônicas com relação à questão de número 15, ao categorizar as respostas pelo perfil dos respondentes observamos uma distribuição bastante semelhante à primeira questão nas concepções dos graduandos. Destes, para os alunos de Pedagogia, apenas 30% das respostas se alinharam a uma concepção mais simplista da realidade, como a das epistemologias hegemônicas. 60% adotaram uma perspectiva de realidade mais próxima à da concepção marxista, havendo uma pessoa (que representa os 10% restantes) que não respondeu a esta questão. Já entre os alunos de Ciências Biológicas, de maneira inversa aos primeiros, 75% das respostas se alinhavam a uma concepção ontológica hegemônica, enquanto apenas 25% das respostas representam uma concepção ontológica próxima à marxista, corroborando conclusões semelhantes às da questão anterior. Porém, essa repetição nos padrões da questão anterior não se mantém nos grupos dos professores em atuação, havendo nestes uma inversão nestes padrões, de modo que, dentre os professores das séries iniciais, 75% creem numa realidade simples que pode ser conhecida facilmente pela ciência como concebido pelas epistemologias hegemônicas, enquanto o(a) professor(a) das séries finais assinala uma realidade complexa que pode ser conhecida por meio de nossas sínteses, estando alinhada mais proximamente a uma concepção ontológica marxista.

Esta distribuição nas respostas pode estar relacionada a uma visão ingênua de ciência por parte dos professores generalistas, que possuem uma concepção redentora de ciência, ou mesmo da incompreensão da dinâmica

científica pelo próprio distanciamento da prática científica que estes têm em relação aos professores especialistas, de modo que acabam por adotar uma visão de uma ciência pronta e acabada, tal como apontam investigações como as de Moysés e Collares (2003) e Cachapuz, et. al. (2005), uma vez que o contato que esses professores têm com a ciência se faz mais restrito a seus resultados apresentados em livros didáticos, notícias ou fontes de divulgação científica, de modo que estes não participam ou ao menos tomam conhecimento do processo de produção do saber científico, diferentemente dos especialistas que, muitas vezes, têm a oportunidade de estagiarem em laboratórios e desenvolverem pesquisas acadêmicas em suas respectivas áreas de interesse dentro das ciências, desde sua formação inicial, aproximando-os do processo de produção do saber científico.

A pergunta 16, aborda a questão ontológica de maneira mais direta, indagando os respondentes acerca da essência e do movimento do real, frente à qual surgem as primeiras respostas alinhadas a uma perspectiva pós-modernista, segundo a qual a complexidade e a instabilidade do real não permite com que este possua uma essência ou seja compreendido e explicado por uma teoria, representando 20% das respostas, enquanto 75% das respostas se alinham a uma perspectiva marxista, segundo a qual, muito embora a realidade possua um movimento, este pode ser compreendido de modo a se captar a essência de cada momento desta realidade. Diferentemente das questões anteriores nenhuma resposta se colocou alinhada a uma perspectiva hegemônica para a qual a essência da realidade é estável, anistórica, e suas transformações são meramente aparentes. Houve apenas uma pessoa que não respondeu a esta questão.

A ausência de respostas alinhadas à concepção hegemônica pode ser devido a um problema de generalização teórica presente na questão, uma vez que as epistemologias hegemônicas assumem, ao longo de seu desenvolvimento histórico, ora uma postura empirista, ora uma postura racionalista. Ainda que ambas as posturas se configurem de maneira ingênua e parcial, iluminando apenas uma faceta da realidade e do conhecimento dessa mesma realidade, suas conclusões são contraditórias e opostas. Opõem-se na assunção de uma realidade totalmente estática e imutável – cujas

transformações se dão meramente na aparência das coisas, que é apreendida por meio de nossos imperfeitos sentidos que nos enganam, restando a razão como forma pura de conhecimento da realidade, que revelaria sua natureza estável, tal como pressupõe a tradição racionalista fundada por Parmênides. Ou opõem-se na assunção de uma realidade totalmente fluida em constante transformação, a qual pode ser percebida por nossos sentidos ao apreendermos, por meio destes, o fluxo, as mudanças constantes pelas quais a realidade passa, tal como afirmou a tradição empirista fundada em Heráclito.

Sabemos, pois, que ambas as tradições, empiristas e racionalistas, influenciaram profundamente o pensamento científico ao longo de sua história, sendo apropriado e ressignificado em cada momento por diferentes movimentos como o realismo e o positivismo. Porém, a presença de ambas as perspectivas em uma única alternativa poderia torná-la confusa, aparentemente contraditória ou demasiadamente longa, tornando-a incompreensível ou causando uma rejeição natural a ela. Por este motivo, optamos por selecionar como alternativa referente a uma concepção hegemônica de realidade, aquela representada por um racionalismo puro, tal como o de Parmênides. Todavia, por necessitar de uma abstração maior que não somente fosse além das impressões sensíveis, mas que as ignorassem por completo, uma perspectiva puramente racionalista dificilmente representaria as concepções dos sujeitos de pesquisa. Talvez uma opção pela adoção de uma alternativa empirista para representar a expressão da realidade nas epistemologias hegemônicas pudesse resultar em uma maior identificação por parte dos respondentes.

É interessante, contudo, notar a contradição entre as respostas a esta questão e aquelas das questões anteriores, não somente a migração de respostas de concepções hegemônicas para pós-modernistas, mas respondentes que assumiram perspectivas ontológicas e gnosiológicas opostas entre as questões 15 e 16. Como nos respondentes que assumiram na questão anterior que, muito embora a realidade seja sempre maior do que o conhecimento que temos sobre dela, esta é passível de ser cada vez melhor compreendida a cada nova síntese que seja mais abrangente e complexa que as anteriores, permitindo com que se compreenda a essência de um dado fenômeno num dado contexto – ainda que esta compreensão não seja nunca

definitiva, dado que também não o são o fenômeno e seu contexto – mas que também assumiram na presente questão que a realidade é tão instável e complexa que não pode ser compreendida ou expressa por uma teoria, seja a realidade natural, seja a social. Há aí uma profunda contradição entre uma perspectiva de uma realidade que pode ser compreendida e uma realidade demasiadamente complexa ou instável para ser compreendida.

Também é preciso evidenciar, numa análise mais pormenorizada, separando-se os respondentes por seus respectivos perfis, que a maioria das respostas alinhadas a uma concepção pós-modernistas de realidade foi dada por graduandos em Pedagogia, representando 30% do total das respostas, frente a 60% de respostas alinhadas a uma concepção marxista e 10% que representam uma ausência de resposta por parte de um dos cursistas. Igualmente, dentre os professores com formação inicial em Pedagogia ou magistério, a maioria das respostas a questão 16 foi alinhada à concepção marxista (75%), e o restante (25%) alinhado a uma concepção pós-modernista.

Em contrapartida, dentre os graduandos de Ciências Biológicas, a totalidade das respostas orientou-se à uma concepção marxista, assim como do(a) professo(a) especialista com formação em Ciências Biológicas.

Esta distribuição relativamente semelhante entre professores e graduandos de cada uma das áreas de formação, e diferente entre essas, pode nos levar a inferir uma possível relação entre a área de formação – Ciências Biológicas e Pedagogia – e a concepção ontológica e gnosiológica dos participantes, mais do que uma relação entre estas concepções e a carreira ou trajetória acadêmico-profissional – formação inicial e continuada – dos participantes. Assim, podemos evocar as observações e distinções que Thomas Kuhn (1970b) faz entre as ciências humanas e naturais, para nos ajudar a compreender essas diferenças, pois, segundo este, enquanto as ciências naturais seriam governadas, em cada um de seus respectivos domínios, por um único paradigma, nas ciências humanas haveria a coexistência simultânea de diferentes paradigmas num mesmo domínio. Noutras palavras, podemos assumir que aqueles indivíduos cuja formação inicial se dá no campo das ciências naturais estariam mais habituados a aceitarem uma grande teoria ou moldura teórica – paradigma – que explicasse

uma parte da realidade. Já aqueles indivíduos cuja formação inicial se dá no campo das ciências humanas – como a Pedagogia, por exemplo – nas quais os consensos frequentemente não imperam ou, ao menos, não de forma tão estável, ampla e duradoura quanto nas ciências naturais, estariam mais facilmente dispostos a assumir ou aceitar que a realidade não pode ser expressa ou explicada por um determinado modelo teórico, ou seja, que possamos efetivamente compreender a essência da realidade.

A pergunta de número 17 refere-se a questões gnosiológicas como as da objetividade e subjetividade do saber, de sua universalidade e particularidade, mas, especialmente, sobre a dimensão ideológica, como em sua neutralidade ou não neutralidade ao questionar acerca dos interesses e da ideologia no conhecimento científico.

A visão geral das respostas à essa questão mostra-nos uma distribuição diferente das questões anteriores, mas perspectiva marxista ainda se destaca, representando 65% das respostas. Porém, diferentemente das questões anteriores, ambas as perspectivas, pós-modernistas e hegemônicas, apresentaram igual proporção, correspondendo a 15% das respostas cada uma. Houve uma pessoa que não respondeu a esta questão, representando os 5% restantes.

Ao separarmos as respostas pelo perfil dos respondentes, notamos uma proporção de respostas que vai ao encontro das análises da questão anterior referentes às diferenças nos perfis dos indivíduos com formação inicial, nas área das ciências naturais e nas ciências humanas, uma vez que todas as repostas alinhadas a uma perspectiva pós-modernista se encontram entre os graduandos em Pedagogia, representando 30% das respostas deste grupo frente a 60% de perspectivas alinhadas à tendência marxista. Não houve, nesse grupo, nenhuma resposta que esteja alinhada às epistemologias hegemônicas, sendo os 10% restantes referentes a uma resposta em branco por parte de um dos graduandos em Pedagogia. Ao passo em que entre os graduandos em Ciências Biológicas não houve respostas alinhadas ao pós-modernismo, mas houve uma porcentagem significativa (50%) de concepções alinhadas às perspectivas hegemônicas. A outra metade, então, representada por um alinhamento a uma perspectiva marxista. Por sua vez, entre os

professores, dentre aqueles que atuam nos anos iniciais, 25% das respostas apresentaram-se alinhadas às epistemologias hegemônicas e o restante (75%), à perspectiva marxista. Já o(a) professor(a) dos anos finais assinalou a resposta alinhada à perspectiva marxista.

Desta forma, podemos observar que, dentre os estudantes de Ciências Biológicas ainda perdura a imagem de uma ciência universal e potencialmente neutra, sem a interferência de elementos ideológicos. Já entre os estudantes de Pedagogia está presente uma ideia de uma ciência particular e subjetiva, cuja validade e veracidade se definem por critérios pessoais. Ambas as visões são ingênuas e situam-se nos extremos desconsiderando a natureza complexa do conhecimento científico que, apesar de receber influências de outras esferas das atividades humanas – como a religião, a tecnologia, a política, a economia –, e ser condicionada por diversas questões materiais do contexto de produção e subjetivas dos pesquisadores, não é de todo subjetiva. Essa natureza do conhecimento científico ainda possui diversos elementos que lhe buscam garantir uma coerência interna e externa, uma correspondência com a realidade, possibilidades de generalização, certo grau de confiabilidade, garantia e primazia de fatores e processos racionais e elementos de controle social, que lhe garantem certa objetividade e universalidade. Assim, as diferenças entre as perspectivas dos dois grupos de estudantes pode nos levar a inferir o enfoque dado por seus respectivos cursos de formação inicial aos elementos que influem e compõem o saber científico. Em nosso gesto de interpretação, há, possivelmente, uma maior ênfase nos elementos lógicos/internos nos cursos de Ciências Biológicas e uma maior ênfase nos elementos sociais/externos nos cursos de Pedagogia, pela própria natureza dos objetos de estudo de ambos os cursos.

A não manutenção dos mesmos padrões de respostas encontrados nos professores em formação inicial para os professores em formação continuada pode nos dar indícios que permitem inferir que a imagem socialmente aceita e transmitida pela cultura não acadêmica acaba por influenciar mais os professores dos anos iniciais do que aqueles dos anos finais. Essa inferência justifica-se pelo fato de que o contato com a área das ciências por parte dos primeiros é naturalmente mais distante em relação aos últimos, que são

especialistas na ensino das Ciências Naturais. Assim, há, entre os professores dos anos iniciais, uma dificuldade maior na compreensão da natureza da ciência, além de um contato com esta de forma mais distante e mediado pela cultura, pelos livros didáticos e pelas fontes de divulgação científica, cujos discursos veiculam frequentemente visões deformadas de ciência e tecnologia, como têm apontado diversos estudos como os de Cachapuz et. al. (2005), acabando por se manifestarem nas concepções desses professores. A não existência de respostas alinhadas ao pós-modernismo no grupo de professores também pode estar relacionada à própria questão cronológica, uma vez que tais concepções têm adentrado o campo acadêmico com maior intensidade apenas mais recentemente, dado que, dentre as demais concepções aqui analisadas, esta figura como a mais recente.

A pergunta 18 inquiri os respondentes com relação a elementos propriamente epistemológicos e gnosiológicos acerca do conhecimento científico ao indagar quanto à sua correspondência com a realidade e acerca de suas formas de validação. Assim, essa questão é bastante representativa da ideia de ciência tanto como atividade/trabalho humano quanto como produto dessa atividade/trabalho (tipo de conhecimento).

Nessa questão, assim como nas anteriores, houve a predominância de uma perspectiva marxista, segundo a qual o conhecimento científico representaria uma (re)construção da realidade mediada por nossas percepções, teorias, sínteses prévias, linguagem, entre outros elementos, ou seja, uma representação ideal da dinâmica real do objeto, um concreto pensado, e a qual representou 70% das respostas. A perspectiva das epistemologias hegemônicas, segundo a qual o conhecimento científico representaria uma descrição fiel da realidade, aparece minoritária com apenas uma única resposta, representando 5% do total. Com relação à perspectiva pós-modernista, esta figura com os 25% restantes, ou 5 do total das respostas, assumindo que o conhecimento científico é apenas uma convenção arbitrária, uma narrativa consensual construída e validada pela comunidade científica ao deliberadamente selecionar dados que se consideram significativos, desprezando os demais a partir de um ponto de vista dominante autoperpetuado por meio de relações de poder.

Detalhando os resultados dessa questão, pelo perfil dos respondentes, temos que os graduandos em Pedagogia foram os que tiveram as respostas mais diversificadas, sendo que a única resposta alinhada às epistemologias hegemônicas dada a esta questão encontra-se entre esse grupo de respondentes, representando 10% das respostas. Podemos inferir que tanto esta diversificação das respostas a esta questão, quanto a presença da resposta alinhada às epistemologias hegemônicas podem ser referentes a um distanciamento desse grupo de respondentes com os processos do “fazer ciência”, evidenciando o desconhecimento dos processos de validação do conhecimento científico, possivelmente frutos de uma inexperiência na área acadêmica, mesmo no campo das ciências humanas. Essa hipótese interpretativa é corroborada ao compararmos as respostas também à idade dos participantes, de modo que, enquanto a média das idades dos participantes cujas respostas encontram-se alinhadas às perspectivas marxistas e pós-modernistas é bastante próxima, tanto no total de participantes (31,1 e 31,2 anos, respectivamente) quanto apenas dentre os graduandos em Pedagogia (25,6 e 25,3 anos, respectivamente), a idade do(a) participante que apresentou uma visão alinhada às epistemologias hegemônicas é de apenas 19 anos, um(a) dos(as) participantes mais jovens e, sendo assim, provavelmente, mais inexperiente, tendo tido ainda poucas oportunidades de contato com o processo de produção acadêmica.

O total de respostas alinhadas à perspectiva marxista, nesse grupo, predomina, representando 60% das respostas, enquanto os 30% restantes se referem à perspectiva pós-modernista. Esta mesma perspectiva pós-modernista também representa 25% das respostas em ambos os grupos com formação em Ciências Biológicas, professores e graduandos, evidenciando a problemática de uma porcentagem significativa de respostas alinhadas à uma perspectiva pós-modernista bastante radical entre todos estes três grupos.

A questão 19 inquiria os participantes acerca da relação ontológica entre sujeito e objeto, ou ser e realidade, buscando avaliar se estes apresentam uma relação de identidade, unidade ou disjunção.

Nessa questão, assim como na questão de número 16, não figuraram respostas alinhadas às epistemologias hegemônicas, segundo as quais, sujeito

e objeto seriam totalmente separados e independentes, e, da mesma forma, a perspectiva marxista – segundo a qual ser e realidade, ou sujeito e objeto, constituem uma unidade dialética em que ambos são constituintes um do outro, uma vez que o sujeito produz os objetos culturais e mesmo as representações dos objetos naturais, realizando uma subjetivação da realidade objetiva, por sua vez, esse sujeito também é constituído pelo complexo processo de apropriação destes objetos/cultura (humanização) – que representou 70% das respostas, obteve destaque como a mais prevalente, ocupando, juntamente com a questão anterior, a segunda posição dentre as questões com maior porcentagem de respostas alinhadas a esta perspectiva.

Contraditoriamente, esta também figura na terceira posição, juntamente com a questão anterior, dentre aquelas com mais proporção de respostas alinhadas à perspectiva pós-modernista, representando 25% das respostas, o que pode ser particularmente preocupante, pois, sob essa perspectiva, os respondentes assumiram uma ideia solipsista de realidade, tomando sujeito e objeto como idênticos. Nessa visão, todo objeto é mera projeção do sujeito e toda produção de conhecimento é puramente subjetiva na forma de autoconhecimento.

No momento de construção das possíveis alternativas de resposta para cada questão, frente a diversidade das perspectivas que se encerram sob o rótulo das epistemologias hegemônicas e, especialmente, das pós-modernistas, buscamos elaborar alternativas suficientemente abrangentes para abarcar esta diversidade de possibilidades. Quando isto não foi possível, como no caso de perspectivas mutuamente excludentes, ou cujas diferenças essenciais não as permitissem agrupar, sem que houvessem distorções significativas, buscamos, então, distribuir as representações dessas perspectivas diversas entre cada questão, especialmente nas questões em que estas visões ocupassem local privilegiado. Como exemplo, cita-se a perspectiva solipsista, a qual dificilmente seria bem contemplada numa questão referente à ideologia, uma vez que o solipsismo, em sua estrutura teórica, não possui espaço para reflexões acerca da ideologia. Já a ontologia ocupa lugar central em seu edifício teórico, podendo ser considerada uma perspectiva ontológica por natureza – de modo a se fazerem representadas as variações

possíveis dentro das categorias estipuladas, havendo questões que contemplassem, na alternativa correspondente, perspectivas mais radicais em algumas questões e menos radicais ou mais ortodoxas em outras, abrangendo da melhor maneira este espectro. Esta tentativa visa não deixar com que uma diversidade de perspectivas mais ou menos radicais ou ortodoxas passem despercebidas por não estarem representadas.

Assim, cada resposta em cada questão não nos indica apenas a orientação entre três possibilidades, mas, as questões, em seu conjunto, ao comporem o questionário, indicam-nos também informações mais pormenorizadas acerca das visões dos participantes para além das três opções de respostas que figuram em cada questão. Deste modo, cada questão também não nos fornece apenas a informação binária de adoção ou não à uma perspectiva teórica, mas, muitas vezes, sua especificidade e seu grau de adoção a uma destas visões.

A partir dessas considerações, podemos compreender melhor a problemática em relação às respostas alinhadas ao pós-modernismo na presente pergunta, pois foi dada, a essa questão em específico, a importância de representar a perspectiva radical do solipsismo, de tal modo que as respostas alinhadas ao pós-modernismo, também se encontram alinhadas a uma perspectiva solipsista radical, apresentada e criticada na parte teórica deste trabalho.

Observando-se os resultados obtidos na questão de número 19 pelo perfil dos respondentes, podemos notar que quatro das cinco respostas alinhadas à perspectiva pós-modernista encontra-se entre os alunos do curso de Pedagogia, representando 40% das respostas desse grupo. Os 60% restantes são referentes a respostas alinhadas à perspectiva marxista, enquanto que entre os grupo dos estudantes de Ciências Biológicas, bem como dos professores das séries iniciais não houve respostas alinhadas à perspectiva pós-modernista, sendo a totalidade das respostas de ambos os grupos relativas à perspectiva marxista. Por sua vez, o(a) professor(a) de Ciências Naturais apresentou sua resposta alinhada à perspectiva pós-modernista.

Com relação à questão de número 20, foi inquerido aos cursistas acerca das relações entre os objetos de estudo e entre os conhecimentos produzidos sobre esses objetos, buscando avaliar a concepção gnosiológica que os participantes possuíam sobre a existência e o tipo de relações que se estabelecem no campo científico e entre este e os demais campos.

Esta foi a questão na qual se observou o maior número de respostas alinhadas à perspectiva pós-modernista – segundo a qual tudo e todas as coisas, objetos ou saberes estariam interligadas por infinitas e complexas conexões ocultas, de modo que é impossível a nós compreender essas relações em sua totalidade, ainda que possamos compreendê-las melhor por uma elevação da consciência. A opção por essa perspectiva pós-modernista representa 60% das respostas, percentual que superou a soma das respostas alinhadas às epistemologias hegemônicas – de acordo com a qual haveria certo número de relações entre os objetos de estudo da ciência, cujas relações poderiam ser estudadas e compreendidas mesmo fora de seu contexto, assim como estas relações não seriam determinantes para o estudo dos objetos, que poderiam ser bem compreendidos isoladamente ainda que não se compreendessem tais relações – que obteve apenas uma única respostas, representando 5% do total. Superou também o percentual de respostas alinhadas à perspectiva marxista – segundo a qual haveria relações dialéticas entre os objetos da ciência, de modo a haver um permanente movimento de transformação destes e da realidade/totalidade da qual estes fazem parte, de modo que podemos melhorar nossa compreensão desta realidade/totalidade pelo estudo e compreensão destas relações – as quais representaram um total de 30% das respostas. Os 5% restantes são referentes a uma questão que foi deixada sem resposta.

Quando separamos as respostas por perfil, podemos observar que a distribuição da perspectiva pós-modernista é relativamente uniforme entre cada perfil, figurando sempre como a mais prevalente em todos estes, representando 60% das respostas dos graduandos em Pedagogia; 75% das respostas dos graduandos em Ciências Biológicas; 50% das respostas dos professores pedagogos e a resposta dada pelo(a) professo(a) de Ciências Naturais (100%). Frente a esta distribuição das respostas nos perfis, podemos

inferir que há uma menor correlação entre as áreas de formação e a perspectiva assinalada como resposta, bem como desta com a atuação ou o estágio de formação acadêmica/profissional dos participantes.

Assim, como hipótese alternativa para explicar a distribuição desses dados, podemos relacionar esta com elementos da cultura na qual esses participantes estão imersos. A complexidade da realidade, a existência de infinitas relações de impossível compreensão e a partir das quais emerge uma dependência muito sensível às condições iniciais, representadas pela chamada “Teoria do Caos” ou da metáfora do “Efeito Borboleta”, são frequentemente abordadas na mídia, seja na divulgação científica, na arte e ficção científica ou nos mais diversos discursos. Essa interpretação é ilustrada pelos dizeres de Soraya & Fiedler-Ferrara (2004, p. 3), ao afirmarem que “a dependência sensível às condições iniciais é algumas vezes divulgada na mídia através da metáfora do ‘Efeito Borboleta’” e pelos dizeres de Fernandes et. al. (2018, p. 295) os quais afirmam que “temos as teorias extremamente complexas da Física moderna, que estão sempre divulgadas na mídia. Entre elas, a Teoria do Caos [...]”.

Assim, podemos inferir que as vozes alheias dos discursos midiáticos podem ser constitutivos do discurso e do ideário dos participantes, especialmente frente a possíveis lacunas nas perspectivas ontológicas e gnosiológicas destes deixadas ao longo de suas respectivas formações acadêmicas, permitindo com que concepções de conhecimento e realidade advindas do senso comum ou das deformações de discursos científicos acabem por ocupar estes espaços representacionais no imaginário dos participantes em lugar de um saber sistematizado.

Neste mesmo sentido, poderíamos também ser levados a crer que o alto número de respostas referentes à concepção pós-modernista nesta questão fizesse referência à crença na incapacidade de o conhecimento científico em conhecer e explicar a realidade e as conexões que existem entre os objetos que a constituem, uma vez que este figura como importante elemento distintivo entre as duas outras alternativas de resposta possíveis – dado que a concepção marxista também assume a existência e a importância de tais

relações, diferindo ao assumir para estas uma natureza dialética que pode ser conhecida.

Todavia, muitos dos participantes que assumiram uma perspectiva pós-modernista como resposta a esta questão assumiram perspectivas marxistas ou até mesmo alinhadas às epistemologias hegemônicas em questões anteriores referentes à capacidade de conhecimento e compreensão da realidade, como nas questões 15 e 16, assumindo uma visão otimista e mesmo ingênua com relação à capacidade de compreensão da realidade por parte do saber científico, afirmando ser possível conhecer a realidade em sua totalidade e que o conhecimento científico seria a melhor forma para tal.

Assim, do total de 12 participantes que assinalaram uma resposta pós-modernista, nesta questão, 4 assinalaram a alternativa correspondente a uma visão alinhada a epistemologias hegemônicas na questão 15 – que assume que ser possível conhecer a realidade tal como ela é a partir de nossos sentidos e/ou razão, sendo a ciência uma das melhores, senão a melhor forma de fazê-lo – não havendo nenhum que assinalou a alternativa pós-modernista correspondente com a visão assumida na questão 20. Da mesma forma, destes mesmos 12, 75% (ou 9 participantes) assinalaram uma alternativa marxista na questão de número 16 – segundo a qual apesar das mudanças aparentes, existe e é possível se compreender uma essência relativamente estável da realidade – havendo correspondência em apenas três respostas nas quais os participantes assumiram uma perspectiva pós-modernista relativista ou cética em relação ao conhecimento científico em ambas as questões 20 e 16.

Esses dados revelam-nos importantes contradições entre as respostas dos participantes, o que pode evidenciar que estes apresentam visões parciais, fragmentadas, sincréticas, contraditórias, não sistematizadas, superficiais ou incompletas acerca destas questões, de modo a coexistirem diferentes visões ou perspectivas parciais em sua estrutura conceitual acerca das temáticas aludidas em cada questão. Esses resultados revelam, possivelmente, a falta de espaços e tempos na formação inicial e continuada desses professores para debates, estudos e reflexões acerca dessas temáticas relativas à filosofia, história e sociologia das ciências, bem como das diferentes perspectivas

teóricas ontológicas, gnosiológicas, ideológicas e epistemológicas existentes que influem no pensamento, prática e conhecimentos científicos. Desta forma, esses dados também corroboram a importância de cursos de formação, como o desenvolvido por nós, não somente para suprir as lacunas presentes ao longo da formação, inicial ou continuada, desses professores – lacunas que, reiteramos, não são referentes a elementos secundários, mas a elementos centrais e determinantes na constituição das representações e visões de ciência, de natureza da ciência e do conhecimento científico, de realidade, de ser humano, de processo educativo e de ensino de ciências que os participantes constroem ao longo de sua formação – mas também para permitir uma sistematização destes saberes que promovam uma coerência global, seja em suas representações e conhecimentos, seja em suas práticas enquanto professores de Ciências Naturais.

A pergunta de número 21 faz referência à questão epistemológica propriamente dita, especialmente acerca das diferenças e relações entre o conhecimento científico e as outras formas de conhecimento, especialmente o conhecimento popular/senso-comum e o religioso/metafísico/dogmático.

Nas respostas da pergunta número 21, obtivemos uma distribuição igualitária de 45% entre aquelas alinhadas à perspectiva pós-modernista e marxista. De acordo com a primeira, a ciência e outras formas de conhecimento, como o religioso, são interligados e têm muito a ganhar com sua união, possibilitando a elevação da consciência humana. Já de acordo com a segunda perspectiva, a ciência e as outras formas de conhecimento possuem especificidades e diferentes espaços que devem ser respeitados e coexistirem como partes da cultura humana, mas que não devem se sobrepor ou misturar. Restaram, então, duas outras respostas: uma alinhada à perspectiva das epistemologias hegemônicas – segundo a qual a ciência representa um saber superior aos demais por ser comprovado e, portanto, infalível, devendo suplantar as demais formas de conhecimento, tal como pressupõe a “lei dos três estados” do positivismo; e uma última resposta a qual não foi assinalada nenhuma opção.

A adoção de uma perspectiva alinhada às epistemologias hegemônicas, em sua expressão positivista, surpreende frente às duras críticas que o

positivismo recebeu ao longo das últimas décadas advindas dos mais diferentes campos e vertentes teóricas. Essa resposta foi dada pelo(a) professor(a) com formação em Ciências Biológicas, que ministra aulas de Ciências Naturais para alunos de 6º a 9º ano, e cuja formação inicial ocorreu já há algumas décadas, uma vez que o(a) professor(a) soma 27 anos de magistério, podendo nos fornecer indícios de uma formação acadêmica nos moldes como a apresentada por Moysés e Collares (2003), na qual os, professores trazem consigo representações e teorias já há muito superadas, frutos de uma concepção de conhecimento e de profissional prontos e acabados, sem que seus conhecimentos sejam revistos e reavaliados ao longo de sua atuação e formação continuada.

Com relação aos demais perfis, dentre os alunos de Pedagogia, as proporções nas respostas dadas manteve-se semelhante às da questão anterior, de modo que a perspectiva pós-modernista destacou-se representando 60% das respostas fornecidas, contra 30% de respostas alinhadas à perspectiva marxista e uma resposta em branco. Para os alunos de Ciências Biológicas, a distribuição se deu de maneira igualitária: 50% das respostas foram alinhadas ao marxismo e os outros 50%, alinhadas ao pós-modernismo. Esta elevada prevalência da perspectiva pós-modernista, nessa questão, também se faz particularmente preocupante, pois faz referência ao relativismo epistêmico, tal como apresentado e criticado anteriormente nesta tese, que apaga as especificidades do saber científico e abre a possibilidade para a instauração e disseminação das pseudociências. Assim, esse resultado corrobora as afirmações e análises presentes na parte teórica deste texto, segundo as quais o relativismo – epistêmico e/ou cultural – são algumas das expressões mais difundidas e perigosas do pensamento pós-modernista, bem como o cavalo de Tróia que traz para dentro da educação escolar e do saber científico o irracionalismo pós-modernista (DUARTE, 2010). Por sua vez, dentre o grupo dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a perspectiva marxista predominou, com 75% das respostas, enquanto a perspectiva pós-modernista figurou com apenas uma única resposta, representando 25% do total.

A questão 22 faz referência ao fenômeno da complexidade e sua interpretação e representação dentro das três grandes molduras teóricas aqui analisadas.

Obtivemos, nessa questão, um resultado diversificado, com prevalência da perspectiva marxista – segundo a qual o todo é mais do que a soma de suas partes por ser uma complexa síntese de múltiplas determinações inserido em um complexo contexto histórico constituindo uma totalidade e sendo constituído por totalidades menos abrangentes, nas quais os elementos singulares e particulares assumem características que não teriam fora deste todo e que emergem de suas relações com a universalidade – correspondendo a 50% das respostas. Já as respostas alinhadas às epistemologias hegemônicas – segundo as quais o todo é tão somente a soma de suas partes – ocuparam a segunda posição, compondo 25% das respostas. Restaram às perspectivas pós-modernistas – de acordo com as quais o todo é mais do que suas partes por meio de propriedades que emergem em níveis organizacionais complexos a partir de relações que vão além das lineares ou dialéticas, de modo que estas não podem ser conhecidas apenas por meio das ciências, dado seu caráter reducionista – 20% das respostas, e os últimos 5% sendo referentes à uma ausência de resposta por parte de um dos cursistas.

Quando analisada dividindo-se as respostas pelo perfil dos participantes, obtivemos uma proporção bastante semelhante entre os grupos de alunos do curso de Pedagogia e de Ciências Biológicas, de modo que, para os primeiros, 20% assinalaram a resposta alinhada às epistemologias hegemônicas, 40% aquela alinhada à perspectiva marxista e 30% a correspondente às perspectivas pós-modernistas, com uma ausência de resposta em um dos questionários (10%). Já dentre os últimos, 25% assinalaram a resposta correspondente às epistemologias hegemônicas; 50% aquela correspondente à uma perspectiva marxista e os 25% restantes, a alternativa referente às perspectivas pós-modernistas.

No grupo referente aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, também 25% se alinharam às epistemologias hegemônicas, enquanto o restante (75%) se colocou alinhado à perspectiva marxista. Não houve posicionamento referente às perspectivas pós-modernistas. Por sua vez,

o(a) professor(a) das séries finais do Ensino Fundamental assinalou a resposta correspondente às epistemologias hegemônicas.

Assim, a baixa presença de respostas relativas a uma perspectiva da complexidade e uma presença relativamente alta (em relação a outras questões e em relação à perspectiva pós-modernista) da perspectiva das epistemologias hegemônicas, pode evidenciar que os debates acerca da complexidade ainda não se fazem presentes nos cursos de formação de professores.

Por fim, a pergunta de número 23, a última do questionário inicial, faz referência à questão epistemológica do processo de conhecimento e das metodologias de aproximação a um objeto de estudo. Frente a essa pergunta, o número de respostas que se referem às epistemologias hegemônicas – segundo as quais, sob a égide do pensamento cartesiano, ao se aproximar de um objeto de investigação e se produzir o ato de conhecimento, deve-se começar a abordá-lo a partir de seus aspectos mais simples rumo aos mais complexos, dividindo-o em partes menores para facilitar a tarefa exploratória e o processo de conhecimento ou resolução do problema, e uma vez compreendidas suas partes, terá se compreendido o todo – torna-se expressivo, ocupando a segunda posição dentre aquelas questões que receberam o maior número de respostas desse tipo, juntamente com a questão 14, totalizando 40% das respostas. Mesmo frente à expressividade das epistemologias hegemônicas, a perspectiva marxista – para a qual o conhecimento humano é um processo de totalização composto por momentos de análises e de sínteses que nunca podem perder de vista o todo e que se deslocam para uma compreensão cada vez mais abrangente e profunda do objeto em questão, ainda que nunca alcancem uma etapa definitiva e acabada – ainda figura como aquela com maior número de respostas, totalizando 50% das respostas dadas. Apenas uma das respostas, representando 5% do total, foi alinhada às perspectivas pós-modernistas – de acordo com as quais analisar o todo e suas relações é mais importante do que o olhar sobre as partes, uma vez que o olhar para as partes, tomadas isoladamente, será sempre um reducionismo – sendo a terceira questão com menos respostas

alinhadas à esta perspectiva. Os 5% restantes referem-se a uma questão deixada em branco, por um dos participantes.

A retomada de tantas respostas alinhadas às epistemologias hegemônicas, juntamente com tão poucas alinhadas ao pós-modernismo, podem indicar o grau de maturidade e de estabelecimento/consolidação dos paradigmas teóricos apresentados no âmbito acadêmico/científico e também da educação e divulgação científica. Muito embora existam muitas discussões de cunho teórico e filosófico acerca das perspectivas pós-modernistas, especialmente no que tange às críticas que estas fazem com relação às epistemologias hegemônicas, ainda pouco se conhece acerca da aplicação concreta dessas perspectivas no processo de produção de conhecimento, no interior das diferentes áreas e campos de investigação.

Quanto às epistemologias hegemônicas, estas exerceram – e ainda exercem – forte influência por muitas décadas, ou mesmo séculos, nos processos investigativos de produção de conhecimento, ditando um o padrão de cientificidade especialmente por seus processos metódicos logicamente estruturados e bastante rigorosos, sendo um dos grandes focos do discurso das epistemologias hegemônicas justamente os ensinamentos sobre como se produzir conhecimento científico.

Assim, muitos dos principais livros didáticos e livros de metodologia científica, especialmente os clássicos, acabam por se pautar sobre os cânones do “método científico” ditado por esta perspectiva, de modo que se tornou mesmo bastante vulgarizado e conhecido o processo pelo qual a ciência tradicional produz saberes.

Também, quase que da mesma forma, mas mais restrito aos círculos acadêmicos das humanidades, ouve-se muito falar em “método marxista”, “método dialético” – ainda que, como discutido previamente, a questão de um método em Marx não é ponto pacífico. Sob uma análise mais rigorosa, podemos argumentar que seria um equívoco ou, ao menos um reducionismo, falar em “método marxista”, mas as leituras mais superficiais ou positivistas da tradição marxista ainda se fazem muito presentes e frequentemente reduzem o marxismo a um método – assim como se ouve nas áreas específicas do saber,

em especial, no seio das ciências humanas e sociais aplicadas algumas expressões de métodos baseados nos pressupostos marxistas, tal como se fala em “método Paulo Freire”, na área de educação – ainda que, da mesma forma como em Marx, ao realizarmos uma análise mais detida, podemos compreender que as ideias de Paulo Freire não cabem sob o rótulo de “método” e também dificilmente podemos encontrar em sua obra algo que possa ser assim descrito sem que sejam feitas grandes distorções, simplificações ou descontextualizações. É também importante ressaltar que, muito embora Paulo Freire seja frequentemente rotulado de marxista, sua base filosófica difere da de Marx, uma vez que o primeiro possui fortes elementos idealistas em sua filosofia, aproximando-se mais de um socialismo cristão do que de um materialismo-histórico-dialético.

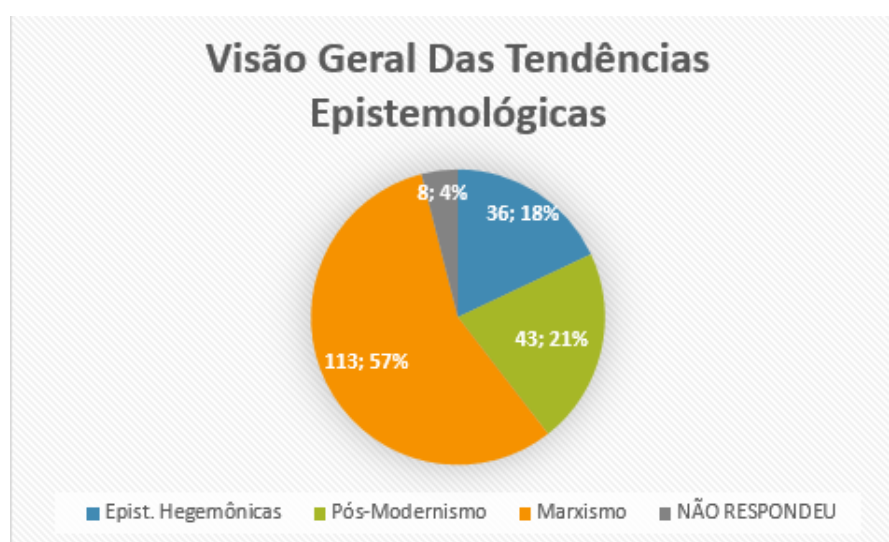


Figura 4 - Gráfico síntese das tendências epistemológicas dos participantes no início do curso.

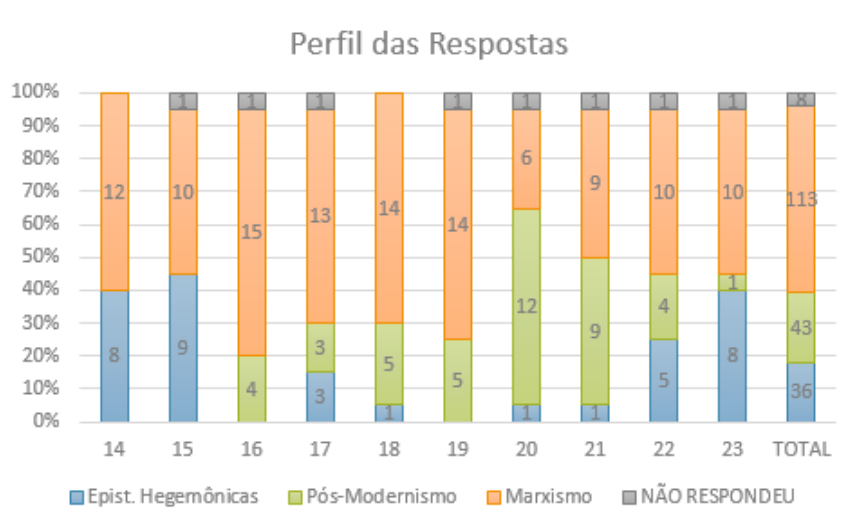


Figura 5 - Perfil ideológico das respostas dos cursistas à cada questão fechada do questionário inicial.

Neste sentido, a análise por perfil dos cursistas acaba por corroborar nossa hipótese, uma vez que, dentre os estudantes de Pedagogia – que possuem um distanciamento maior das ciências e de seus métodos investigativos, adotando com frequência visões mais ingênuas do processo de produção de conhecimento no interior das ciências naturais, ou reproduzindo as visões que são apresentadas na educação básica, que geralmente correspondem a formas simplificadas dos cânones metodológicos, uma vez que, pela lentidão própria dos processos de transposição didática, assim como pelos processos de cristalização dos saberes, como descritos por Moysés e Collares (2003), as transformações no campo científico, seja em seus métodos, princípios epistemológicos ou conhecimentos produzidos, tendem a demorar a serem incorporados na educação básica como saberes a serem ensinados – 50% das respostas dadas se alinha às epistemologias hegemônicas, sendo este o grupo que apresentou a maior proporção de respostas deste tipo. Houve uma resposta (10%) relativa às perspectivas pós-modernistas; 30% de respostas alinhadas ao marxismo e uma questão que foi deixada em branco (10%). Já entre os alunos de Ciências Biológicas, as respostas ficaram igualmente divididas entre as concepções marxistas e hegemônicas, com 50% das respostas para cada uma. Por sua vez, entre os professores das séries iniciais, assim como entre os graduandos de Biologia, também não figuraram respostas alinhadas às perspectivas pós-modernistas. Houve também apenas

uma única resposta orientada de acordo com as epistemologias hegemônicas, representando 25% das respostas. Os 75% restantes foram referentes à concepção marxista, assim como a resposta dada pelo(a) professor(a) de Ciências Naturais.

Em síntese, do total de respostas dadas (200) – obtido somando-se todas as respostas de todos os participantes – a maioria fez referência ao marxismo, com 57% das respostas (113), o que pode ser explicado pela forte influência das tendências marxistas no campo educacional no município no qual esta pesquisa foi desenvolvida – sendo a tendência adotada, por meio da Pedagogia Histórico-Crítica e da Psicologia Histórico-Cultural, como base teórica para o currículo comum do Sistema Municipal de Educação, assim como por muitos departamentos e professores dos cursos de formação inicial de professores das universidades do município –. Em segundo lugar, figuram as perspectivas pós-modernistas com 21% das respostas (43) contra apenas 18% referentes às epistemologias hegemônicas (36), mais um total de 4% de respostas não assinaladas (8), evidenciando o avanço e crescimento das perspectivas pós-modernistas no ideário dos professores de ciências, de modo que estas ultrapassaram em quantidade as epistemologias hegemônicas, as quais figuraram – como o próprio nome sugere – hegemônicas no meio acadêmico durante muito tempo. Esse resultado acabou por contrariar algumas de nossas expectativas, segundo as quais o pós-modernismo ainda teria ocupado o lugar de destaque das epistemologias hegemônicas.

4.4.2. ANÁLISE DE CONTEÚDO: QUESTÕES ABERTAS DO QUESTIONÁRIO INICIAL

A análise de conteúdo consiste em um instrumental metodológico rigoroso aplicado a materiais textuais – tomados aqui como um todo de sentido, incluindo as mais variadas formas de comunicação e expressão verbal – de modo a enriquecer a exploração do conteúdo latente no texto, tal como afirma Bardin (1977):

Se um olhar imediato, espontâneo, é já fecundo, não poderá uma leitura atenta, aumentar a produtividade e pertinência? Pela descoberta de conteúdos e de estruturas que confirmam (ou infirmam) o que se procura demonstrar a propósito das mensagens, ou pelo esclarecimento de elementos de significação susceptíveis de conduzir a uma descrição de mecanismos de que a priori não detínhamos a compreensão (BARDIN, 1977, p. 29).

Da mesma forma, tal exploração sistemática do material busca ultrapassar a barreira das incertezas, podendo ser utilizada para confirmar ou infirmar as hipóteses tomadas (BARDIN, 1977). Para além desta mera confirmação ou não de hipóteses, a análise de conteúdo proporciona a realização de inferências controladas e embasadas, uma vez que o objetivo final da AC não se resume a decodificar ou descrever o conteúdo de uma mensagem, mas também inferir o que esta significa relativamente a outros elementos, ou seja, em relação à um determinado contexto, o que tais conteúdos nos ensinam ou nos revelam, quais saberes podem ser deduzidos deste conteúdo e o que estes representam (BARDIN, 1977, p. 38).

De outra forma, Bardin (1977) compara a atividade do analista ao do arqueólogo, na qual os vestígios representam a manifestação de estados, dados ou fenômenos, e sua exploração permite não somente descrever estes vestígios, materializados na forma de texto, mas também a descoberta de elementos e conhecimentos por meio desses, não somente aqueles contidos restritamente nesses.

A sistematização pretendia pela AC preconiza três fases abrangentes, a saber: uma primeira etapa de pré-análise, referente à uma seleção e exploração inicial do material, uma leitura “flutuante” (em analogia à “atenção flutuante” de Sigmund Freud), ou seja, uma leitura geral e superficial do material, promovendo impressões e orientações iniciais, a partir das quais se estabelecem objetivos e formulam-se hipóteses iniciais, além de orientar os próximos procedimentos de análise realizando as adequações necessárias ao material e seu conteúdo e a preparação do material para a análise, organizando-o; uma segunda etapa de exploração do material com a construção dos indicadores – sejam estes *a priori*, definidos pelo pesquisador a partir da literatura ou outros conhecimentos que embasem a criação de

categorias prévias, ou *a posteriori*, a partir dos elementos encontrados no material durante sua exploração; e uma última etapa de tratamento dos resultados, inferência e interpretação, na qual os resultados são sistematizados, recebem tratamento estatístico, e a partir destes são feitas extrapolações controladas e justificadas acerca dos conteúdos e de suas condições de produção (BARDIN, 1977).

É com este intuito de sistematizar os dados produzidos nas respostas aos questionários que recorreremos à Análise de Conteúdo, enquanto metodologia simples para a exploração da superfície textual – ou seja, as palavras e expressões que constituem aquilo que é dito no texto, a dimensão do dito, em oposição ao não-dito, que jaz sob esta superfície textual e que é, em grande parte, objeto da Análise do Discurso na exploração dos elementos contextuais e extratextuais (COSTA, 2015). É sabido que a AC não constitui uma única técnica ou instrumento, mas efetivamente um conjunto de técnicas exploratórias que podem ser aplicadas a uma variedade de códigos de naturezas diferentes em suportes distintos a partir de uma igual vasta gama de objetivos (BARDIN, 1977).

Não somente a sistematização, mas também a inferência nos permite, ao explorar as comunicações escritas, obter conhecimentos sobre os produtores destas comunicações (BARDIN, 1977), tal como pretendemos obter informações acerca das perspectivas e representações que os sujeitos de nossa pesquisa possuem a partir de suas respostas impressas em questionários.

Neste sentido nossa análise recai sobre os significados impressos no texto escrito (análise temática), mais do que nos significantes (análise léxica), o qual se principia por um tratamento descritivo, mas não se restringe ao mesmo, visando, por meio do processo inferencial, obter informações significativas a partir do material textual explorado. Este processo de inferência é descrito pela própria Bardin (1977, p. 39) como sendo a “operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude da sua ligação com outras proposições já aceites como verdadeiras.”, e tomada como procedimento intermediário entre a descrição e a interpretação – essa última definida como a significação atribuída às características do texto (BARDIN, 1977), e que

representaria a última fase da AC – permitindo a passagem controlada de uma à outra (BARDIN, 1977).

O processo inferencial pode se dar tanto de maneira prospectiva quanto retrospectiva, de outra maneira, pode elucidar as causas que conduziram e produziram determinado enunciado retrospectivamente, ou elucidar as possíveis consequências e resultados de determinado enunciado prospectivamente (BARDIN, 1977), sendo que nossa análise aqui prioriza a retrospecção.

É neste sentido que podemos dizer que durante a fase descritiva são selecionados ou produzidos certos índices que permitem que se deduzam logicamente fatos relativos às condições de produção da comunicação da qual estes índices foram produzidos/selecionados. Cabe ressaltar aqui que para a AC as condições de produção não se referem somente às disposições externas ao sujeito produtor da comunicação analisada, mas inclui as “variáveis psicológicas do indivíduo emissor, variáveis sociológicas e culturais, variáveis relativas à situação de comunicação [...]” (BARDIN, 1977, p. 40), entre outras, ou seja, quando falamos de condições de produção incluímos nestas as disposições psicológicas e culturais do indivíduo produtor do texto analisado, suas ideias e concepções, seus conhecimentos e representações acerca dos elementos inquiridos nas perguntas, no caso de nossa pesquisa a ciência e os elementos de NdC.

Se pode dizer, então, que a AC busca em certa medida “uma correspondência entre as estruturas semânticas ou linguísticas e as estruturas psicológicas ou sociológicas (por exemplo: condutas, ideologias e atitudes) dos enunciados” (BARDIN, 1977, p. 41).

Como supracitado, a AC preconiza três grandes fases gerais, que subdividem-se em etapas intermediárias ou ações que devem ser empreendidas nestas fases, a saber, a pré-análise, a exploração do material e por fim uma terceira fase que inclui o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 1977).

A pré-análise é um momento de organização e preparação do material, um primeiro contato com este do qual surgem as intuições e hipóteses iniciais

do analista. O objetivo deste primeiro momento é não somente preparar o material a ser analisado, mas também de sistematizar este processo bem como as ideias iniciais do pesquisador, organizando um plano de análise das fases subsequentes, o que não significa um programa rígido que não pode ser revisto ao longo do processo, mas sim um procedimento claro em que fique evidente o que se pretende realizar ao longo do processo analítico (BARDIN, 1977).

Esta fase de pré-análise preconiza três principais ações, “a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação de hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final” (BARDIN, 1977, p. 95), cabendo ressaltar que estes processos não são encadeados cronologicamente, mas se relacionam concomitantemente, uma vez que a seleção do material está condicionada aos objetivos, e que estes são também formulados e modificados a partir das impressões e intuições surgidas a partir da seleção do material, por exemplo (BARDIN, 1977).

Ainda assim, considera-se que a chamada “leitura flutuante” é a primeira atividade empregada ao se estabelecer o contato inicial com os documentos. A partir desta leitura e das intuições que dela emergem, que se estruturam as etapas subsequentes e que se instituem as hipóteses iniciais. A formulação de hipóteses, embora não constitua um processo essencial, é interessante à análise pois frequentemente representa posicionamentos e expectativas inconscientes do analista, que invariavelmente incidirão, em maior ou menor grau, no processo global de análise. Desta forma, considera-se que “formular hipóteses consiste, muitas vezes, em explicitar e precisar – e, por conseguinte, em dominar – dimensões e direções de análise, que apesar de tudo funcionam no processo” (BARDIN, 1977, p. 99).

À formulação de hipóteses segue-se a preparação do material, que pode incluir tanto uma mera manipulação e transposição integral dos textos para outros suportes, como a transcrição de uma gravação por exemplo – chamada de preparação material – quanto uma edição dos textos com a transformação dos sintagmas para uma padronização e classificação por equivalência, buscando não realizar mudanças significativas nos significados – chamada de preparação formal, em alusão à modificação na forma sem alteração significativa do conteúdo das mensagens (BARDIN, 1977).

A fase da exploração do material propriamente dita consiste basicamente na execução sistemática das decisões tomadas na fase inicial de pré-análise, ou seja, a aplicação das técnicas de análise (BARDIN, 1977).

Em seguida a última fase de tratamento dos resultados, inferência e interpretações incluiria as operações estatísticas que permitiriam sínteses e generalizações dos resultados possibilitando o processo inferencial e, por fim, a interpretação destes resultados (BARDIN, 1977).

Com relação à exploração do material é importante compreender a profunda relação que as técnicas exploratória têm com relação aos aspectos teóricos que embasam nossa análise, de outra forma, é necessário que uma teoria ou expectativas e objetivos prévios orientem nosso olhar enquanto procedemos a exploração do material. No caso de nossa análise esta teoria é referente aos elementos consensuais acerca da NdC e das visões de ciência mais comumente aceites, estes são os elementos teóricos que guiaram nosso olhar para encontrar os elementos significativos no texto produzido pelos participantes, esses elementos teóricos é que nos permitem encontrar unidades de registro significativas dentro de nossos objetivos (BARDIN, 1977).

Segundo Bardin (1977),

tratar o material é codificá-lo. A codificação corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão, susceptível de esclarecer o analista acerca das características do texto, que podem servir de índices [...] (BARDIN, 1977, p. 103).

Em outras palavras, o processo de codificação, a que se refere Bardin (1977), corresponde à uma agregação dos dados em unidades que permitem uma descrição das características do conteúdo pertinentes à nossa análise. A codificação abarca três momentos de escolha, a escolha das unidades de registro (o recorte), a escolha das regras de contagem da presença e repetição destas unidades (a enumeração) e a escolha das categorias formadas a partir destas unidades (a classificação e agregação) (BARDIN, 1977).

O recorte da unidade de registro pode se dar de formas variadas, assim como sua extensão, porém este recorte pode ocorrer a nível semântico, selecionando unidades a partir de seus sentido ou temas (unidades temáticas), ou a nível linguístico, selecionando unidades a partir de sua estrutura linguística, como palavras ou frases (unidades linguísticas). Porém, como o objetivo geral da AC recai sobre a exploração dos sentidos e significados impressos nas comunicações, essa preconiza uma análise de nível semântico, ainda que muitas vezes as unidades semânticas coincidam com unidades formais da língua. Deste modo, realizar uma análise temática, tal como a abordagem da AC preconiza, corresponde a descobrir os núcleos de sentido que compõe um texto, de modo a exercer sobre estes procedimentos exploratórios sistemáticos que nos proporcionem inferências e interpretações sobre estes e suas condições de produção (BARDIN, 1977).

Neste sentido, para Bardin (1977, p. 105), “tema é a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura [...] e cuja presença, ou frequência de aparição podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido”.

A análise também pode centrar-se em outros elementos que não o tema, tomando como unidades de registro os objetos, os personagens, os acontecimentos, os documentos e até mesmo as unidades contextuais, por exemplo, sendo cada uma dessas unidades de registro adequadas a objetivos e materiais diferentes (BARDIN, 1977), estas porém, fogem a nossos objetivos nesta investigação.

Após a escolha das unidades de registro, no nosso caso os temas, por se tratar de uma análise temática, prossegue-se para as regras de enumeração. Segundo Bardin (1977, p. 108) “é necessário fazer a distinção entre a unidade de registro – o que se conta – e a regra de enumeração – o modo de contagem”. Assim, ainda que o modo de contagem das unidades de registro possa parecer uma atividade trivial ela pode envolver processos complexos e os mais diversos em cada contexto de análise, pode-se realizar uma enumeração simples ou uma enumeração ponderada, quando as unidades de registro possuírem importâncias relativas diferentes entre si.

Igualmente, é possível se enumerar as presenças assim como as ausências de elementos importantes a partir de um determinado referente ou parâmetro teórico, ou seja, é possível se enumerar os elementos que sabidamente poderiam/deveriam encontrar-se no texto mas que estão ausentes, o que pode ser tão revelador e significativo como sua presença (BARDIN, 1977).

A enumeração também pode se dar de maneira multidimensional, incluindo diferentes gradações de intensidade (presença de unidades com intensidades ou importâncias relativas variáveis dependendo do contexto e de suas variações semânticas, como o uso de aumentativos e superlativos, de formas imperativas, de locuções adjetivas de intensidade, entre outras) ou mesmo com diferentes direções (mesclando ao caráter quantitativo das frequências enumeradas o aspecto qualitativo da direção das unidades de registro, adotando unidades de registro com sentidos positivos/favoráveis, negativos/desfavoráveis ou mesmo neutros e ambivalentes em relação aos referentes ou sentidos contidos nestas unidades, além de outros aspectos ou dimensões direcionais qualitativas como aceitação/rejeição, belo/feio, pequeno/grande, entre outros) (BARDIN, 1977).

Outro elemento a se levar em consideração no processo enumerativo é que em alguns casos a ordem de aparição das unidades de registro no texto é significativa e/ou determinante de sua importância no todo em que se encontra, de modo que esta importância deva ser considerada quantitativamente a partir de sua colocação posicional do texto (BARDIN, 1977).

Mais um importante fator que pode influir nas regras de enumeração e modificar nosso entendimento do conteúdo textual são as diferentes formas de co-ocorrência das unidades de registro, ou seja, a interação que duas ou mais unidades de registro presentes numa mesma unidade de contexto exercem umas sobre as outras. Deste modo podemos ter ocorrências de associação entre estas unidades – quando um conjunto de duas ou mais unidades de registro aparecem repetidamente juntas – ocorrência de equivalência – quando diferentes unidades aparecem isoladamente em um mesmo contexto, em forma de substituição uma da outra – de oposição – quando duas ou mais unidades de registro são mutuamente excludentes, nunca aparecendo juntas em um mesmo contexto – entre outras possibilidades (BARDIN, 1977).

Assim é evidente que a presença, a frequência, a intensidade, a distribuição e a associação das unidades de registro nos fornecem hipóteses acerca de seus possíveis significados, modificando a forma de nossa análise (BARDIN, 1977).

Pode-se notar então que o processo da AC não se trata de um mecanismo de análise puramente quantitativo ou puramente qualitativo, havendo a possibilidade de se enfatizar uma ou outra forma, ainda que ambas sejam possíveis em concomitância, uma vez que a enumeração permite que os resultados sejam expressos como variáveis discretas a partir de frequências de aparição de determinadas unidades no texto, por exemplo, assim como mesmo a enumeração nos fornece indícios que podem corroborar ou infirmar determinadas hipóteses e sustentar determinados juízos qualitativos acerca do material analisado. Tal colocação nos permite compreender que a separação radical entre elementos qualitativos e quantitativos é mais arbitrária e artificial do que frequentemente se imagina, e insistir em tal separação significa admitir maiores perdas de elementos significados para análise (BARDIN, 1977). Tal como coloca Bardin (1977, p. 116)

A discussão abordagem quantitativa *versus* abordagem qualitativa, marcou um *volte-face* na concepção da análise de conteúdo. Na primeira metade do século XX, o que marcava a especificidade desse tipo de análise, era o *rigor* e, portanto, a *quantificação*. Seguidamente, compreendeu-se que a característica da análise de conteúdo é a *inferência* (variáveis inferidas a partir de variáveis de inferência ao nível da mensagem), quer as modalidades de inferência se baseiem ou não, em indicadores quantitativos (BARDIN, 1977, p. 116).

Após a seleção e enumeração das unidades de registro se pode executar um processo de categorização, que embora não obrigatório é frequente na AC. Tal processo consiste na classificação das unidades de registro por diferenciação, seguido do reagrupamento destas unidades a partir de seus gêneros segundo critérios pré-definidos, de outra forma, é um processo no qual as unidades de registro são distribuídas em classes genéricas a partir de elementos comuns entre si (BARDIN, 1977).

Estas categorias, representadas por títulos igualmente genéricos, podem ser de vários tipos, como temáticas, tomadas a partir do aspecto semântico das unidades, assim como podem ser formais ou sintáticas, a partir da classificação morfossintática das unidades, entre outros, destacando que também é possível submeter uma mensagem a mais de uma dimensão de categorização simultaneamente, estabelecendo relações entre estas dimensões (BARDIN, 1977).

De modo geral, o processo de categorização compreende de duas etapas, uma de inventário, na qual são isoladas as unidades, e uma de classificação, na qual os elementos isolados são então reagrupados a partir de suas semelhanças, de modo a permitir uma representação mais simples dos dados brutos, que nos permita operar mais facilmente com eles (BARDIN, 1977).

A elaboração das categorias também pode ocorrer de duas maneiras, uma na qual as categorias são definidas antes do início do processo de categorização, em função dos elementos da teoria que fundamenta a análise temática, chamado por Bardin (1977) de procedimento por “caixas”, e uma outra forma na qual as categorias se definem progressivamente ao longo do processo de categorização e somente adquirem uma configuração acabada ao final deste processo, o qual Bardin (1977) nomeou de procedimento por “milha” (BARDIN, 1977).

No momento de pré-análise procedemos a organização do material coletado. Assim tomamos como corpus de análise as respostas fornecidas pelos participantes do curso de extensão – identificados por números que vão de 1 à 19 precedidos por duas letras que identificam o grupo ao qual fazem parte, “AP” para alunos de Pedagogia, “PP” para professores pedagogos, “AB” para alunos de Biologia ou Ciências Biológicas e “PB” para professores especialistas de Biologia ou Ciências Biológicas – às questões abertas contidas na parte B do questionário inicial, totalizando 19 questionários.

Neste momento buscamos respeitar as regras ou princípios elencados por Bardin (1977) quando da constituição do *corpus* de análise a partir do universo considerado, sendo estes os princípios de exaustividade – esgotando

a totalidade dos questionários respondidos – de representatividade – segundo o qual a amostra deve ser representativa do universo em questão, o que foi garantido primeiramente pela correspondência do *corpus* (questionários analisados) de análise com o universo em questão (questionários respondidos) no princípio da exaustividade, e secundamente no processo de delimitação do universo por meio parceria com a secretaria municipal de educação que ofereceu o curso a todos os professores de Ciências do sistema municipal recebendo um número significativo de inscrições, sendo que do total de professores de Ciências do sistema municipal 20% participaram do curso nesta primeira edição, ou seja, a totalidade dos questionário respondidos é representativa da totalidade de professores que são público-alvo desta investigação (professores de Ciências do sistema municipal de educação) – de homogeneidade – segundo o qual os dados devem se referir à uma mesma temática e serem coletados e selecionados de forma semelhante, garantido no momento em que coletamos os dados de forma sincrônica de todos os participantes utilizando o mesmo questionário e sendo o conjunto dos sujeitos de pesquisa um grupo relativamente homogêneo, composto por professores em formação, inicial ou continuada, que ministram aulas de ciências – e de pertinência – segundo o qual os documentos necessitam adaptar-se aos conteúdos e objetivos previstos (BARDIN, 1977).

De modo a organizarmos os dados brutos procedemos à uma preparação formal destes. Segundo Bardin (1977, p. 101) “a preparação formal dos textos pode ir desde o alinhamento dos enunciados intactos, proposição, até a transformação linguística dos sintagmas, para padronização e classificação por equivalência”, sendo que nossa preparação consistiu na aplicação desse último processo de transformações pontuais de sintagmas de modo a agrupar unidades de registro preservando seus sentidos.

Ainda neste processo de seleção e organização do material, consideramos pertinentes à presente investigação as respostas dadas às questões de número 1 à 10, excluindo as três últimas questões por não se adequarem à nossos objetivos no momento.

Neste momento, nosso objetivo com essa análise é avaliar e descrever as concepções de ciência e de natureza da ciência dos participantes, de modo

a poder, em um segundo momento, comparar as concepções sobre ciência e NdC obtidas da análise das questões abertas (parte B) juntamente com os perfis epistêmicos obtidos na análise das questões fechadas (parte C) com as concepções e perfis dos participantes obtidos da análise do questionário final, de modo a poder verificar simultaneamente as contribuições do curso de extensão ministrado tanto em relação à uma melhor e mais fidedigna compreensão dos participantes dos elementos de NdC quanto em relação à formação de um profissional mais crítico, reflexivo e com uma concepção de ciência coerente com a tendência pedagógica assumida pelo sistema municipal de educação de Bauru (PHC).

Nossa hipótese inicial foi a de que os participantes do curso de extensão em formação inicial, especialmente aqueles na área de Pedagogia, possuiriam visões ingênuas de NdC, próximas ao senso-comum, sem fazerem referência em suas respostas à muitos elementos da NdC, apenas os mais comumente debatidos. Enquanto que esperávamos concepções mais próximas dos elementos consensuais que compõe a NdC entre os licenciandos em Ciências Biológicas e professores já formados na área.

Após realizarmos a leitura flutuante observamos particularidades nas questões, pois as respostas foram apresentadas de forma bastante sintética, por vezes de forma incompleta – por exemplo, quando perguntado o que é Ciência e o que a diferencia de outras formas de conhecimento, a maioria das respostas é referente apenas a primeira parte da questão, respondendo “o que é Ciência”, mas não dizendo nada acerca da segunda parte, ou seja, de sua diferença para outras formas de conhecimento – com grande parte dos questionários apresentando questões sem resposta alguma, deixadas em branco, ou questões que são parcialmente respondidas em outras questões, de modo que analisar cada questão separadamente fragmentaria demasiadamente o conteúdo das mesmas e elementos importantes das concepções dos respondentes seriam perdidos. Deste modo, como pretendíamos estabelecer um perfil dos cursistas em relação à NdC, não faria sentido realizar uma análise de questão por questão, mas sim de questionário por questionário, buscando, a partir do conteúdo das respostas dadas no

conjunto das questões selecionadas, traçar esse perfil, incluindo os elementos que se relacionam entre as respostas de cada questão.

Assim, de certa forma, esta análise inicial se faz como a análise de um só texto integral distribuído entre os campos destinados às respostas das questões relativos às concepções dos elementos da NdC dos cursistas.

Em seguida, tomando a fase de exploração do material como a efetivação das decisões tomadas na pré-análise, buscamos realizar o recorde dos dados brutos em unidades de registro consideradas significativas a partir de nossos objetivos, as quais permitem uma descrição das características pertinentes do conteúdo. Este processo de identificação, recorte e agregação de unidades que sejam representativas do conteúdo é denominado “processo de codificação”, o qual é sucedido pela categorização (BARDIN, 1977).

Para a categorização do material optamos por realizar um processo de categorização em duas etapas, sendo uma com a elaboração de categorias *a priori*, chamado de procedimento por “caixas” (BARDIN, 1977), a partir dos elementos consensuais referentes à Natureza da Ciência (NdC) obtidos na literatura pertinente (LEDERMAN *et. al.*, 2002; CACHAPUZ *et. al.*, 2005; GIL-PÉREZ *et. al.*, 2001) de modo a facilitar o empreendimento comparativo entre os dados obtidos no início e ao final do curso, e uma outra etapa com categorização *a posteriori*, chamado de procedimento por “milha” (BARDIN, 1977), de modo a contemplar elementos que divergem e que vão além daqueles já identificados na literatura, evitando que deixemos de lado aspectos importantes das respostas, especialmente aqueles que não correspondessem efetivamente às concepções consensuais ou consideradas “adequadas” por autores clássicos da área de ensino de ciências.

Assim, de acordo com Lederman *et. al.* (2002, p. 499)

Ademais, em um ponto no tempo e com um certo nível de generalidade, existe um conhecimento compartilhado (embora não haja um consenso completo) sobre a NdC entre filósofos, historiadores e sociólogos da ciência (Smith, Lederman, Bell, McComas & Clough, 1997). Por exemplo, atualmente seria difícil rejeitar a natureza orientada pela teoria das observações científicas ou defender uma concepção determinista / absolutista ou empirista da NdC. Nesse nível de generalidade, alguns aspectos importantes da

NdC não são controversos. Alguns desses últimos aspectos, que acreditamos serem acessíveis aos alunos do ensino fundamental e médio e relevantes para a vida cotidiana, foram adotados e enfatizados com o objetivo de desenvolver o “Questionário de visões acerca da Natureza da Ciência”: o conhecimento científico é experimental; empírico; carregado de teoria; em parte o produto da inferência, imaginação e criatividade humanas; e social e culturalmente situado. Três aspectos adicionais importantes são a distinção entre observação e inferência, a não existência de um método científico algorítmico e universal e as funções e relações entre teorias e leis científicas. Esses aspectos da NdC foram enfatizados em documentos recentes de reforma da educação científica (por exemplo, AAAS, 1990, 1993; Millar & Osborne, 1998; NRC, 1996). (LEDERMAN *et. al.*, 2002, p. 499, tradução nossa).

Deste modo, a teoria dos autores clássicos nas pesquisas em NdC permeou tanto nossa análise *a priori* – nos fornecendo as categorias já consolidadas por estes autores – quanto nossa análise *a posteriori* – na qual atuaram como a lente teórica que nos permitiu identificar as unidades de registro significativas dentro da temática analisada.

Assim, a partir dos aspectos da NdC elencados por Lederman *et. al.* (2002) e também a partir de nossa investigação e análises desenvolvidas na parte teórica desta tese, elaboramos uma lista de elementos essenciais da NdC, refinando, detalhando e acrescentando alguns elementos além daqueles tomados por Lederman *et. al.* (2002) em suas investigações. Como resultado deste processo de revisão crítica dos elementos consensuais acerca da NdC elencamos um total de 29 elementos essenciais, distribuídos em sete grupos de elementos referentes à/ao: 1. Caráter empírico da Ciência; 2. Papel das teorias na Ciência; 3. Questão metodológica na Ciência e investigação científica; 4. Caráter social da Ciência; 5. Caráter histórico da Ciência; 6. Aspectos filosóficos e ideológicos da Ciência e do conhecimento científico; e 7. Papel da linguagem na Ciência e no conhecimento científico.

Os elementos detalhados presentes em cada grupo pode ser visto no quadro abaixo.

Quadro 4 - Elementos essenciais da NdC utilizados como categorias para analisar o conteúdo das respostas dos cursistas.

Caráter Empírico da Ciência (1)

- 1.1 Observações empíricas e experimentos são parte da ciência
- 1.2 Ciência não se baseia somente em evidências empíricas
- 1.3 As evidências suportam/corroboram ao invés de "provar" afirmações científicas
- 1.4 As observações são contaminadas por teorias prévias
- 1.5 Observações iguais podem ser interpretadas de maneiras diferentes

Papel das Teorias na Ciência (2)

- 2.1 As teorias científicas possuem um poder explanatório, desvelador da realidade
- 2.2 Teorias são diferentes de hipóteses, pois são bem sustentadas por argumentos e evidências
- 2.3 Leis são formalizações de princípios regulares, não há hierarquia com as teorias
- 2.4 A Ciência não produz verdades, mas um conhecimento sistematizado e confiável que busca se aproximar o máximo possível da realidade
- 2.5 O conhecimento é uma construção humana, não está pronto na natureza ou na realidade apenas para ser "descoberto"

Questões Metodológicas na Ciência e na Investigação Científica (3)

- 3.1 As inferências e aproximações fazem parte da ciência e da construção de modelos científicos
- 3.2 A ciência não reproduz a realidade tal como ela é, ela cria representações e (re)produz fenômenos e modelos
- 3.3 Não existe um método científico único, infalível e universal

Caráter Social da Ciência (4)

- 4.1 A Ciência é um empreendimento coletivo e social
- 4.2 A revisão por uma comunidade de pares suficientemente grande e diversificada garante uma maior confiabilidade e menor subjetividade
- 4.3 Uma sociedade cientificamente alfabetizada pode praticar o princípio da precaução e influenciar o desenvolvimento científico, daí a importância da alfabetização científica (AC)

Caráter Histórico da Ciência (5)

- 5.1 A Ciência é histórica, se modifica ao longo do tempo
- 5.2 Cada época possui uma racionalidade e critérios de cientificidade próprios
- 5.3 Não é uma construção linear em direção ao progresso, é marcada por continuidades e rupturas
- 5.4 Possui um contexto, desenvolvendo-se a partir das necessidades e limitações de cada época

Aspectos Filosóficos e Ideológicos da Ciência e do Conhecimento Científico (6)

- 6.1 A ciência não é neutra, influencia e sofre influências de fatores internos e externos à
-

atividade científica (econômica, política, ideológica, cultural, religiosa, etc.)

6.2 A ciência necessariamente possui elementos subjetivos e objetivos

6.3 A ciência é tanto uma atividade (trabalho intelectual) quanto um conhecimento (produto cultural), voltados à compreensão e transformação da natureza para a satisfação das necessidades humanas

6.4 A ciência é um processo, não uma descoberta pontual ou epifania do tipo “eureca!”

6.5 A ciência é um tipo de conhecimento dentre outros que existem para interpretar a realidade, não sendo objetivamente superior ou inferior, mas diferente dos demais

Papel da Linguagem na Ciência e no Conhecimento Científico (7)

7.1 A linguagem desempenha importante papel na ciência, desde a expressão do pensamento até a organização deste, fazendo uso de diversas linguagens além da verbal

7.2 A ciência faz uso de diversos recursos linguísticos e diferentes linguagens

7.3 A linguagem é um fator que ao mesmo tempo permite e limita o desenvolvimento do pensamento científico e a comunicação deste entre grupos

7.4 A linguagem e seus usos delimita comunidades linguísticas dentro da ciência, bem como diferentes campos, teorias e paradigmas científicos

Após a definição destes elementos enquanto categorias (o que contar) prosseguimos para as regras de enumeração (como contamos) (BARDIN, 1977) e como tomamos as respostas dos questionários como um todo de sentido (texto), não como respostas isoladas, tomamos como critério de contagem a presença de unidades de registro que se enquadram nas categorias elencadas, não a sua frequência. Essa última regra de contagem não seria interessante uma vez que os questionários foram respondidos de formas muito diferentes entre os diferentes cursistas, com alguns sendo mais prolixos e repetitivos enquanto outros foram mais sucintos, de forma que acreditamos que a enumeração da frequência de aparição das unidades de registro refletiria não as perspectivas e visões acerca da NdC dos cursistas mas tão somente suas idiossincrasias e estilos de escrita, os quais não são nossos objetos de análise nesta investigação.

Todavia, após a leitura flutuante também identificamos a necessidade de indicar a direção qualitativa das unidades de registro, uma vez que, além da presença ou ausência de determinados elementos acerca da NdC também haviam nas respostas unidades de negação à estes elementos elencados ou em direta oposição à eles. Estas unidades de registro apontavam não somente

para o conhecimento ou desconhecimentos acerca dos elementos da NdC, mas também para uma visão deformada e diametralmente oposta em relação ao sentidos destes elementos. Assim, ao efetuarmos nossa contagem das unidades de registro em relação às categorias identificamos para nossa sistematização duas contagens separadas e simultâneas, uma com sinal positivo (+) indicando a contemplação daquela categoria, e uma negativa (-) referente à discordância ou negação explícita em relação àquela categoria. A partir destas duas contagens, optamos por, ao invés de soma-las obtendo uma única pontuação, registrar as contagens em separado, compondo duas escalas, pois acreditamos que a soma em uma pontuação única – estilo escala Likert – poderia ocultar e apagar os resultados produzidos, especialmente nos casos em que houverem a presença de contradições entre as unidades de registro, pois no caso da soma, uma concepção positiva anularia uma negativa, porém, semanticamente ter duas concepções contraditórias não é o mesmo que não ter concepção nenhuma sobre aquele tema.

Os resultados desta análise geral pode ser observado em ambos os gráficos que se seguem, referentes aos aspectos de NdC contemplados e negados pelas respostas dos cursistas, respectivamente.

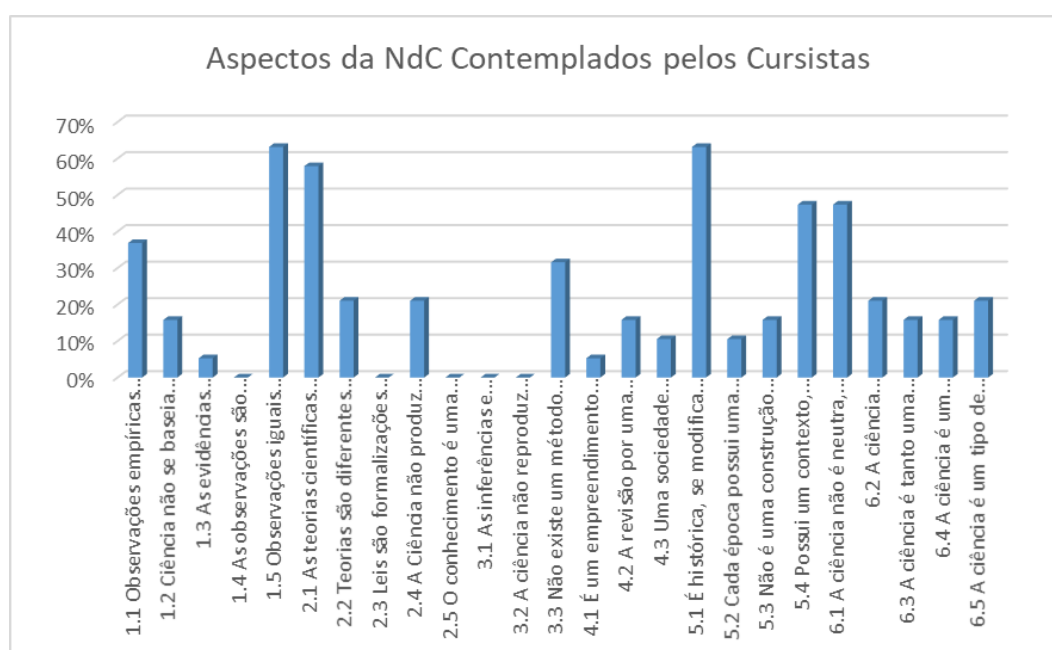


Figura 6 - Gráfico da presença dos aspectos da NdC abordados nas respostas dos cursistas.

Neste primeiro gráfico podemos notar que muitos elementos da NdC não foram mencionados por nenhum dos participantes, ainda que as questões tenham sido estruturadas de modo a contemplarem estes elementos. Assim não houveram menções aos itens 1.4, 2.3, 2.5, 3.1 e 3.2, além de todas as relativas à temática da linguagem (itens 7.1 à 7.4), que por este motivo não aparece gráfico de modo a não ocupar espaço e facilitar a visualização dos demais itens.

A ausência destes elementos pode nos levar a inferir quanto à especificidade destes em relação aos demais, uma vez que a maioria dos outros elementos são mais genéricos, difundidos e socialmente aceitos nas representações que o senso comum faz da prática científica, como o caráter empírico da atividade científica (item 1.1), vide as representações desta na cultura popular, sendo identificadas à uma atividade exclusivamente laboratorial (CACHAPUZ, et. al., 2005).

Neste sentido, o item 1.4, por exemplo, faz referência à teoria popperiana, ou seja, a ideia de que as observações são orientadas por teorias e aspectos subjacentes prévios, que, ainda que não seja tão recente, faz parte de um sistema teórico complexo que é quase que exclusivamente discutido no âmbito da filosofia da ciência. Esse resultado pode mesmo corroborar outras investigações que afirmam serem raros os momentos de dedicados à filosofia da ciência na formação inicial de professores, e que quando ocorre, a abordagem destes temas pode ser feita de forma superficial e pontual (CACHAPUZ, et. al., 2005; REVERSI, 2015).

Da mesma forma os itens 2.5, 3.1 e 3.2 também fazem referência à um aspecto bastante específico da teoria de Gaston Bachelard no âmbito da filosofia da ciência, o da fenomenotécnica, e a ideia de que a ciência não estuda diretamente a realidade, mas o faz de modo mediado pelas abstrações que esta mesma ciência produz.

Sisson e Winograd (2012, p. 146) definem estes princípios como a

ideia de que qualquer teoria, para ser científica, deve estar atrelada a e depende de uma técnica específica que possibilite a emergência e a aproximação de um objeto. Todo objeto científico existe somente quando em ligação estreita com uma técnica que o fabrica e que torna factível e legítimo seu descobrimento posterior, além de garantir a coerência interna das doutrinas científicas. Esse objeto a ser conhecido tem seus limites definidos pelo procedimento que o tornou possível (SISSON & WINOGRAD, 2012, p. 146).

A complexidade e especificidade destas questões contrasta com a ideia bastante difundida de que o conhecimento e a ciência não são uma construção humana, mas que residem no mundo natural apenas esperando para serem “descobertos”. Neste contexto a ciência seria uma “busca” pelo conhecimento que está escondido no mundo natural, e a “descoberta” se daria na forma de epifanias, muitas vezes retratadas nas anedotas científicas, tal como a que conta que Newton haveria “descoberto” a gravidade ao cair uma maçã em sua cabeça (REVERSI, 2017).

Scheid et. al. (2007) obtiveram resultado semelhante ao avaliar as concepções de natureza da ciência em alunos de um curso de formação inicial em Ciências Biológicas, afirmando que “para o grupo de estudantes que foi entrevistado, o conhecimento científico está dado na natureza. O papel do cientista é descobri-lo, e descobrir, como expressou uma aluna, é buscar um conhecimento que já existia, mas que ainda não era conhecido.” (SCHEID, et. al., 2007, p. 163).

Igualmente, no segundo momento de nossa análise com a elaboração de categorias *a posteriori* 23% dos cursistas (5 indivíduos) apresentaram esta mesma concepção de um conhecimento científico dado, apenas para ser descoberto pela atividade científica.

Esta concepção é parte da imagem de uma ciência absoluta, infalível, puramente empírico-indutivista, elitista e ahistórica que permanece no ideário tanto de leigos quanto de estudantes e professores de ciências, corroborado por estudos anteriores como os de Scheid, et. al. (2007) e de Gilbert (1999). Este resultado que se coloca em consonância com investigações anteriores é significativo pois evidencia que o cenário encontrado mudou pouco ao longo destes anos, não havendo uma efetiva superação dos problemas

apresentados, de modo que podemos inferir que ainda que tenham sido diagnosticados problemas e lacunas na formação inicial de professores de ciências, pouco foi feito em relação a isso e as instituições ainda não assimilaram estas críticas ou falharam em empreender as transformações necessárias.

Além deste aspecto a ideia de uma ciência infalível praticada por gênios isolados é possivelmente uma das concepções mais presentes, assim excetuando-se aqueles que não receberam nenhuma menção, os itens menos citados são aqueles referentes aos itens 1.3 e 4.1, ambos com apenas 5%. Este último faz referência ao caráter coletivo e social do empreendimento científico, que foi mencionado diretamente por apenas um dos cursistas do grupo dos pedagogos em formação inicial, enquanto aquele primeiro item 1.3 faz referência à relatividade das evidências científicas, ou seja, ao fato de que as evidências e observações corroboram e suportam determinadas conclusões ou teorias e não são provas cabais das mesmas. Este último item reflete o uso mercadológico que se faz da ciência como meio de propaganda de certos produtos, especialmente produtos estéticos e medicamentos, os quais frequentemente são anunciados como “cientificamente comprovados”.

Ainda com relação a esta imagem elitista e individualista da atividade científica, a natureza social do empreendimento científico, representada pelos itens 4.2 e 4.3 também figurou como um dos aspectos menos citados pelos cursistas, recebendo 16% e 11% de menções, respectivamente. Esta visão desconsidera que grande parte da confiabilidade do conhecimento científico provém deste controle social e da avaliação coletiva por pares, assumindo em seu lugar uma confiabilidade natural advinda da genialidade individual dos cientistas ou uma confiabilidade intrínseca a partir do rigor metodológico e neutralidade ascética da atividade científica.

Em ambos os casos – item 1.3 e 4.1, assim como dos itens 4.2 e 4.3 – prevalece uma ideia de ciência absoluta e verdadeira, que é utilizada para sustentar discursos ideológicos e endossar determinada visão de uma classe social, evidenciando as relações de poder que permeiam a apropriação e uso do discurso científico e de sua significação. Esta perspectiva é mais evidente no item 1.3, dada a apropriação do ideário científico por parte das empresas

donas do capital como forma de escoar seus produtos, porém este processo só é possível a medida em que a imagem da ciência, enquanto um produto infalível de gênios isolados a qual não pode ser compreendida ou contestada pelos reles leigos, se mantém. É essa imagem que embebe de sentido a expressão “cientificamente provado/comprovado” e que a impede de ser questionada, estabelecendo uma relação de poder entre o emissor e o receptor deste discurso.

Segundo Vilela & Júnior (2005, p. 38),

A forma com que os meios de comunicação modernos veiculam a informação, descontextualizada e superficial, pautada pelo controle de tempo de exposição da notícia e tendenciosa do ponto de vista dos interesses corporativos veio a trazer mais dúvidas que esclarecimentos: as idéias que já eram fragmentadas, tornam-se ainda mais confusas e as possibilidades de manipulação tornaram-se maiores e nestes termos os avanços obtidos pela Ciência se popularizaram sem que as implicações sociais causadas pelo aumento da poluição e devastação do meio ambiente por exemplo, resultantes desse desenvolvimento tecnológico-científico passassem pelo mesmo processo de reflexão. [...] Esta parceria Ciência-poder faz com que existam frequentemente tentativas de apropriação abusivas desse conhecimento por parte da classe dominante, procurando-se validar através da Ciência seus interesses particulares [...] o desenvolvimento dos meios de comunicação possibilitou que a visão de mundo da classe dominante fosse paulatinamente aceita (VILELA & JÚNIOR, 2005, p. 38).

Os autores ainda complementam, afirmando que

o positivismo comteano, advindo do século XIX, ainda mostra sinais de resistência ao tempo, a organização curricular das universidades brasileiras, a hierarquia das ciências, o caráter autoritário e disciplinador das relações sociais reflete seus princípios (VILELA & JÚNIOR, 2005, p. 37).

Em suma, as relações de poder estabelecidas por meio do discurso científico pelos setores produtivos – detentores do capital – juntamente com um positivismo que ainda encontra ecos nas universidades e, portanto, na formação inicial de professores, perpetua uma imagem de ciência distorcida

que se afasta dos elementos consensuais acerca da NdC, e pode explicar em parte os resultados aqui observados.

Quanto ao item 2.3, que faz referência à relação entre leis, fenômenos e teorias, a sua não menção por parte dos cursistas pode estar relacionada à área de formação destes, uma vez que tanto a Pedagogia quanto as Ciências Biológicas estão mais habituados às exceções ou complexos teóricos do que com enunciados simples que expressem regularidades como é o caso das leis. É neste sentido que Mayr (2005) afirma que a Biologia não se organiza a partir de leis gerais e universais como a física, mas a partir de redes conceituais, da mesma forma no campo teórico da Pedagogia a busca de leis sociais universais e invariáveis é identificado como uma herança positivista bastante criticada e rejeitada na atualidade, nos dizeres de Comte (1978, p. 16).

A filosofia teológica e a filosofia metafísica nada mais dominam hoje em dia senão o sistema do estudo social. Elas devem ser expulsas deste último refúgio. Isto será feito principalmente pela interpretação básica do movimento social como necessariamente sujeito a leis físicas invariáveis, em lugar de ser governado por qualquer espécie de vontade (COMTE, 1978, p.16).

Assim, ambos os campos pouco abordam a questão das leis e seu papel na ciência, de modo que este aspecto poderia facilmente passar despercebido pelos sujeitos de nossa pesquisa que possuem, em sua totalidade, formação na área das Ciências Biológicas ou Pedagogia. Possivelmente o resultado seria diferente caso houvessem participantes com formação nas áreas de Química ou Física.

Outros itens que receberam poucas menções também se alinham às concepções deformadas de ciência, como os itens 1.2, 6.2 e 6.3, que receberam apenas 16% de menções cada (três em um universo de 19) e que fazem referência a existência de elementos não empíricos na atividade científica e à caracterização desta como um processo de trabalho intelectual que resulta em um produto cultural. Por haverem tão poucas menções à esses itens podemos inferir que para a maioria dos cursistas a ciência possui uma natureza puramente empírica, tal como uma atividade pontual de “descoberta”.

Além destes a identificação da existência tanto de aspectos subjetivos quanto objetivos (item 6.2), assim como o processo de estabelecimento e estatuto das teorias (item 2.2) e a característica de saber sistematizado que busca se aproximar da realidade ao invés de produzir verdades absolutas e eternas também figuram entre este grupo de aspectos que receberam menos de 25% de menções.

Dentre estes chama a atenção a possível contradição que figura entre a pouca menção à existência de elementos subjetivos e objetivos no conhecimento científico (21% de menções) e os aspectos mais citados, que fazem referência justamente à existência de elementos subjetivos no processo científico, como no item 1.5, no qual observações/fenômenos/dados iguais podem ser interpretados de maneiras diferentes – tal como podemos observar na resposta de AB9 *“além de poderem estar olhando por diferentes perspectivas, um cientista pode deixar passar fatos relevantes por descuido ou interesses próprios”* – recebendo 63% de menções e figurando, juntamente com o item 5.1, como o item mais citado. Assim como no item 6.1, que faz referência à não neutralidade da ciência e do caráter interessado do empreendimento científico, como pode se observar na resposta de PP4 *“[...] além do conhecimento somos seres com identidade ideológica, religiosa e cultural [...] Acredito que a ciência reflete valores sociais e políticos [...]”*.

Também existe uma possível contradição com relação ao itens abarcados pela temática de número 5, relativos à historicidade da ciência. Pois, ainda que o item 5.1 figure como o mais citado – em respostas como a de PB5 *“[...] O conhecimento científico não está pronto e acabado, novos estudos, experimentos, pesquisas e o aperfeiçoamento dos instrumentos de observação levam a novos conhecimentos que alteram o que era aceito como verdadeiro”* – e o item 5.4 – referente ao contexto histórico no qual a ciência se desenvolve – também tenha recebido expressiva quantidade de menções – como nas falas de AB8 *“[...] é necessário um investimento público para prática de ciência como também a ciência irá pesquisar conteúdos decorrentes da necessidade social”* e AB9 *“A sociedade em que vivo sofre de surtos de dengue. Eu como pesquisador estou inclinado a descobrir uma vacina por motivos sociais e culturais óbvios. Minha intenção é parcial, no entanto minhas conclusões não*

podem ser [...]” – os demais itens desta temática estiveram pouco presentes nas respostas dos cursistas. Como os itens 5.2 e 5.3, referentes à ponderação histórica num sentido crítico e não positivista, assumindo, respectivamente, que cada época possui uma racionalidade e critérios de cientificidade próprios e que o desenvolvimento científico ao longo da história não se faz de maneira linear, sendo marcado por continuidades e rupturas. Esta disparidade entre, por um lado, o alto grau de menções à historicidade da ciência, e por outro, uma possível perspectiva ahistórica da racionalidade e linear dos conhecimento científicos pode revelar uma visão ingênua e positivista do desenvolvimento científico. Em outras palavras, essa contradição revela e reforça a perspectiva de ciência absoluta, infalível e linear que já esboçamos acima, de modo que há um entendimento da ciência como empreendimento dinâmico, o que é corroborado pela ideia do “progresso científico” e pelas narrativas de “descobertas científicas” supracitadas, mas sem que haja a compreensão do sentido da historicidade de uma maneira mais crítica e acadêmica, apresentando uma concepção do senso comum do conceito de historicidade, entendendo “histórico” apenas como sinônimo de “cronológico” ou seja, inscrito no passar do tempo, sem tomar maiores implicações da circunscrição histórica da ciência.

Igualmente os outros aspectos que receberam os maiores números de menções, como os itens 2.1, 5.4, 6.1, também se referem à aspectos mais simples e genéricos, estando presentes mesmo em concepções mais espontâneas e menos sistematizadas de Ciência e conhecimento científico. Assim o item 2.1, por exemplo, nos diz apenas que as teorias explicam algo, são modelos explicativos, sem entrar no mérito de como estas fazem isso, de como é o processo de construção destes modelos teóricos ou sua relação com hipóteses, leis, observações ou outros elementos da atividade científica, que estão contemplados em outros itens menos mencionados. Também o item 5.4 apenas nos diz que a ciência está inserida em um contexto, sem problematizar acerca de como se relaciona com este contexto e como se estrutura historicamente.

Em síntese podemos inferir que a partir dos dados obtidos a maioria dos participantes da pesquisa possui um conhecimento superficial sobre ciência,

com concepções baseadas no senso-comum, havendo muitas menções à aspectos básicos e genéricos já bem difundidos no senso-comum e no discurso midiático, e poucas menções à aspectos mais complexos, específicos ou que fazem referência à elementos contra intuitivos e parte de sistemas teóricos no campo da filosofia, história ou sociologia das ciências. Assim também, dentre todos os aspectos, aqueles referentes à linguagem são os menos abordados, o que reflete tanto o fato de que estes estudos no campo da ciência ainda são recentes e carecem ainda de maior desenvolvimento e pesquisas, quanto de que estes aspectos não se fazem presentes na formação de professores, sendo premente que esta formação seja repensada em vista dos estudos relativos à linguagem nas últimas décadas.

Ademais, além dos dados quanto às menções positivas dos elementos relativos à NdC, houveram também diversas menções à formas diretamente e diametralmente opostas a estes que foram registrados com valor negativo em nossa contagem e segregados de forma independente dos dados positivos para serem destacados ao invés de apagados ou diluídos nos dados positivos.

Esta contagem de elementos negativos pode nos ser ainda mais importante e significativa do que as menções positivas, pois a ausência de menções de determinado aspecto da NdC não significa certamente e necessariamente que os respondentes não possuem, conhecem ou compreendem este elemento, ou muito menos que possuem uma concepção distorcida deste. As lacunas nos elementos positivos tão somente podem nos *indicar*, não *confirmar* um desconhecimento, esquecimento ou uma importância menor conferida à estes elementos, pois um indivíduo pode considerar determinado aspecto bastante importante e conhece-lo/compreendê-lo bem mas apenas ter se esquecido de mencioná-lo nas suas respostas, ou ainda não acreditar que as perguntas feitas se relacionem diretamente à ele para mencioná-lo. Assim apenas as contradições entre as lacunas e os elementos apresentados é que nos fornecem indícios mais confiáveis.

Ao passo que afirmações diretas que neguem ou contradigam os elementos consensuais da NdC nos fornecem indícios mais diretos e confiáveis acerca das concepções que os cursistas efetivamente possuem.

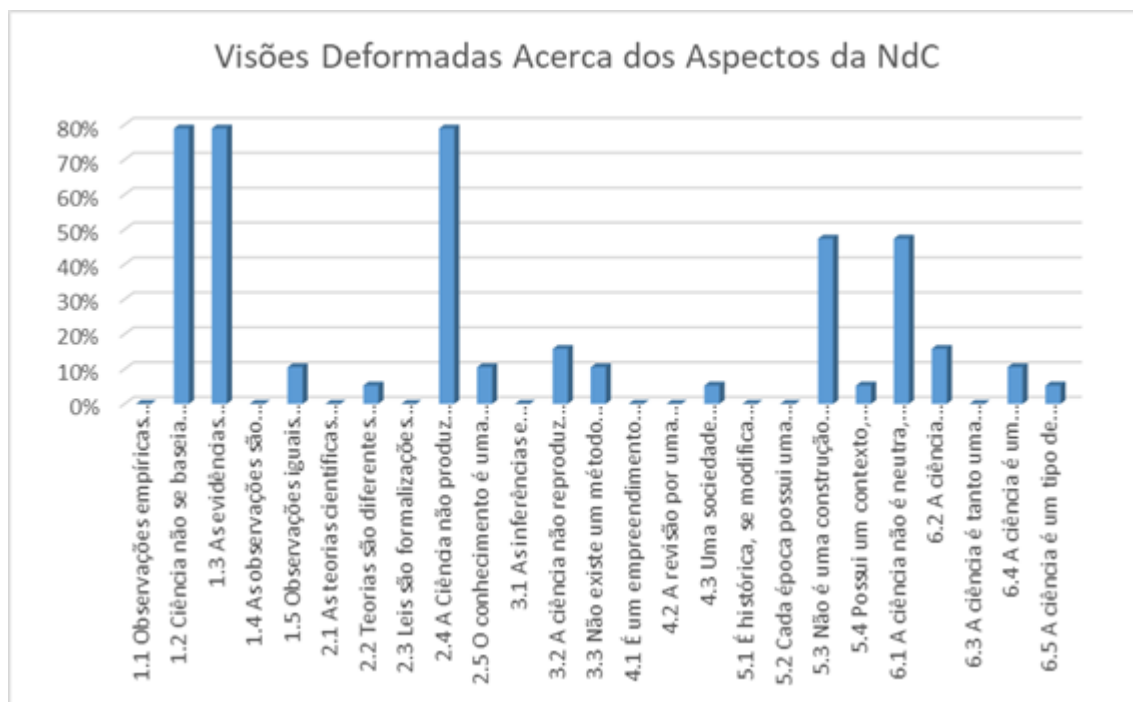


Figura 7 - Gráfico da presença de perspectivas deformadas dos aspectos da NdC abordados nas respostas dos cursistas.

Este segundo gráfico então é referente aos aspectos da NdC que os cursistas negaram ou apresentaram uma concepção oposta. É possível notar que estas concepções, as quais chamaremos “deformadas”, emprestado a terminologia utilizada por Cachapuz, et. al. (2005), são mais concentradas e menos distribuídas do que as concepções afirmativas ou positivas apresentadas anteriormente, com destaque para a negação dos elementos 1.2, 1.3, 2.4, 5.3 e 6.1.

Os itens 1.2, 1.3 e 2.4 são reveladores da crença popularmente difundida de uma ciência experimental e infalível que prova suas proposições por meio dos testes empíricos, sendo provavelmente uma das mais difundidas concepções ingênuas de Ciência e da atividade científica, enfatizando sobremaneira os aspectos empíricos/experimentais destas, como podemos ver na resposta de AB6 “O conhecimento científico é comprovado com experimentos” ou de AB8 “Ciência é algo comprovado e que pode ser replicável [...]”. São, portanto, expressões de uma mesma visão deformada de

ciência, que se sobrepõe e se relaciona à visão deformada discutida a partir dos aspectos positivos apresentados acima.

Dentre estes itens supracitados que se destacaram recebendo mais de 40% de menções podemos agrupá-los em três blocos de significação a partir de seus conteúdos temáticos.

O primeiro bloco é referente aos itens 1.2, 1.3 e 2.4, que representam uma visão de ciência absoluta, puramente empírica e infalível, mencionada com a porcentagem de 79% dos cursistas em todos os três itens. Esta coincidência de proporções entre estes três itens evidencia o quanto estes estão interligados compondo uma mesma visão deformada da atividade científica, de modo que aqueles indivíduos que fazem menção à um destes elementos possuem grande propensão a mencionar os outros dois.

O item 1.2 se refere à perspectivas puramente empiristas, frequentemente atribuindo à uma observação neutra e desinteressada a capacidade de descobrir as verdades contidas na natureza, desconsiderando os aspectos não empíricos da atividade científica, os processos de teorização, de construção de modelos, de elaboração de hipóteses e as ciências de caráter teórico como a física teórica, por exemplo.

O item 1.3 por sua vez dialoga com esse caráter estritamente empirista, tomando as evidências como provas cabais das hipóteses, e até mesmo desconsiderando o processo de formulação das hipóteses, assumindo que uma observação pura e não direcionada por teorias ou hipóteses produz *per se* um conhecimento verdadeiro e infalível. Muitas vezes a teoria é identificado à aplicação de um método, como uma mera sistematização da prática ou o resultado expresso de diversos experimentos, como podemos observar em AP15 “*Uma teoria é um método estudado e colocado em prática para promover uma verdade [...]*”.

Esta visão de uma ciência infalível e perfeita que produz verdades puras é ainda mais evidente no item 2.4, no qual se enquadram as menções de que a ciência reproduz perfeitamente a realidade tal como ela é, representando assim diretamente a verdade. Essa perspectiva pode ser observada na respostas de AP14 quando questionado(a) se a ciência produz verdades, “*Busca e produz.*

Entretanto nem sempre chegamos a resultados. Por exemplo, um físico que busca trabalhar com nanotecnologia, procura chegar a produção da mesma, mas nem sempre terá resultados positivos.”

Esta perspectiva atribui um caráter infalível à ciência que produz conhecimentos puros e verdadeiros, atribuindo à limitações e falhas individuais e pessoais dos cientistas quando a ciência apresenta problemas ou não alcança os resultados pretendidos. Assim os problemas nunca são intrínsecos à ciência, ou à limitações dos métodos, mas sim incompetências individuais. Neste sentido não se considera que a ciência seja influenciada por interesses, por exemplo, mas que enquanto os “bons cientistas” conseguem produzir verdades universais aplicando de forma correta um método infalível, os “maus cientistas” contaminam a ciência com seus interesses por não conseguirem separá-los de seu trabalho, e falham em produzir verdades por não saberem ou conseguirem aplicar o método corretamente.

É interessante notar que o aspecto individual é sempre prevalente em todas estas visões, não é por mero acaso que os itens referentes à natureza social e coletiva do trabalho científico – itens 4.1, 4.2 e 4.3 – foram alguns dos aspectos menos mencionados positivamente nas respostas dos cursistas – estando presentes, respectivamente, em 5%, 16% e 11% dos questionários respondidos.

Por sua vez as menções negativas ao item 5.3 se relacionam às menções positivas ao item 5.1, de modo que essa última assume uma ciência mutável, que se transforma ao longo do tempo, enquanto a primeira indica de que maneira isso acontece. Assim as respostas negativas no item 5.3 se referem à uma visão positivista de crescimento linear e progresso da ciência, que emerge como consequência e extensão da atividade de uma ciência infalível como observado anteriormente. Podemos ver menções à esta concepção em respostas como as de AP18, que ao ser questionado(a) se a ciência e as teorias científicas poderiam mudar ao longo do tempo respondeu que *“Sim, pois outros cientistas podem pegar essas teorias e aprimorar”*, ou mais ainda na resposta de PP2 *“Sim, mas não mudar e sim acrescentar mais informações de algo que cientistas não viram”*.

Este item foi um dos que recebeu apenas três menções positivas que assumiam o desenvolvimento científico ao longo da história como marcado por tensões, erros, rupturas, reinterpretações, e não de maneira linear, como as dadas por PP3 *“Sim, através de pesquisas e estudo pode haver novas descobertas que muda o conceito inicial”* ou ainda de PB5, que apresenta uma compreensão histórica mais complexa que considera os condicionantes materiais de cada época na produção, observação e compreensão dos fenômenos, estabelecendo relações entre o conhecimento e os instrumentos que medeiam sua produção, como podemos observar a partir de sua resposta: *“[...] O conhecimento científico não está pronto e acabado. Novos estudos, experimentos, pesquisas e o aperfeiçoamento dos instrumentos de observação levam a novos conhecimentos que alteram o que era aceito como verdadeiro”*.

Por fim, o item 6.1 se refere à uma visão de ciência neutra, desinteressada, que está além do certo e errado, aparte da sociedade, da política, da economia e o que seja, não sendo afetada por quaisquer elementos externos à própria ciência e nem contaminadas por elementos subjetivos e pessoais dos cientistas. Corroboram esta visão falas como as de PP2 *“Acredito que a ciência não se relacione com valores sociais, políticos, independente”*, de PP3 *“[...] A ciência não pode ser afetada por valores sociais”*, e AP11 *“Sim, a ciência deve ser pura, baseando-se apenas nos resultados obtidos”*.

Por vezes o sujeito pode perceber um conflito entre sua concepção idealizada de ciência e a realidade, na qual a ciência se vê envolta em questões políticas, ideológicas e sociais, nestes casos muitas vezes esta contradição é justificada a partir da perspectiva individualista da ciência, assumindo os problemas e interesses existentes no desenvolvimento científico como “erros de percurso” ou “ruídos indesejados” frutos das limitações ou falhas individuais dos cientistas, como podemos observar nas respostas de AP17 *“A ciência é neutra, mas são as pessoas que as vezes colocam suas crenças nela [...]”*. Ou ainda casos em que a ciência é tomada como algo neutro e puro, mas que pode ser apropriado e utilizado para atender a determinados interesses, ainda que estes interesses nunca possam contaminar o processo de produção da ciência, como é evidente na fala de AB8 *“Muitas*

vezes a ciência produz conhecimento imparcial que irá afetar ideologias, um exemplo disso é evolução e criacionismo”.

Frente a estes dados podemos então traçar um perfil mais geral e genérico, dos cursistas, e ainda que não represente idealmente cada um deles este perfil pode ser representativo dos professores em formação inicial e/ou continuada que ministram aulas de ciências no Ensino Fundamental (anos iniciais e finais, pedagogos e especialistas).

Este perfil é o de professores que concebem a ciência como uma atividade desenvolvida pelos cientistas e um tipo de conhecimento que se diferencia dos demais por ser confiável, empírico, sistematizado e comprovado. Assim o conhecimento científico é tomado como verdade, e a atividade científica como uma busca por estas verdades que se dá por meio da observação e experimentação, traduzindo uma crença de que o conhecimento encontra-se na realidade natural e basta ser “descoberto”, não sendo considerado como um processo de construção humana. Este conhecimento, no entanto, é considerado mutável – e quando se referem à sua historicidade dizem respeito à esta mutabilidade, não a um caráter histórico propriamente dito, como regido pela dinâmica histórica – porém com uma mutabilidade sempre em sentido linear e ascendente, tomando este conhecimento como cumulativo, que vai se tornando gradativamente maior, mais complexo, mais próximo da realidade e melhor a partir de cada nova contribuição, sem considerar as contradições e retrocessos, tampouco tomando os critérios para realizar tais julgamentos de valor como igualmente mutáveis a partir da dinâmica histórica.

As teorias são tomadas como sistematizações das observações empíricas que possuem um poder explanatório e nos ajudam a explicar a realidade e a resolver os problemas humanos. Neste sentido prevalece uma atitude ingênua ou otimista em relação à ciência, tomada ora como atividade e conhecimento neutros, imparciais, desinteressados e isentos, e ora como atividade desenvolvida em prol das necessidades sociais – para resolver os problemas humanos – ainda que esteja contaminada por interesses sociais, políticos, ideológicos, econômicos, etc. Esta última compreensão resulta em uma contradição, pois ainda que seja considerada como atividade contaminada

por valores coletivos, estes são tomados como interferências individuais, contaminações da personalidade do cientista – algumas vezes tomadas como evitáveis e indesejáveis, e outras como inerentes à atividade científica – pois a ciência é vista como uma atividade individual e solitária, havendo poucas ou nenhuma menção aos aspectos coletivos e sociais da atividade científica.

Essa concepção individualista por si produz outras contradições, pois considera-se que observações iguais podem produzir interpretações diferentes, admitindo que existem elementos subjetivos na prática científica, mas ao mesmo tempo desconsideram que as observações são orientadas por teorias prévias e assumem que o conhecimento científico é puramente objetivo refletindo perfeitamente a realidade, produzindo verdades perfeitas e certas.

Por fim, este perfil dos cursistas e sua respectiva visão de ciência e de NdC se aproxima de uma visão ingênua de ciência, aceita e propagada pelo senso-comum e pela mídia, contaminada por perspectivas positivistas já há muito criticadas e superadas, desconsiderando as discussões e aspectos teóricos advindos da filosofia, história e sociologia da ciência, e especialmente da linguística, que sequer foi mencionada por qualquer dos cursistas.

A partir deste perfil genérico pudemos segregar os dados a partir dos perfis particulares de cada grupo de cursistas a partir de sua formação acadêmica e atuação profissional entre alunos em formação inicial na área de Pedagogia, alunos em formação inicial em Biologia ou Ciências Biológicas, professores pedagogos que atuam na educação infantil, EJA e anos iniciais do Ensino Fundamental (generalistas), e professores com formação na área de Ciências e que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental (especialistas), totalizando 4 grupos, tal como fizemos com as questões fechadas.

De modo a evidenciar as diferenças entre as respostas e os perfis de cada grupo optamos por apresentar os dados em uma métrica relativa e não absoluta, pois o número de participantes em cada grupo era expressivamente diferente, de modo que os dados brutos em forma absoluta distorceriam nossa percepção dos perfis de cada um dos grupos. Assim ao separarmos os dados dos participantes por grupos, optamos por organizá-los em forma de porcentagem entre o número de menções (positivas e negativas,

separadamente) e o número total de indivíduos daquele grupo. Assim caso um grupo seja composto por 2 indivíduos e ambos tenham mencionado um mesmo aspecto, teremos 100% de presença deste, ao passo em que um grupo composto por 10 indivíduos, no qual apenas 5 tenham feito a mesma menção terá apenas 50% de menção à este, apresentando uma porcentagem relativa menor que o primeiro grupo, ainda que em números absolutos tenham havido uma quantidade maior de menções.

Estes dados foram organizados e são apresentados nessa forma na tabela abaixo. Nessa estão dispostos na primeira coluna os aspectos consensuais acerca da NdC, e nas colunas seguintes temos, respectivamente, a porcentagem de menções positivas (aceitação) e negativas (rejeição, contradição ou negação) em relação a estes aspectos de cada grupo/perfil dos cursistas. Quando não houveram menções este dado é representado por um traço.

Tabela 1 - Comparação entre os grupos de cursistas quanto a suas concepções e conhecimentos acerca de elementos da NdC.

Aspecto consensual da NdC	Professores Pedagogos		Professor(a) Especialista		Alunos Biologia		Alunos Pedagogia	
	Aceitação	Negação	Aceitação	Negação	Aceitação	Negação	Aceitação	Negação
1.1 Observações empíricas e experimentos são parte da ciência	50%	-	100%	-	25%	-	30%	-
1.2 Ciência não se baseia somente em evidências empíricas	-	75%	-	-	25%	75%	20%	90%
1.3 As evidências suportam/corroboram ao invés de "provar" afirmações científicas	-	100%	-	100%	25%	75%	-	70%
1.4 As observações são contaminadas por teorias prévias	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5 Observações iguais podem ser interpretadas de maneiras diferentes	25%	25%	-	-	75%	-	80%	10%
2.1 As teorias científicas possuem um poder explanatório, desvelador da realidade	75%	-	-	-	50%	-	60%	-

2.2 Teorias são diferentes de hipóteses, pois são bem sustentadas por argumentos e evidências	-	-	-	-	-	-	40%	10%
2.3 Leis são formalizações de princípios regulares, não há hierarquia com as teorias	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4 A Ciência não produz verdades, mas um conhecimento sistematizado e confiável que busca se aproximar o máximo possível da realidade	-	100 %	100 %	-	25%	50%	20%	90%
2.5 O conhecimento é uma construção humana, não está pronto na natureza ou na realidade	-	50%	-	-	-	-	-	-
3.1 As inferências e aproximações fazem parte da ciência e da construção de modelos científicos	-	-	-	-	-	-	-	-
3.2 A ciência não reproduz a realidade tal como ela é, ela cria representações e (re)produz fenômenos e modelos	-	50%	-	-	-	-	-	10%
3.3 Não existe um método científico único, infalível e universal	-	-	-	100 %	75%	-	30%	10%
4.1 É um empreendimento coletivo e social	-	-	-	-	-	-	10%	-
4.2 A revisão por uma comunidade de pares suficientemente grande e diversificada garante uma maior confiabilidade e menor subjetividade	25%	-	-	-	50%	-	-	-
4.3 Uma sociedade cientificamente alfabetizada pode praticar o princípio da precaução e influenciar o desenvolvimento científico, daí a importância da AC	-	-	-	-	25%	25%	10%	-
5.1 É histórica, se modifica ao longo do tempo	25%	-	100 %	-	50%	-	80%	-
5.2 Cada época possui uma racionalidade e critérios de cientificidade próprios	-	-	100 %	-	25%	-	-	-
5.3 Não é uma construção linear em direção ao progresso, é marcada por continuidades e rupturas	25%	25%	100 %	-	-	75%	10%	60%
5.4 Possui um contexto, desenvolvendo-se a partir das	25%	-	100	-	100	-	30%	10%

necessidades e limitações de cada época				%					
6.1 A ciência não é neutra, e sofre influências de outros fatores externos e internos	25%	50%	100 %	-	100 %	25%	30%	60%	
6.2 A ciência necessariamente possui elementos subjetivos e objetivos	25%	-	100 %	-	25%	-	10%	30%	
6.3 A ciência é tanto uma atividade (trabalho intelectual) quanto um conhecimento (produto cultural), voltados à compreensão e transformação da natureza para a satisfação das necessidades humanas	-	-	-	-	75%	-	-	-	
6.4 A ciência é um processo, não uma descoberta pontual ou epifania	-	25%	-	-	75%	-	-	10%	
6.5 A ciência é um tipo de conhecimento dentre outros que existem para interpretar a realidade	25%	-	-	-	25%	-	20%	10%	
7.1 A linguagem desempenha importante papel na ciência, desde a expressão do pensamento até a organização destes	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.2 A ciência faz uso de diversos recursos linguísticos e diferentes linguagens	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.3 A linguagem é um fator que ao mesmo tempo permite e limita o desenvolvimento do pensamento científico e a comunicação deste entre grupos	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.4 A linguagem e seus usos delimita comunidades linguísticas dentro da ciência, bem como diferentes campos, teorias e paradigmas científicos	-	-	-	-	-	-	-	-	

Analisando agora de maneira comparativa entre os grupos, com relação aos aspectos positivos, podemos notar que os alunos de ciências biológicas, bem como o(a) professor(a) especialista foram aqueles que apresentaram um maior número de menções aos aspectos relativos à NdC (soma das

porcentagens), assim como um número maior de aspectos contemplados em suas falas.

O(a) professor(a) especialista citou 8 dos 29 aspectos elencados, representando uma média absoluta de 8 aspectos mencionados por indivíduo/questionário respondido, enquanto os quatro alunos de Ciências Biológicas citaram 17 destes aspectos que são mencionados 34 vezes (uma vez que alguns destes são repetidos, ou seja, mencionados por mais de um dos respondentes), apresentando uma média absoluta de 8,5 aspectos mencionadas por cada indivíduo. Enquanto que os quatro professores generalistas (pedagogos) citaram um total de 10 aspectos, mencionados 13 vezes, resultando em uma média de apenas 3,25 menções por respondente – sendo a média mais baixa entre todos os grupos – ao passo em que os dez alunos de pedagogia citaram um total de 15 aspectos – um número menor em relação aos alunos de ciências biológicas, mesmo sendo um grupo maior de indivíduos – mencionados 48 vezes, resultando em uma média de 4,8 menções à aspectos de NdC por questionário respondido, um valor próximo ao dos professores pedagogos, especialmente se considerado a distorção provocada pela diferença entre os tamanhos dos grupos.

O número, tanto relativo quanto absoluto de menções aos aspectos de NdC por parte dos alunos de Ciências Biológicas em relação à/ao professor(a) especialista pode ser explicado pela própria diferença entre os tamanhos de ambos os grupos, de modo que é natural se assumir que um grupo maior possua uma maior variabilidade e cubra uma gama maior de aspectos, ainda assim, a apresentação dos dados de forma relativa busca minimizar esta distorção provocada pela diferença no tamanho dos grupos, a partir da qual pudemos obter resultados relativamente semelhantes entre ambos os grupos, especialmente em relação aos outros dois, evidenciando que o fator mais decisivo para esta diferença está não no tamanho dos grupos, mas nas diferenças entre seus perfis de formação inicial.

Consideramos este dado como sendo importantíssimo e bastante revelador, pois a proximidade dos dados encontrada entre o grupo de alunos de Ciências Biológicas e o(a) professor(a) especialista, os quais possuem uma formação inicial semelhante, juntamente com a distância entre estes e os dois

outros grupos de formação inicial diferente, em Pedagogia, nos permite inferir em como a formação inicial, mais do que a prática docente, o tempo de atuação de magistério ou a formação continuada é determinante para a formação das concepções de ciência e compreensão dos elementos de NdC. Em outras palavras, estes dados nos revelam, simultaneamente, a importância da formação inicial na formação das concepções de Natureza da Ciência por parte dos professores – e conseqüentemente a importância de que esta formação inicial seja de qualidade e contemple as reflexões sobre a ciência, a NdC e sobre história, filosofia e sociologia das ciências –, a insuficiência da formação continuada em abordar de forma significativa estes mesmos elementos – vide as críticas de Moysés & Collares (2003) ao formato, estrutura e pressupostos epistêmicos que esta formação frequentemente carrega – e o papel determinante que possui a teoria e a reflexão teórica desenvolvidas na formação inicial sobre a prática docente.

Estes resultados são especialmente importantes no atual contexto de avanço das propostas liberais e pós-modernistas que esvaziam de teoria e de conteúdos a formação dos professores em favor de uma formação aligeirada voltada para os aspectos práticos, do “aprender fazendo” – materializado nas chamadas “metodologias ativas” – ou do “aprender a aprender”, que se resume a aplicação de técnicas e desenvolvimento de “habilidades e competências” (DUARTE, 2001).

Outro aspecto que nos chama a atenção e que corrobora com esta conclusão é que ambos os grupos de alunos apresentaram um número superior de menções em relação ao respectivo grupo de professores com mesma formação inicial, de modo que podemos inferir que o tempo de prática pedagógica e de experiência na docência contribuiu menos com o conhecimento e compreensão dos aspectos de NdC do que a teoria vista na formação inicial, que por estar mais próxima dos alunos, que ainda estão vivendo esta formação, facilita com que esta seja lembrada no momento de se responder aos questionários.

Poder-se-ia argumentar que a diferença óbvia entre aqueles com formação em Ciência e com aqueles com formação em Pedagogia é natural e já esperada. Todavia é necessário que se reveja criticamente esta posição,

pois ambos os professores, independentemente de sua área de formação, são professores de Ciências e ministram aulas deste componente curricular, ainda que para níveis educacionais diferentes, de tal forma que ambos deveriam ter conhecimento dos aspectos centrais do ensino de Ciências, tal como o são os aspectos relativos à NdC. O que deveria diferir entre estes grupos seriam os conhecimentos e conteúdos específicos da área de Ciências e Pedagogia, de modo que seria, sim, natural esperar que aqueles com formação em Ciências Biológicas saibam mais e tenham um domínio maior acerca do Ciclo dos ácidos tricarboxílicos e fosforilação oxidativa, sucessão ecológica e deriva genética em populações, e menos sobre a periodização do desenvolvimento infantil, a interação entre pensamento e linguagem na gênese da fala externa, egocêntrica e interna, ou sobre os processos de alfabetização, da mesma forma em que estes primeiros conteúdos não sejam de domínio de um pedagogo, enquanto deva possuir uma boa compreensão dos últimos. Desta forma esta diferença apenas reforça o que já foi discutido previamente nesta tese e que também é discutido por Cachapuz, et. al. (2005), de que para se ensinar Ciências é importante que o professor tenha compreensão de aspectos gerais *sobre* Ciência, tanto ou mais do que conteúdos específicos *de* Ciências, e que uma boa compreensão de Natureza da Ciência não requer um alto grau de aprofundamento nos conteúdos propriamente científicos, mas reflexões sobre o conhecimento científico e a atividade científica, e que devem estar presentes tanto na formação de professores generalistas quanto especialistas que ministrarão aulas de Ciências Naturais. De outra forma, as distorções e visões deformadas de Ciências promovidas pelos professores generalistas acarretarão em dificuldades na aprendizagem de Ciências Naturais nas etapas subsequentes da escolaridade, e poderão se cristalizar nas concepções dos estudantes de forma que se tornem muito resistentes à mudança, prejudicando o trabalho pedagógico mesmo dos professores especialistas. Deve-se então desnaturalizar a concepção de que professores generalistas tenham uma compreensão mais superficial e precária de elementos de NdC, bem como repensar a formação inicial tanto destes quanto dos professores especialistas para enfatizar as reflexões *sobre* ciência e a formação de visões mais coerentes de ciência e da prática científica.

Com relação aos aspectos deformados de NdC, estes corroboram e vão ao encontro dos dados anteriores, uma vez que o(a) professor(a) especialista mencionou 2 aspectos deformados acerca da NdC apenas, e como é apenas um único sujeito, apresentou uma média de 2 aspectos individualmente. Da mesma forma, os alunos dos cursos de Biologia e Ciências Biológicas citaram 6 elementos deformados de NdC, com um total de 12 menções, mas obtiveram uma média próxima ao do(a) professor(a) especialista por serem ao todo quatro indivíduos, obtendo uma média de 3 concepções deformadas de NdC por aluno, apresentando então um coeficiente de variação ou desvio padrão relativo de apenas 10% entre estes dois grupos.

Por sua vez, os professores generalistas mencionaram 9 aspectos deformados de NdC, totalizando 20 menções, resultando em uma média de 5 concepções distorcidas por participante, mais do que o dobro em relação a/ao professor(a) especialista. Já os alunos de pedagogia apresentaram 13 perspectivas distorcidas apresentadas em 47 menções, totalizando uma média de 4,7 menções por cursista, um número muito próximo ao dos professores pedagogos, com um coeficiente de variação de apenas 3% entre estes.

Todavia o coeficiente de variação entre todos os grupos foi de aproximadamente 67%, evidenciando as disparidades entre os grupos com formação inicial em Ciências Biológicas e Pedagogia, corroborando a necessidade de se revisar os cursos de formação inicial de Pedagogos e incluir nestes espaços de formação e discussão de aspectos relativos à NdC.

Ainda comparativamente, podemos observar as diferenças nos padrões de respostas de cada grupo, por exemplo, os sujeitos com formação inicial na área de Ciências Biológicas são os que apresentam a maior parte das menções em relação aos aspectos do tema 6, como aquelas relativas ao caráter interessado da ciência (item 6.1) em que a totalidade de ambos os grupos, professor(a) e graduandos, apresentou a compreensão de uma ciência permeada por interesses e valores, contra apenas 25% e 30% dos grupos de professores e alunos com formação inicial em Pedagogia, respectivamente. Contrariamente, os grupos de alunos e professores com formação inicial em Pedagogia foram aqueles que apresentam o maior número de concepções relacionadas à crença em uma ciência neutra e desinteressada, mencionadas

em 60% e 50% dos questionários de cada grupo, respectivamente, seguidos dos alunos de Ciências Biológicas com 25% de menções.

Com relação às concepções acerca da inexistência de um método científico único e infalível e universal, ambos os grupos de alunos se aproximam, ainda que os alunos com formação em Ciências Biológicas possuam uma maior compreensão acerca deste aspecto, apresentando 70% de menções à este, contra 30% dos alunos de Pedagogia. Por sua vez nenhum dos professores apresentou esta concepção. Este resultado pode ser devido à proximidade que os alunos de ambos os cursos tenham com a pesquisa acadêmica em suas respectivas áreas, uma vez que, via de regra, as pesquisas no Brasil se dão no interior das universidades (DI CROSS, et. al., 2017), de modo que o cotidiano e os processos de investigação científica podem ficar distantes daqueles que estão fora da comunidade universitária.

Relativamente às concepções deformadas e negação de aspectos da NdC, todos os grupos à exceção do(a) professor(a) especialista, apresentam a ideia de uma ciência baseada exclusivamente em aspectos empíricos, aspecto mencionado por 75% dos professores pedagogos e alunos de Ciências Biológicas, e por 90% dos alunos de Pedagogia. Outro aspecto que aproximou os diversos grupos foi a concepção deformada com relação ao item 1.3, ou seja, a crença de que os aspectos empíricos “provam” absolutamente as afirmações científicas, ao invés de corroborá-las, sendo mencionado pela totalidade de ambos os grupos de professores e por 75% e 70% dos grupos de alunos de Ciências Biológicas e de Pedagogia, respectivamente.

Os grupos de professores e alunos com formação inicial em Pedagogia foram os únicos a rejeitarem a possibilidade de que observações iguais possam ser interpretadas de maneiras diferentes, com 25% e 10% de menções, respectivamente. Evidenciando uma visão de uma ciência puramente objetiva, sem a presença de elementos subjetivos em seus processos interpretativos. Neste mesmo sentido, os alunos de Pedagogia foram os únicos que mencionaram explicitamente a inexistência de elementos subjetivos na atividade científica (item 6.2), com 30% de menções.

Outro aspecto que chama atenção ainda que tenha recebido apenas uma única menção, é a perspectiva de que opiniões e teorias científicas são iguais e gozam do mesmo status epistêmico. Esta perspectiva foi apresentada por um único sujeito do grupo de alunos de Pedagogia (10%), e se faz evidente na afirmação de AP7 *“A opinião é embasada em algum conhecimento, toda opinião, senso comum, tem fundamento científico”*. Tal concepção pode estar relacionada à influência de um relativismo epistêmico e é um dos primeiros sinais de perspectivas pós-modernistas expressas nas respostas às questões abertas.

Ainda sobre a ciência ser tomada como produtora de verdades absolutas, professores e alunos com formação inicial em pedagogia são os que apresentaram o maior número de menções à este aspecto, com 100% e 90% de menções, respectivamente, evidenciando a profunda crença em uma imagem infalível da atividade científica. Por sua vez os alunos de Ciência Biológicas apresentaram 50% de menções à este aspecto e o(a) professor(a) especialista não o mencionou.

Com relação aos professores generalistas, estes apresentaram 50% de menções aos aspectos deformados de ambos os itens 2.5 e 3.2, de modo a compreenderem o conhecimento científico não como uma construção humana, mas como elemento da realidade natural apenas a ser “descoberto”, e tomando a ciência então como representação fiel e perfeita desta realidade, sendo ambos aspectos profundamente relacionados na composição de uma visão deformada de ciência. Corroborando com esta perspectiva, os professores generalistas foram os únicos que mencionaram de forma direta e explícita que a ciência se refere à uma descoberta pontual ao invés de um processo de construção de conhecimentos (item 6.4), com falas neste sentido presentes em 25% dos questionários.

Quanto à concepção positivista de desenvolvimento científico como um progresso linear cumulativo em direção à níveis superiores, os alunos do curso de Ciências Biológicas foram os que apresentaram maior número de menções (75%), seguidos dos alunos do curso de Pedagogia (60%) e pelos professores pedagogos (25%), de modo que a concepção histórica parece não ser suficientemente abordada na formação inicial, especialmente nos cursos de

Ciências Biológicas, enquanto a abordagem histórica de outros aspectos que não os científicos na formação inicial dos pedagogos pode contribuir para uma visão menos positivista da história de modo geral e, por extensão, da história da ciência.

A partir destes dados apresentados nesta última tabela podemos concluir que, de modo geral, os alunos de Ciências Biológicas são aqueles que apresentam uma visão mais fidedigna da Natureza da Ciência, seguidos pelo(a) professor(a) especialista, apresentando uma visão menos rígida e estereotipada da atividade científica, assumindo-a como uma atividade humana permeada por aspectos tipicamente humanos (interesses, falhas, elementos subjetivos, etc.).

Em oposição, os grupos com formação inicial em Pedagogia apresentam uma visão mais algorítmica de Ciência, como um atividade neutra e infalível, como a aplicação sistemática de métodos e regras para produzir ou “descobrir” conhecimentos presentes na realidade natural. Estes são os que mais desconsideram ou apresentam distorções com relação aos aspectos históricos e contextuais do desenvolvimento científico, assim como também sobre a relação entre a atividade científica (processo) e a produção do conhecimento científico (produto) como resultado deste trabalho intelectual.

Por sua vez os alunos dos cursos de Pedagogia são aqueles que mais negam os elementos subjetivos do trabalho científico, negando a possibilidade de se obter interpretações diferentes a partir dos mesmo dados. Porém compartilham com os alunos de Ciências Biológicas a distorção na compreensão da dimensão histórica e contextual do desenvolvimento científico (60% e 75%, respectivamente), tomando o desenvolvimento científico como um processo puramente cumulativo.

Estes resultados corroboram as conclusões de Scheid, et. al. (2007, p. 157), segundo as quais

Os resultados indicam que os estudantes identificam, no trabalho dos cientistas, a descoberta de leis naturais e verdades, e o conhecimento científico como absoluto. Predomina a concepção indutivista-empirista e ateórica, na qual a observação e a

experimentação são entendidas como atividades independentes de compromissos teóricos. [...] Também mostraram desconhecer o caráter coletivo da atividade científica, que Fleck sistematiza na categoria coletivo de pensamento. Isto possivelmente decorre da ausência, durante a formação inicial, de discussões epistemológicas que poderiam contribuir para a compreensão da complexidade na construção dos fatos científicos (SCHEID, et. al., 2007, p. 157).

Assim, na fase de categorização *a posteriori*, os questionários foram submetidos a uma leitura atenta que buscava realizar o cruzamento entre as respostas impressas nesses e aspectos significativos acerca da NdC encontrados na literatura que nos respalda.

Com o subsídio teórico desta exploração foram recortadas mais de uma centena de unidades de registro, as quais, após uma edição formal que objetivou agregar unidades semanticamente semelhantes mas com pequenas diferenças formais, foram reduzidas para 55 unidades de registro selecionadas.

Estas unidades de registro foram então agrupadas por seus núcleos de sentido ou temas, compondo 9 grandes grupos temáticos, relativos a: 1) O que é ciência; 2) Dogmatismo e falibilidade da ciência; 3) Papel do empirismo na ciência; 4) Papel da teoria na ciência; 5) Confiabilidade do conhecimento científico; 6) Neutralidade da ciência; 7) Historicidade da ciência; 8) Papel da subjetividade na ciência; 9) Papel do rigor científico.

Cada um destes grupos abarca então um certo número de unidades de registro, que foram então codificadas a partir de generalizações e comparações para darem origem a um total de 21 categorias de respostas, de modo que cada grupo temático (unidades de registro referentes a um mesmo tema ou que sejam relativos a um mesmo significado) foi dividido em duas ou três categorias referentes ao valor semântico das unidades de registro em relação ao tema/grupo. Por exemplo, acerca do tema/grupo “Confiabilidade do conhecimento científico” as unidades de registro foram codificadas em três categorias, de “confiabilidade”, referentes às unidades de registro cujo significado assumia que o conhecimento científico era confiável, de “não confiabilidade”, para aquelas unidades que desconfiavam do saber científico ou não o assumiam como seguro/confiável, e “confiabilidade parcial” para aquelas

unidades referentes à uma confiabilidade limitada, precária ou condicionada a determinados contextos restritos.

A análise destes dados buscou cobrir possíveis lacunas deixadas pela análise com categorias *a priori*, e servir como validação desta a partir de uma espécie de triangulação de dados. Neste sentido os resultados em ambos os processos de análise foram semelhantes, havendo grande sobreposição de resultados, de modo que a análise com categorização *a posteriori* possibilitou validar a análise anterior feita com categorização *a priori*.

Frente a esta sobreposição dos dados não exploraremos exaustivamente os dados desta segunda análise aqui, tão somente apresentando-os de forma mais sucinta e sintética, de modo a não incorrer em uma exposição repetitiva e facilitar a visualização dos dados.

Para esta análise admitimos a existência de categorias contraditórias no interior do mesmo questionário, de modo que alguns questionários se situam em mais de uma categoria de um tema ao mesmo tempo, fazendo com que a soma das respostas seja maior do que o número de participantes (uma vez que alguns tiveram mais de uma categoria contemplada para cada tema), fazendo com que as porcentagens adquiram valores com muitas casas decimais, que foram arredondadas para apenas uma casa decimal significativa.

O primeiro tema relativo ao que é ciência apresentou as categorias “produção humana”, referente a uma atividade ou conhecimento produzido pela atividade humana ao longo de um processo de elaboração, e a categoria de “produto natural”, referente a um elemento do mundo natural a ser “descoberto” de súbito, além da categoria “sem resposta” para os questionários em que não houve menção à este aspecto.

Com relação a este tema, 73% dos cursistas se alinharam a primeira categoria “produção humana”, 23% a segunda e 4% não responderam. Segregando estes dados pelos grupos de cursistas 100% dos alunos e o/a professor(a) com formação em ciências biológicas consideraram a ciência como produção humana, enquanto aproximadamente 33,3% e 27,2% dos professores apresentaram a concepção de que a ciência é um elemento natural a ser descoberto.

O segundo tema é referente ao dogmatismo e infalibilidade científicos, apresentando duas categorias, a de uma “ciência infalível” – tomada como representação de uma ciência perfeita, absoluta, inquestionável e produtora de verdades igualmente absolutas e inquestionáveis – e de uma “ciência falível” – tomada como produção humana, sujeita a erros, a modificações, passível de ser testada de maneira arriscada, falseável e não estritamente dogmática.

A partir destas categorias, 95% dos cursistas assumiram o posicionamento em favor de uma ciência infalível, e apenas 5% assumindo uma ciência humana e falível, sendo que o único sujeito que considerou essa última concepção foi do grupo de alunos em formação inicial no curso de Ciências Biológicas. Sendo a categoria que mais recebeu menções, representando a concepção deformada de NdC mais prevalente entre os participantes que foi identificada nesta etapa de análise.

A terceira temática de nossa análise categorial *a posteriori* é relativa ao papel do empirismo, dividida em duas categorias, uma que toma os experimentos como estritamente necessários à atividade científica, outra que os assume como não necessários à toda e qualquer atividade científica.

Como resultado geral, 79% dos cursistas assumiram uma visão necessariamente empírica da atividade científica, apenas 5% contrário a essa exigência do aspecto empírico – referente a um sujeito do grupo dos alunos de Pedagogia – e 16% de ausência de respostas.

O quarto aspecto dialoga com o anterior, e se refere ao papel da teoria, com duas categorias possíveis, a de teorias tomadas como modelos explicativos, recebendo 46% das respostas, e das teorias tomadas enquanto mera extensão dos aspectos empíricos, ou seja, como uma simples sistematização dos resultados obtidos pelos experimentos, também com 46% das respostas, sendo os 8% restantes referentes a ausência de respostas.

A distribuição das respostas pelos grupos nesta questão foi igualmente equilibrada, com uma tendência sutil para a primeira categoria entre os sujeitos com formação na área de Ciências (100% no caso do(a) professo(a), e 60% no caso dos alunos), e uma leve tendência à segunda categoria entre aqueles

com formação inicial em Pedagogia (55% para os professores e 45% para os alunos).

Nesta questão a primeira categoria tende a representar aquelas perspectivas que assumem uma primazia da teoria, como aspecto que antecede e orienta a observação e formulação de hipóteses por servir como elemento basal na interpretação da realidade, enquanto a segunda categoria representa as perspectivas mais empiristas e ingênuas que assumem a primazia de uma observação neutra que antecede e produz as teorias, sendo estas últimas sempre resultados ou consequências das primeiras e não o contrário.

O quinto aspecto se refere a confiabilidade da ciência e do conhecimento científico, sendo dividida em três categorias, a de uma confiabilidade total – que recebeu 90% das menções – uma confiabilidade parcial ou condicionada – com 5% de menções – e de uma não confiabilidade – que recebeu os 5% restantes. Todos os grupos conceberam o conhecimento científico como confiável, havendo apenas entre o grupo dos alunos de pedagogia dois indivíduos que se enquadraram, cada um, nas outras duas categorias.

O sexto aspecto se refere a neutralidade da ciência e foi um dos que apresentou uma distribuição mais diversificada, sendo dividida entre três categorias, uma que assume a ciência enquanto atividade e conhecimento imparcial, neutro e livre de julgamentos de valor (recebendo 37% das menções), uma segunda que assume a ciência como atividade e conhecimento parcial, permeado por valores e interesses (com 38% das menções), e por último uma perspectiva otimista com relação a ciência como sendo permeada apenas por valores bons e positivos e cujos interesses estão sempre voltados ao bem comum, tomando a ciência como redentora dos problemas humanos (presente em 17% dos questionários), além de 8% de questionários sem respostas referentes a essa temática.

Ao segregarmos os dados a partir do perfil dos cursistas podemos observar que os sujeitos com formação inicial em pedagogia apresentam uma tendência maior em assumir uma ciência imparcial (50% dos professores

pedagogos e 45% dos alunos de Pedagogia, frente a apenas 25% dos alunos de Ciência e nenhuma menção do(a) professor(a) especialista), e sendo os alunos, em especial os de Ciências Biológicas a apresentar uma visão otimista de ciência (35% dos alunos de Ciências Biológicas e 10% dos alunos de Pedagogia, e sem nenhuma menção por parte dos professores de ambas as formações iniciais).

Com relação a historicidade da ciência, essa temática foi subdividida em três categorias, a primeira referente a uma mera constatação de mutabilidade na ciência, assumindo que esta muda quando a realidade muda, não havendo um dinamismo histórico próprio, mas estando em função das transformações da realidade, ou seja, se a ciência seria uma descrição precisa desta realidade, logicamente esta descrição necessariamente mudaria a partir das mudanças na realidade, recebendo 61% das menções totais. Uma segunda categoria referente a uma interpretação positivista da dinâmica histórica da ciência, tomada como um crescimento cumulativo e linear rumo ao progresso, com 29% das menções, e uma perspectiva mais crítica com relação ao desenvolvimento científico, assumido como um processo dialético complexo marcado por continuidades e rupturas, com apenas 7% das menções dentre todos os grupos de cursistas.

Nesta questão apenas o/a professor(a) especialista e um único sujeito do grupo de alunos de Pedagogia apresentaram uma perspectiva dialética acerca do desenvolvimento histórico da ciência, sendo que todos os demais grupos apresentaram porcentagens aproximadas de crença num progresso linear, com os grupos de professores generalistas e de alunos de Biologia e Pedagogia com 25%, 35% e 30% de respostas alinhadas a esta perspectiva, respectivamente.

O penúltimo tema se refere ao papel da subjetividade e da objetividade na atividade e no conhecimento científico, sendo composto por duas categorias, uma que assume a ciência como puramente objetiva, com 29% de menções, e uma outra que admite a existência de elementos subjetivos nesta, recebendo 62% de menções, com os 9% restantes referentes a ausência de respostas que pudessem se enquadrar nesta temática.

Nesta questão é interessante notar que todos os sujeitos com formação inicial em Ciências Biológicas, professores ou alunos, admitiram a existência de elementos subjetivos na ciência, contra aproximadamente 25% e 60% dos professores generalistas e alunos de Pedagogia, respectivamente, de modo que os professores pedagogos são aqueles que mais creem numa ciência puramente objetiva (50% dos questionários deste grupo, contra 30% dos alunos de Pedagogia).

Por fim, a última temática faz referência a rigorosidade e metodologia na ciência, apresentando duas categorias, a de uma ciência rigorosa, exata, precisa, metódica, profundamente racional e sistematizada, com um total de 30% das menções, e a de uma ciência menos rígida, com poucas especificidades metodológicas em relação a outras atividades humanas, sem apresentar grandes diferenças entre seus conhecimentos e o senso-comum, as artes ou a filosofia, assumindo eventualmente que não haveria certo ou errado para a ciência, apenas conhecimentos diferentes produzidos de forma diversa, sendo uma concepção bastante alinhada às perspectivas pós-modernistas, recebendo 15% das menções totais.

É interessante notar como a concepção de uma ciência sem rigor, na qual não se pode afirmar o certo e o errado, se faz presente somente em ambos os grupos de alunos, com 25% de menções por parte daqueles com formação em Ciências Biológicas e 15% para aqueles com formação em Pedagogia. Por sua vez a perspectiva da existência de um rigor característico da atividade científica representou 25% das concepções dos professores generalistas, a perspectiva do(a) professor(a) especialista, 50% das concepções dos alunos de Ciências Biológicas e 20% das perspectivas dos alunos de Pedagogia, com as porcentagens restantes referentes à não menção de aspectos relativos a esse tema, constituindo uma das temáticas com mais ausências de respostas, representando 75% dos questionários dos professores pedagogos e mais de 60% dos questionários dos alunos de Pedagogia.

4.4.3. ANÁLISE DE DISCURSO: QUESTÕES ABERTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL

O questionário final foi composto de 27 questões, das quais 16 são questões fechadas em escala likert referentes a aspectos gerais e de impressões subjetivas acerca do curso para sua avaliação – questões tais como o domínio do conteúdo pelos ministrantes, a atenção às dúvidas dos cursistas, a adequação das leituras e atividades, etc. – e 11 questões abertas referentes a questões mais pontuais relativas aos objetivos do curso – com questões inquirindo sobre como a visão de ciência dos cursistas se modificou ao longo do curso, como o curso contribuiu para sua prática docente, sobre a importância de uma perspectiva marxista de ciência, etc. Esse questionário foi respondido por 20 cursistas a partir do link do questionário na plataforma Google Formulários.

Cabe ressaltar que os sujeitos foram nomeados da mesma forma que no questionário inicial, a partir da combinação das iniciais das duas posições que ocupam – “P” para “professor” e “A” para aluno seguido da letra “P” para Pedagogia e “B” para Biologia – seguido de um número. Todavia, isso não indica que cada código do questionário inicial e final designe necessariamente o mesmo indivíduo entre um questionários e outro, uma vez que as respostas foram dadas de forma anônima, havendo apenas informações quanto a sua posição ocupada (formação inicial e atuação profissional). Em verdade, não seria possível manter os mesmos códigos entre o questionário final e inicial, pois, além destes serem ambos anônimos, durante o início do curso, após a aplicação do questionário inicial, houve pequenas mudanças na configuração dos cursistas, de modo que alguns indivíduos acabaram abandonando o curso e outros novos participantes ingressaram.

Acreditamos que não haja prejuízos para nossa análise caso diferentes sujeitos sejam designados por um mesmo código ou inversamente que um mesmo sujeito seja designado por códigos diferentes em momentos diferentes, pois não estamos realizando uma análise psicanalítica ou da psicologia individual dos sujeitos, mas estamos avaliando-os por grupos quanto ao perfil deste grupo por ele ocupado, de modo que, ainda que os sujeitos sejam

designados por códigos diferentes, estes ainda farão parte dos mesmos grupos, sendo que as letras de seus códigos são mantidas, havendo apenas uma possível mudança quanto ao número que acompanha estas letras.

Consideramos ser importante a inclusão da primeira parte do questionário (impressões subjetivas), pelo fato deste ser pensado para atender as necessidades e demandas dos cursistas e contribuir para a comunidade educacional do município de Bauru, sendo oferecido em parceria com a Secretaria Municipal de Educação, que disponibilizou diversos recursos, como o local e infraestrutura necessárias, para que o curso pudesse ocorrer.

A partir destas considerações, acreditamos que o curso foi bastante agradável e significativo para os participantes, recebendo avaliações muito positivas, não havendo nenhuma resposta assinalada como “ruim” ou “péssimo” por nenhum dos cursistas em nenhum dos critérios. Na tabela abaixo é possível observar cada uma das questões e as porcentagens de avaliação qualitativa do aspecto do curso avaliado em cada questão.

Tabela 2 - Avaliação dos aspectos gerais e impressões subjetivas dos participantes acerca do curso.

	<i>Péssimo</i>	<i>Ruim</i>	<i>Regular</i>	<i>Bom</i>	<i>Ótimo</i>
Quanto ao domínio do conteúdo pelos ministrantes	0%	0%	0%	5%	95%
Quanto a didática	0%	0%	5%	15%	80%
Quanto aos recursos metodológicos	0%	0%	0%	20%	80%
Quanto a dedicação e comprometimento	0%	0%	0%	5%	95%
Quanto ao conteúdo	0%	0%	15%	15%	70%
Quanto aos textos e leituras do curso	0%	0%	10%	30%	60%
Quanto as atividades propostas	0%	0%	0%	35%	65%
Quanto a atenção as dúvidas e solicitações dos cursistas	0%	0%	0%	5%	95%
Quanto ao relacionamento e respeito com os cursistas	0%	0%	0%	0%	100%
Quanto a pontualidade e assiduidade	0%	0%	0%	20%	80%
Quanto a condução das discussões	0%	0%	0%	0%	100%
Quanto a organização	0%	0%	0%	10%	90%
Quanto ao cronograma	0%	0%	0%	20%	80%
Quanto ao plano de ensino	0%	0%	0%	20%	80%
Quanto aos processos avaliativos	0%	0%	0%	30%	70%
Autoavaliação	0%	0%	10%	65%	25%

Nesta tabela, é possível perceber o alto grau de satisfação dos cursistas em relação ao curso ministrado, especialmente quanto aos elementos mais

subjetivos (tanto no sentido da natureza subjetiva com que estes aspectos são percebidos, quanto no sentido de serem relativos aos sujeitos/pessoas ministrantes do curso e não ao curso em si) e afetivos, como o respeito, a dedicação, a atenção aos cursistas, a mediação e o domínio do conteúdo pelos ministrantes, todos recebendo ao menos 95% de avaliações ótimas.

Acreditamos que o formato democrático da pesquisa-ação que resultou neste curso tenha contribuído para avaliações tão positivas dos aspectos subjetivos, pois desde a elaboração até o encerramento do curso a participação dos cursistas decisiva para as decisões tomadas, sendo este curso uma construção coletiva, sempre aberta e destinada para as necessidades dos cursistas.

Os aspectos que receberam as piores avaliações foram aqueles referentes aos conteúdos e leituras do curso, pois muitos cursistas relataram que estes foram muito densos, complexos e difíceis. Esta percepção pode estar relacionada à problemática já citada previamente com relação ao formato típico dos cursos de formação continuada, que possuem uma característica aligeirada, superficial, rígida e descontextualizada, muitas vezes com enfoque somente em questões práticas e distantes do conhecimento acadêmico-científico de vanguarda.

Após a apresentação desses resultados, iniciamos a análise das questões abertas a partir da seleção das questões as quais as respostas potencialmente se relacionam com os objetivos da presente investigação, a saber, as questões 19, 24 e 26 do questionário final, cujas respostas podem ser observadas no quadro abaixo.

Quadro 5 - Visão geral das respostas às perguntas 19, 24 e 26 do questionário final.

Identificação do cursista	19) Como sua visão de Ciência se modificou ao longo do curso? Explique.	26) Quais contribuições uma perspectiva marxista, pautada no materialismo histórico-dialético, pode fornecer para a Ciência?	24) O "Organicismo Omnilético" é uma perspectiva da Filosofia da Ciência que busca superar por incorporação o materialismo histórico, mantendo sua base materialista mas acrescentando a complexidade e o holismo

			a partir das críticas feitas pelo pós-modernismo. De que maneira essa perspectiva teórica contribuiu com sua visão de Ciência e com sua prática docente?
AB1	Acredito que o curso pode ter me auxiliado a ver Ciência com um olhar ainda mais cuidadoso e crítico.	.	.
AB2	No início a visão de Ciência era distante da realidade mas com o passar do curso sinto-me pertencente a Ciência.	A contribuição é preparar os estudantes para resolver os problemas da sociedade em que estão inseridos.	Acredito que tudo está relacionado, a teoria com a prática, a ciência com nossa essência, então com esse conhecimento fica mais fácil entender como tudo na natureza está relacionado e assim clarear a visão de ciência com exemplos do cotidiano.
AP10	Eu sempre tive muitas dúvidas em relação aos conteúdos de ciências e tinha medo de como ministrar as aulas com meus alunos quando concluir a faculdade, o projeto de extensão mostrou um outro lado de como aplicar o conteúdo de ciências de uma maneira fácil.	Não sei responder.	Não sei responder.
AP1	Eu vi que dá para fazer experiências e práticas de ciência com matérias acessíveis	Ela consider que a ciência não está parada e está em constante movimento não sendo exata	Não sei responder
AP2	Que um determinado assunto dependendo da perspectiva e contexto histórico, pode ter várias formas de serem vista e assim é importante manter um olhar crítico procurar saber o contexto histórico de uma situação para entendê-la com maior profundidade.	A importância de saber o contexto histórico e social de algo na ciência e o seu impacto na sociedade atual, assim, nas práticas dos docentes utilizar experimentos que estimulem a participação social, e criem consciência do impacto que a educação tem na sociedade e que desenvolva nos alunos uma visão crítica para a transformação da sua realidade. Mas antes disso	A perspectiva teórica foi super interessante, a qual procurou desenvolver uma visão mais crítica da ciência, e a forma que o pós-modernismo impacta atualmente na sociedade. E para que mude a situação atual da educação é necessário que se tenha profissionais preparados e saibam lidar com os seus alunos da melhor forma possível utilizando da vivência dos

		é necessário que se tenha infraestrutura, alimentação, saneamento básico, transporte, para dar o mínimo de condições para os alunos.	alunos em suas práticas.
AP3	Ao longo do curso minha visão relacionada a Ciência se modificou muito, passei a ver que todos nós podemos ser cientistas, sem estereótipos, que a ciência está por toda parte e existem vários tipos de conhecimentos. Passei a ter um olhar mais crítico referente a tudo que leio.	Que as ideias são de fato reflexo do mundo exterior.	Esta perspectiva teórica contribui para minha visão de Ciência que sempre estaremos evoluindo, e tudo vai se modificando.
PP1	Sempre pensei que a ciência era a verdade absoluta, que pra quê questiona lá se quem a aprova é detentor do conhecimento, e não é bem assim a ciência é algo que está sempre em movimento e devemos questiona lá sempre .E que podemos fazer ciências em todo o tempo.	Acredito que o transformar o meio através da ciência, como podemos usar ciências para desenvolver uma sociedade.	A de compreender melhor o nosso meio ambiente e assim criar possibilidades investigativas por meio daquilo que cada um já conhece.
AP4	No começo, existiam vários estereótipos no meu entendimento quanto a ciência, como por exemplo, acreditava que ela era a detentora da verdade universal e que o cientista se isolava de tudo apenas para estudar questões mais voltadas para as ciências da natureza. Ao longo das aulas, comecei a compreender as dimensões sociais que a ciência permeia, o que me incentivou a questionar tudo que eu "sabia". Além disso, o curso me ajudou a entrar em debates mais aprofundados, não só sobre o que é ciência, mas em como fazer e porque fazemos. Hoje, acredito ter uma visão um pouco mais ampla. Tudo que aprendi só me incentivou e ainda incentiva a entender mais	As questões relacionadas ao materialismo histórico-dialético estão ligadas ao estudo da vida em sociedade, seus fenômenos e sua história. É a partir dessa concepção que podemos debater para que a ciência serve, no sentido de que, qual é sua função na sociedade? quem comanda os interesses da ciência? e, como ela é formada? Assim, é mediante esses questionamentos que entendemos para que e principalmente para quem é a ciência.	Ainda estou digerindo essa aula! brincadeiras a parte, é uma perspectiva bem complexa a qual vou procurar entender mais, principalmente por gostar muito da concepção filosófica do materialista. Essa aula me ajudou a compreender as questões recorrentes à pós-modernidade e o quanto é uma concepção a qual devemos tomar cuidado.

	sobre esse conceito e como aplica-lo.		
AP5	Na questão do meio ambiente, mudou demais, agora tenho discernimento e argumentos plausíveis para aplicar em sala de aula. Depois do curso, com mais propriedade posso mostrar para qualquer pessoa e não só para os alunos, o que uma troca fútil de aparelho celular sem a necessidade pode acarretar diretamente na degradação da fauna e flora. E isso, conseqüentemente nas gerações futuras.	A história quando é analisada como algo em movimento torna-se transitória, pode ser transformada pelas ações humanas, assim, a relação dialética entre o ambiente, o organismo e os fenômenos físicos, os seres humanos, a cultura e a sociedade criam o mundo, ao mesmo tempo que são modelados por ele. Isso mostra que a Ciência vive em constante mudança, não é estática e nem concreta.	Entendi que, para que teorias, metodologias e conceitos sejam construídos, é preciso aprofundar em contextos epistemológico. O docente precisa deixar de lado construções superficiais e se aprofundar em conhecimentos. Talvez este seja o caminho, o docente buscar e assim contribuir para a formação de seres críticos pensantes.
AP6	Antes do curso eu tinha uma visão mais tradicional da ciência. Com o curso fui percebendo que o ensino da ciência deve ser algo contextualizado, que faça com que as pessoas reflitam o que acontece em nosso meio. E que as práticas em sala de aula auxiliam muito a apropriação de conteúdos de forma que estimule a curiosidade dos alunos, no entanto, cabe ao professor estar preparado e dominando o conteúdo.	As contribuições foram estimular um pensamento crítico gerando uma reflexão histórica, social, política, econômica e cultural, pois estes temas estão intrinsecamente conectados com ciência.	Em minha opinião, achei o conteúdo de Organicismo Omniliético bastante complexo.
AP7	Acredito que eu já tinha uma visão menos ignorante sobre o assunto, mas ele se expandiu mais ainda com o curso. Também vi a importância de ministrar uma aula com conhecimentos verdadeiros de ciências e sem 'achismo'. Por isso a formação continuada é muito importante.	Reflexão sobre como o passado ainda influencia o hoje.	Abriu meus olhos e me fez refletir mais sobre o que eu leio e o que deveria ler.
AP8	Tinha uma visão estereotipada sobre ciência, hoje tenho uma visão mais crítica.	A análise sobre os fatores sociais políticos e econômicos que permeiam e interferem no tema.	Pude perceber os fatores políticos que envolvem a ciência e a ter uma visão mais crítica sobre a atualidade em diversas faces.

AB3	Ficaram mais claros aspectos sobre a Natureza da Ciência, além de me encantar por aspectos da Física que me eram estranhos. É mais do que necessário enquanto cientista/professor de Ciências conhecer elementos como estes e entender, ainda que de maneira superficial o próprio ofício.	As ideias marxistas foram e ainda são relevantes para o entendimento de uma sociedade, em especial capitalista e suas particularidades. Seguindo essa linha sociológica, Marx pode ajudar a entender tais relações sociais focando em elementos relacionados à Ciência e seus desdobramentos, especialmente em tempos em que ciência e tecnologia andam feito irmãos siameses, combinação esta que irá dialogar com alguns dos principais pontos que Marx se preocupou.	Contribuiu ao preencher lacunas deixadas por uma importante corrente de pensamento que é o materialismo histórico-dialético, aprofundando questões e modernizando pontos de vista.
AB4	Passei a enxergar que o fazer ciência não está somente nos limites de um laboratório, e que sim ela se encontra em tudo e dentro de todos.	Leva-nos a compreensão da realidade por meio do empirismo.	.
PP2	Minha visão era bem diferente no início do curso, ao longo percebi que a ciência precisa e pode ser feita fora dos laboratórios, que todos podem fazer ciência.	Entendi que sujeito e objeto não são a mesma coisa porém forma uma unidade dialético. Apreender relações dentre as mais simples com a unidade mínima, possibilitam a coisa é sua totalidade indo do todo para as partes e das partes ao todo.	Que teórica e prática devem estar juntas para o processo de investigação. Não devemos fazer ciência por fazer.
PP3	MINHA VISÃO TOTALMENTE MUDOU, SOBRE CIÊNCIAS ATÉ ENTÃO APRESENTADA APENAS COMO DIREITO DOS CIENTISTAS. É UM DESAFIO PARA NÓS EDUCADORES LEVAR A DESMISTIFICAÇÃO DESSE MITO QUE É A CIÊNCIA, APROXIMANDO NOSSO ALUNO DESSE MUNDO MARAVILHOSO DE AULAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS E DO CONTEXTO DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO	COMPREENSÃO DA REALIDADE, QUE É CONSTITUÍDA HISTÓRICA E SOCIALMENTE.	CABE A NÓS DOCENTES A DIFÍCIL TAREFA DE, FRENTE A TODAS AS PRESSÕES ALHEIAS À FORMAÇÃO HUMANA, A CONSTRUÇÃO DEMOCRÁTICA E REFLEXIVA DAS INSTITUIÇÕES NAS QUAIS ESTÃO ENVOLVIDOS POLITICAMENTE DE QUE INCLUSÃO É UM PROCESSO E NÃO UM LUGAR A QUE SE QUER CHEGAR.

	CIENTIFICO.		
PB1	O curso promoveu muitas reflexões ,aprofundando a minha concepção de como a Ciência sofre influência do contexto histórico e econômico.	Que o conhecimento teórico dissolve a imediatez do processo de investigação, de modo que o objeto investigado é a expressão de um processo.	Achei muito complexo,mas toda reflexão ajuda a melhorar a nossa prática.
AB5	Foi uma mudança muito interessante relacionada a como a gente se fecha dentro da universidade e, muitas vezes, não enxerga como a Ciência é muito mais ampla do que aquilo que está sendo apresentado apenas dentro do contexto faculdade. Além disso, apresentar como cada filósofo da ciência vê a própria Ciência e fazer as discussões de maneira crítica foram de grande crescimento para mim porque eu pude perceber o quanto me prendia a um conceito de ciência muito metódico, sem explorar outros conceitos conhecidos, por exemplo.	A aproximação da Ciência a todas as pessoas, independente da classe social, religião, orientação sexual; o fato de desmistificar a figura do cientista voltada para o homem branco, endeusado, que descobre tudo sozinho e não tem ajuda de ninguém. É preciso aproximar a Ciência da prática social de cada pessoa para que todos possam entender a importância dela no contexto de vida e para que a Ciência deixe de ser tão elitista e inalcançável.	Demonstrou para mim o quanto a opinião dos cientistas é preconceituosa quando relacionados Ciência com Filosofia, visto que a maioria deles não aceita as ciências humanas como uma ciência verdadeira. Isso me fez refletir sobre o que de fato é a ciência e me deixou maravilhada ao saber que as ciências humanas e as ciências biológicas podem andar juntas para promover um maior aprendizado dos alunos e sem rotulações acerca da ciência como passos fechados a serem seguidos.
PP4	Minha visão modificou, pois agora eu observo criticamente o livro didático , as fakes referentes a Ciências, a vida. As práticas mostrou uma maneira diferente de ensinar Ciências.	Análise desenvolvimento da sociedade e da economia. Relação dialética com o psicológico e com o social. Opõe-se idealismo libertando-se das concepções religiosas.	Compreensão dos fenômenos sociais. Rejeição do sobrenatural . A Ciência interligada com a concepção da realidade.
AP9	Entrei com uma visão fragmentada sobre ciências e sai com mais conhecimento e informação, assim como bases teóricas para utilizar na prática	A PHC que visa uma educação voltada para a autonomia do aluno, com base no seu cotidiano e mas suas vivencias sem deixar de lado os conteúdos pedagógicos	Fiquei um pouco confusa para esta resposta, mas acho que se tratando no histórico científico foi bem significativa

Realizamos a seguir um processo analítico individual, buscando analisar os discursos de cada um dos sujeitos um a um, para, em seguida, realizar um processo sintético que possa nos revelar possíveis generalizações.

Análise do discurso de AB1:

O apagamento das questões 26 e 24 que fazem referência a aspectos mais específicos podem indicar uma falta de compreensão destes, devido a complexidade dos conteúdos ou a um pouco envolvimento deste sujeito no curso, ou ainda uma discordância em relação às bases teóricas e ideológicas do marxismo e do Organicismo Omnilético.

Chama-nos a atenção também a escolha da forma de apresentação deste silenciamento, pois o cursista poderia ter dito não saber responder a essas duas questões, porém optou por deixar apenas um único ponto. A escolha por deixar um ponto pode se dar pelo desejo de deixar a questão em branco, todavia o questionário foi elaborado virtualmente na plataforma Google Formulários que permite com que as questões sejam marcadas como de resposta obrigatória.

Assim, optamos por marcar todas as questões como obrigatórias, de modo a impossibilitar o envio do questionário contendo questões em branco. Esta decisão foi tomada frente aos resultados do primeiro questionário, no qual um número muito grande de questões foram deixadas sem respostas ou até de questionários quase totalmente em branco – mesmo estes tendo sido respondidos presencialmente e com os ministrantes do curso à disposição para eventuais dúvidas – prejudicando nossa análise. Logo, acreditamos que, sendo este questionário respondido a distância, sem a mediação, supervisão e suporte dos ministrantes, muitos questionários poderiam não ser respondidos ou com apenas algumas poucas questões com respostas.

Frente à impossibilidade de deixar questões sem resposta alguma, o cursista buscou a alternativa mais rápida e simples, o que pode ser revelador do contexto imediato de produção desta resposta, uma vez que é sabido que alguns cursistas demoraram a enviar os questionários respondidos, sendo cobrados pela secretaria municipal de educação (visto que este também contém a avaliação do curso exigida por essa) e sendo estes entregues já no limite do prazo para a devolutiva.

Posteriormente, alguns cursistas reclamaram da dificuldade de responder aos questionários em casa dentro do prazo frente a carga excessiva de trabalho a qual estavam sendo submetidos em seus respectivos empregos.

Ao realizarmos o cruzamento entre língua e história podemos compreender como as exigências do mercado de trabalho numa sociedade capitalista afetam negativamente a formação profissional dos sujeitos, especialmente no caso da formação docente que atrai muitos sujeitos oriundos das classes proletárias, fazendo necessário com que estes conciliem sua subsistência econômica que, muitas vezes, não é garantida pela família, com as suas atividades formativas. Esta pode ser tomada como marca de como as relações capitalistas de exploração trabalhista influem na formação de professores, tanto pelas imposições materiais quanto pela ideologia, pois, podemos assumir que, ao priorizar os aspectos referentes ao trabalho e não a resposta do questionário, este sujeito foi interpelado por uma ideologia capitalista do mercado de trabalho, assumindo uma formação discursiva de funcionário de empresa, na qual seu desempenho no trabalho é mais importante do que outros elementos de sua vida pessoal ou de que sua formação acadêmica, além da óbvia preocupação com sua subsistência material frente à possibilidade de perder o emprego.

Retornando a primeira sequência discursiva, podemos encontrar pontos de deriva de sentido que podem corroborar essa produção de sentidos.

A enunciação inicia-se com o verbo “acreditar” em primeira pessoa do singular no presente (acredito), que pode ser comutado parafrasticamente por outros verbos na mesma conjugação como “acho”, ou polissemicamente por verbos como “sei” ou por locuções verbais como “tenho certeza”, construindo um efeito de sentido de dúvida em oposição a um efeito de certeza da contribuição do curso na modificação de sua visão de ciência. É possível observar a repetição deste efeito de sentido no uso do verbo “pode”, o qual pode assumir o sentido de possibilidade, de incerteza, como de quem duvida do próprio aproveitamento que teve do curso.

Em seguida, é inserida a paráfrase “ver Ciência com um olhar ainda mais cuidadoso e crítico”, sendo a palavra “crítico” característica da FD das teorias críticas e do marxismo. Todavia, podemos notar que, muito embora seja um núcleo importante no recorte, não há um maior detalhamento do que se entende por “crítico”, o que pode nos indicar uma repetição mnemônica dos

dizeres desta FD marxista, sem que haja de fato uma apropriação destes dizeres por esta posição-sujeito em questão.

Há também a falha da língua pela falta do acento agudo na primeira sílaba que torna o adjetivo (crítico) em verbo (critico), sendo uma possibilidade de sentido de oposição desta posição-sujeito em relação a algo, uma possível rejeição ou descontentamento.

Análise do discurso de AB2:

Realizando um recorte da resposta que AB2 dá a questão 19 obtemos a seguinte sequência: “No início a visão de Ciência era distante da realidade mas com o passar do curso sinto-me pertencente a Ciência.”

Neste primeiro recorte, a materialidade textual se inicia com uma paráfrase da própria pergunta, e segue afirmando uma visão de ciência “distante da realidade” seguida de uma conjunção adversativa “mas”, que completa a estrutura sintática com “sinto-me pertencente a Ciência”.

A forma sintática apresentada é “primeiro [X] ‘partícula adversativa’, agora [Y]”, sendo uma estrutura que apresenta a mudança, a transitoriedade de um estado a outro, de um estado X para um estado Y, que se colocam em efeitos de oposição, contradição, como a passagem de uma condição de “outsider” para de pertencente a uma comunidade ou a um grupo.

Todavia, podemos tomar como ponto de deriva o termo “de” no recorte que ocupa o lugar de X (“a visão de Ciência era distante da realidade”) na paráfrase, e reestruturar o dizer da seguinte forma: “No início a visão da Ciência era distante da realidade”. Cria-se, assim, uma tensão entre o sujeito e o objeto a partir do ponto de vista do conhecimento científico em que, no efeito de sentido original, sem a deriva, o primeiro (sujeito) deve modificar-se para se inserir na Ciência, pois sua visão encontra-se distante dessa, enquanto, no segundo efeito, há a ideia de que o segundo polo, ou seja, o conhecimento científico é que se deve adaptar às necessidades humanas, pois se encontra distante dessas. Esse último sentido configura-se como possibilidade de dizer no discurso do sujeito AB2, mas permanece na dimensão do não-dito, configura-se como sentido silenciado.

Logo, a partir desses sentidos outros, um possível efeito de sentido no discurso dessa posição-sujeito é a de uma Ciência absoluta, a qual, para se fazer parte, o sujeito deve submeter-se, modificar-se, apropriar-se de seus códigos e saberes, ou seja, de uma realidade que precisa se aproximar da ciência para fazer parte dela, mas não o contrário.

Chama a atenção também no recorte Y a deriva de sentidos possível de ser feita com a palavra “Ciência”, possibilitando a produção de paráfrases tais como “sinto-me pertencente a comunidade”, “sinto-me pertencente ao grupo”. Nessas paráfrases, o efeito de sentido de uma coletividade emerge, remetendo à natureza social e coletiva da Ciência.

A resposta a questão 26 apresenta-nos um efeito de sentido que pode ser apreendido inicialmente de identidade entre “Ciência” e “Ensino de Ciências”, o que pode ser fruto da FD e da posição ocupada pelo sujeito neste momento, a posição de professor de Ciências, sendo interpelada por uma ideologia do aparelho escolar, constituindo um discurso educacional.

Podemos tomar como sentidos possíveis para esta enunciação a ideia de uma ciência socialmente engajada, havendo uma possível superação da concepção de uma ciência distante (como visto na resposta anterior) e separada da sociedade em direção a uma ciência socialmente engajada, que não se faz de forma desinteressada, mas voltada para as necessidades humanas. Estabelece-se, então, a tensão entre uma ciência real e uma ciência ideal, uma ciência atravessada por valores capitalistas e a possibilidade de uma ciência voltada aos interesses sociais e coletivos de forma mais ampla, não somente aqueles de grupos dominantes.

É possível que tenha, após o curso, uma concepção mais profunda e crítica acerca da NdC, incluindo a compreensão da dimensão social e dos interesses que guiam o desenvolvimento científico, compreendendo a importância de uma perspectiva marxista de ciência para que esta esteja alinhada aos interesses sociais.

Todavia, tomando o verbo “resolver” como ponto de deriva podemos obter a paráfrase “causar os problemas da sociedade em que estão inseridos”,

que se aproxima da visão pós-modernistas de uma ciência “tradicional” enquanto origem dos grandes problemas da sociedade contemporânea.

Deste modo, podemos perceber uma construção de sentido em negação a essa perspectiva pós-modernista, tomando uma ciência marxista como em oposição a essa, muito embora também possa se fazer uma leitura no sentido ingênuo das epistemológicas hegemônicas tomando a ciência enquanto redentora da humanidade e panaceia para todos os seus problemas.

Em relação à resposta da questão 24, o recorte no qual se fala “Acredito que tudo está relacionado [...]” pode estar vinculado a uma FD holista, como evidenciado na parte teórica deste trabalho, sendo uma paráfrase do discurso de que “tudo está interligado como um grande organismo vivo por infinitas ligações complexas” tal como afirma Capra (2002) em seu livro “As conexões ocultas”. Esta FD se inscreve em uma FI pós-modernista, a qual se opõe à FI marxista que sustenta o Organicismo Omnilético, revelando uma possível incompreensão da teoria apresentada.

Também podemos compreender esta paráfrase como uma repetição mnemônica de um jargão típico da FD holista, sem que seja apresentada materialidade que indique uma compreensão do que são estas conexões e como estas se estabelecem.

O mesmo processo ocorre com o recorte “[...] clarear a visão de ciência com exemplos do cotidiano.”, no qual repete-se mnemonicamente um discurso característico de uma FD construtivista sem que se tenham sinais de apropriação e releitura dos sentidos impressos nesta ênfase ao cotidiano.

Análise do discurso de AP10:

Neste sujeito ocorre algo semelhante ao primeiro dos que foram analisados, pois deixa-se de responder as duas últimas questões (24 e 26), porém com uma importante diferença, neste o cursista escreveu, em ambas as questões, “não sei responder.”.

Esta estrutura, embora seja uma paráfrase do silenciamento como no primeiro sujeito analisado, modifica nosso olhar, de modo que não se coloca mais apenas um ponto que possa indicar uma reação apressada frente a

outras demandas, mas uma enunciação que admite um desconhecimento ou incapacidade de responder.

Neste sentido, podemos tomar como ponto de deriva a palavra “sei”, derivando o dizer para “Não quero responder” ou “Não posso responder”, a partir das quais podemos conceber um possível subaproveitamento do curso, pois, após um ano, poderiam haver diversos aspectos a serem mencionados, os quais foram substituídos por um silenciamento, de modo que talvez o curso, ou ao menos esta parte referente à perspectiva marxista, não tenha sido efetivamente significativa para este cursista em questão.

Com relação à resposta da questão 19, essa enfoca a parte prática do curso a partir dos efeitos de sentido produzidos na sequência “[...] o projeto de extensão mostrou um lado de como aplicar o conteúdo de ciências de uma maneira fácil”.

Aqui, ocorre o mesmo que em outros sujeitos, de uma interpretação de ciência por meio de uma FD de professor de ciências e uma FI educacional ou escolar, entendendo “ciências” como “ensino de ciências” numa relação de sinonímia. Porém, nessa formulação observamos uma repetida implicação do sujeito, vista em pronomes pessoais e possessivos e na conjugação verbal, como em “eu”, “tive”, “tinha” e “meus”. Podemos tomar como sentidos possíveis uma preocupação individual com sua atuação profissional, que revela uma FD pragmatista e uma FI individualista, com marcas linguísticas centradas no sujeito da fala e em sua preocupação em sua ação prática em sala de aula, como pode-se notar também pelo não dizer, por não se falar de nenhum elemento relativo à teoria em nenhuma das respostas a qualquer das três questões.

Análise do discurso de AP1:

Neste sujeito a resposta a questão 19 pode ser tomada como paráfrase dos dizeres do sujeito anterior para a mesma questão, pois podemos recortar a fala deste como “[...] o projeto de extensão mostrou um outro lado de como aplicar o conteúdo de ciência de uma maneira fácil”, que pode ser formulado a partir da seguinte estrutura significativa (X = “o curso mostrou/ensinou” + Y = “como fazer/aplicar algo” + Z = “de uma forma melhor”), o que é reproduzido

pelo sujeito aqui analisado na seguinte forma “Eu vi que dá para fazer experiências e práticas de ciências com materiais acessíveis”.

Repetindo parafrasticamente uma mesma estrutura este sujeito também se mostra interpelado por uma ideologia pragmatista e individualista, assim como AP10.

Em relação à questão 26 é ressaltada a dimensão dialética do marxismo como lógica da contradição e do movimento, porém, assume-se a dialética como uma falta de rigor ou exatidão na ciência como prevê o pós-modernismo. Também a historicidade é abordada na resposta sem que se fornecessem mais informações sobre como esta se processa, não se discorre sobre este “constante movimento”, corroborando aquilo que foi observado no questionário inicial, na qual a dimensão histórica é ressaltada apenas enquanto mudança, mas não a partir das contradições históricas.

Análise do discurso de AP2:

O sujeito AP2, em sua resposta à questão 19 faz menção a questão da historicidade e faz uso de termos recorrentes numa FD marxista, como “crítico” e “histórico”. Da mesma forma, na questão 26, o sujeito realiza a repetição das marcas linguísticas da questão 19, repetindo “contexto histórico”, “visão crítica”, visibilizando a importância concedida à dimensão histórica em seu discurso. Assim também há a repetição da palavra “crítica” na questão 24. Essas repetições corroboram a interpretação de uma FD da pedagogia histórico-crítica e de uma FI marxista, sendo que o próprio sujeito AP2 concebe o conceito de polissemia em seu dizer na questão 19.

Também realiza repetições dos termos “impacto”, “sociedade”, apresentando como possível efeito de sentido a ideia de uma determinação unidirecional, com a ciência estando em uma estância superior que impacta a sociedade, mas sem apresentar a relação oposta de uma sociedade que impacta no desenvolvimento científico.

Podemos observar esta possibilidade de sentido em trechos como “[...] saber o contexto histórico e social de algo na ciência e o seu impacto na sociedade atual”, “experimentos que estimulem a participação social, e criem

consciência do impacto que a educação tem na sociedade”, ou “a forma que o pós-modernismo impacta atualmente na sociedade”.

O sujeito AP2 também realiza paráfrase do discurso de Saviani, ao reiterar a necessidade de compromisso político e competência técnica dos docentes, afirmando que “para que mude a situação atual da educação é necessário que se tenha profissionais preparados e saibam lidar com os seus alunos da melhor forma possível utilizando da vivência dos alunos em suas práticas”.

Podemos observar neste sujeito sequências de repetição formal, que reorganizam os dizeres outros para compor os seus dizeres, mas sem historicizá-los ou tomá-los de forma crítica, reinterpretando-os.

Análise do discurso de AP3:

O sujeito AP3 apresentou uma paráfrase a partir dos discursos iniciais do curso relativos à caracterização de um cientista, no qual buscamos desconstruir a imagem socialmente aceita de cientista como um homem, branco, excêntrico, genial, isolado, de jaleco, em um laboratório, conduzindo experimentos com frascos borbulhantes. Fizemos uma leitura discursiva desta figura a partir da busca do verbete “cientista” em ferramentas de busca de imagens online, visibilizando os efeitos de sentido de afirmação do patriarcado, de submissão e dominação racial, classicista, individualista, revelando nesta imagem a ideologia capitalista, sexista, racista e capacitista envolvida nesta representação, que silencia e exclui representações outras, como mulheres cientistas, negros cientistas, pessoas com deficiências cientistas, pessoas com dificuldades de aprendizagem cientistas, pessoas LGBTQ+ cientistas, enfim, pessoas quaisquer cientistas, e não tomando a ciência como espaço para um único padrão de ser humano.

Pudemos notar pelas formulações e participações dos cursistas ao longo de todo o curso que este foi um dos aspectos mais marcantes para muitos deles. Neste sentido, muitos internalizaram esta ideia na forma discursiva de “todos podemos ser cientistas”, tal como a formulação de AP3 “passei a ver que todos nós podemos ser cientistas, sem estereótipos”, assim como também

pode ser visto na fala de AB2, quando este afirma “sinto-me pertencente a Ciência”.

Todavia, os efeitos de sentido que emergem desta fala realizam uma curvatura da vara entre uma “ciência para poucos” elitista e excludente, e uma visão relativista de “todos somos cientistas”, “tudo é ciência” ou “a ciência está em tudo”. Tal como faz AP3 ao dizer “a ciência está por toda parte”. Estas leituras e suas fragilidades também foram objeto de discussão no curso, mas não mobilizaram tanto o envolvimento dos cursistas.

Assim, formulações deste tipo podem nos levar a refletir por que um dos polos desta curvatura da vara se tornou fruto de tantas repetições. Neste sentido, acreditamos que haja por trás dessa ideia de uma “ciência que está em tudo e todos são cientistas” um processo empoderador que mobiliza aspectos afetivos profundos do inconsciente, modificando a perspectiva de excluídos para incluídos na ciência, de modo que, ao invés de desconstruir e desmistificar a figura do cientista, imbuído de poder simbólico, os sujeitos, guiados pelo inconsciente, partilharam deste poder simbólico ao compartilhar desta posição social de cientista, buscam adquirir esse poder ao invés de mitigá-lo. Assim, ao contrário de conceber o cientista como pessoa normal, fizeram a pessoa normal ser concebida como cientista, conservando seu status privilegiado.

Análise do discurso de PP1:

O sujeito PP1 repete a paráfrase de que “tudo é ciência e todos fazemos ciência”, bem como a paráfrase da historicidade enquanto mera “modificação ao longo do tempo” muito presente no questionário inicial, e também a de uma “ciência que transforma a sociedade” de maneira unilateral e não dialética.

Podemos tomar como ponto de deriva de efeitos de sentido a palavra “desenvolver”, tornando a fala “usar ciências para desenvolver uma sociedade” em “usar ciências para manter uma sociedade”, “usar ciências para progredir uma sociedade”, ou ainda “usar ciências para dominar uma sociedade”. Estas derivas de sentido mostram-nos as possibilidades de sentido não assumidas no dizer de PP1, mostrando uma concepção ainda ingênua de ciência e de

sociedade, além de uma possível noção positivista de desenvolvimento linear, sem rupturas.

Esta concepção ingênua pode ter origem em uma FI capitalista que toma a ciência como sinônimo de progresso e que assume este progresso como sempre valorativamente bom, inerentemente positivo, cristalizando a imagem de uma ciência redentora dos problemas humanos.

Por sua vez, a resposta dada à questão 24 traz como núcleos de sentido que nos causam estranhamento as expressões “meio ambiente” e “possibilidades investigativas por meio daquilo que cada um já conhece”. Neste sentido, percebemos uma repetição mnemônica sem apropriação de sentidos, uma vez que se toma a metáfora ambiental do organicismo omnilético em seu sentido literal de teoria sobre o ambiente.

A compreensão do Organicismo Omnilético se deu a partir da imagem mental promovida pela metáfora desenvolvida, porém se estagnou nesta, não avançando para o nível de uma compreensão teórica. Manteve-se a aparência em lugar da essência do conceito, uma vez que aspectos da educação ambiental não foram trabalhados no curso.

Análise do discurso de AP4:

O sujeito AP4 apresenta uma repetição histórica acerca do materialismo-histórico-dialético, relacionando-o à ciência e apresentando como efeitos de sentido possíveis uma compreensão dos mecanismos ideológicos no processo de investigação e desenvolvimento científico.

Em sua resposta à questão 26, podemos ver a repetição de termos como “sociedade”, “fenômenos”, “história” e “ciência”, e produções de efeitos de sentido que indicam formações discursivas do marxismo e da filosofia da ciência, de modo que o sujeito em questão consegue estabelecer relações entre ambas as FD, incorporando uma FD híbrida que se busca constituir com a proposta do Organicismo Omnilético, vinculada a uma FI marxista.

Também este sujeito inverte as relações de sentido vistas até então, que subordinavam a sociedade à ciência, apresentando o efeito de sentido contrário, de uma ciência determinada pelas demandas sociais como se pode

observar em “é a partir dessa concepção que podemos debater para que a ciência serve, no sentido de que, qual é a sua função na sociedade?”, assim como em “comecei a compreender as dimensões sociais que a ciência permeia”.

Análise do discurso de AP5:

O sujeito AP5 enfatiza em seu discurso a questão ambiental, a qual, todavia, não foi abordada diretamente no curso ministrado, sendo utilizada apenas a título de exemplificação especialmente com relação a não neutralidade da ciência e à importância da alfabetização científica. Neste sentido, a menção à questão ambiental, tomada como marginal ou periférica em nosso curso, juntamente com o silenciamento, a não menção de aspectos centrais como os supracitados pode indicar uma apreensão de sentido na superficialidade do discurso, tomando apenas sua aparência e não sua essência, realizando, assim, uma repetição mnemônica dos aspectos do curso, sem que haja indícios, na materialidade significativa, de sua apropriação.

Este silenciamento se faz presente tanto na questão 19 quanto na questão 24, enquanto que, na questão 26, o sujeito em questão exibe em seu discurso um pré-construído, que parece se inserir no texto apresentando sequências de palavras que fazem parte de uma FD marxista, como podemos ver em “a relação dialética entre o ambiente, o organismo e os fenômenos físicos, os seres humanos, a cultura e a sociedade criam o mundo, ao mesmo tempo que são modelados por ele”. Esta sequência pode ser tomada como paráfrase da relação dialética entre infraestrutura e superestrutura na teoria marxista, mas apresenta conjuntamente sequências de marcas linguísticas como “organismo” e “fenômenos físicos” característicos de FD científica, fazendo referência ao modelo metafórico-didático do Organicismo Onilético, ou seja, há aqui uma paráfrase, uma repetição formal da metáfora apresentada no curso.

Análise do discurso de AP6:

O sujeito AP6 realiza também uma troca ou identidade de sentidos entre “ciência” e “ensino de ciências”, o que pode ser observado pela estrutura discursiva de sua formulação “Antes do curso eu tinha uma visão mais

tradicional da ciência. Com o curso fui percebendo que o ensino da ciência deve ser algo contextualizado”.

A estrutura presente nesta sequência é a de “Antes X (adversativa) agora Y”, ou seja, uma determinada característica ou concepção que se tinha *a priori* e que se contrapõe à uma característica ou concepção que se tenha agora acerca do mesmo objeto discursivo mas oposta à concepção original. Esta estrutura funciona no discurso a partir da identidade ou continuidade entre os objetos discursivos em ambos os momentos cronológicos (antes e depois) que permitam a comparação destes dois tempos.

Também podemos tomar um importante ponto de deriva de sentidos neste mesmo trecho, de modo que podemos substituir a partícula “da” para “de”, tornando o texto em “eu tinha uma visão mais tradicional *de* ciência”. A partir desta deriva podemos ver a presença da partícula “da”, composta da preposição “de” mais o artigo definido “a”, de modo que a diferença sintática entre os dois polos da deriva de sentidos é a presença ou ausência de um artigo definido. A inserção de artigos, sua supressão, e suas variações em formas definidas ou indefinidas, quanto ao gênero ou em relação à quantidade produzem diferentes efeitos de sentido, como se pode observar entre a diferença semântica que se estabelece entre “a menina ganhou o primeiro lugar na corrida” e “*uma* menina ganhou o primeiro lugar na corrida”.

Em nosso caso, o efeito semântico deste artigo definido é o de tomar a ciência enquanto elemento definido, tomado como um todo absoluto e uniforme, de modo que, ao se suprimir o plural e optar pela forma definida em detrimento da forma indefinida, produz-se um efeito de sentido de uma ciência única, uniforme, coesa e absoluta, ocultando-se as controvérsias, as variações, a pluralidade. Também o artigo definido produz o efeito de sentido de proximidade e concretude, retirando o efeito de sentido da abstração do indefinido para algo mais tangível.

Esta perspectiva que apaga a complexidade da diversidade/pluralidade reporta a uma FD reducionista, a qual, por sua vez, se relaciona com uma FI positivista, atrelada a uma visão de ciência tradicional, que contrasta com a complexidade do referencial teórico do Organicismo Omnilético. Neste sentido,

essa contradição é destacada na resposta de AP6 à questão 24, na qual afirma que “achei o conteúdo de Organicismo Omnilético bastante complexo”, em que o adjetivo “complexo” surge quase como que com efeito de sentido de crítica, de desagrado, rejeição ou censura, uma vez que tal complexidade não é explicitada na resposta, indicando uma possível não apreensão desta. Para AP6, é a complexidade aquilo que lhe salta à memória, é a complexidade que lhe causa estranhamento para que seja mencionada e ocupe o lugar no discurso dentre tantos outros sentidos possíveis, provavelmente pelo contraste com a concepção reducionista da FD deste sujeito.

Ademais, o interdiscurso aparece no discurso deste sujeito na forma de pré-construído, com sequências de termos característicos de uma FD marxista como “reflexão”, “histórica”, “social”, “política”, “econômica” e “cultural”, mas sem estabelecer relação de funcionamento com os demais aspectos discursivos das respostas dadas por AP6, estando postos como lugares-comuns já construídos por vozes alheias e apenas incorporados de forma pronta no intradiscurso de AP6.

Análise do discurso de AP7:

O sujeito AP7 repete a paráfrase da dimensão histórica como mera transformação ou continuidade sequencial, apenas realizando uma leitura do hoje como reflexo do ontem, ao afirmar “como o passado ainda influencia o hoje”, mantendo a mesma concepção histórica superficial encontrada nas respostas ao questionário inicial, predominando o efeito parafrástico sobre o polissêmico na construção de sentidos apresentadas pelo sujeito. A resposta bastante sucinta também reflete os apagamentos de sentidos outros possíveis, não havendo menção a qualquer outro elemento da teoria marxista.

Também o recorte do trecho “vi a importância de ministrar uma aula com conhecimentos verdadeiros de ciências e sem ‘achismo’”, contrasta com uma FD de filosofia da ciência, tomando termos como “verdadeiro” de forma inequívoca e absoluta, desconsiderando as discussões empreendidas ao longo do curso acerca da veracidade dos conhecimentos. Assim, AP7 busca um fechamento de sentidos, impedindo uma compreensão mais abrangente da ideia de “verdadeiro” ou de “verdade”, busca obter o controle sobre a produção

de sentidos e reproduz um pré-construído do senso-comum – dado que a possibilidade contrária, de se ministrar aulas com conteúdos não verdadeiros baseados em “achismos”, não poderia, sob uma perspectiva educacional, estar em questão, sendo o recorte apresentado apenas uma obviedade –, a ideia de que o ensino é a mera deposição de verdades e fatos nas mentes dos alunos, sendo uma possível paráfrase da “educação bancária”, criticada por Paulo Freire.

Também a apreensão de sentidos quanto ao Organicismo Omnilético é tomada de forma superficial, não mencionando na materialidade textual qualquer aspecto que remeta ao conteúdo teórico-conceitual desta proposta e tomando-a apenas como uma “revelação” ou “epifania” pontual, como pode-se ler em “Abriu meus olhos e me fez refletir [...]”, tomando assim o ato de conhecimento como uma “descoberta” ou “epifania”, contrário à ideia de “construção” de saberes como prevê o próprio Organicismo Omnilético. Assim, o conjunto das sequências discursivas contidas nas respostas de AP7 o aproximam de uma FI positivista.

Análise do discurso de AP8:

O sujeito AP8 apresentou respostas curtas e sucintas para as questões, deixando de mencionar diversos elementos possíveis. As três principais paráfrases em seu discurso foram I. a repetição de uma visão estereotipada de ciência (“Tinha uma visão estereotipada sobre ciência”), II. a influência de fatores sociais, políticos, econômicos na ciência (“A análise sobre os fatores sociais políticos e econômicos que permeiam e interferem no tema” e “Pude perceber os fatores políticos que envolvem a ciência”) e III. a aquisição de uma visão mais crítica (“ter uma visão mais crítica sobre a atualidade em diversas faces”). Podemos conceber estes dizeres como pré-construídos, como parte da memória discursiva de AP8 que foram histórica e socialmente construídos e que emerge em seu dizer sem que se tenha consciência disso. Assim, essas formas discursivas marcam a presença do discurso alheio, do outro no discurso de AP8, sem que haja elementos na materialidade discursiva que nos permitam assumir que houve uma apropriação de sentidos destes elementos discursivos por parte deste sujeito.

O conjunto de sequências discursivas breves, preenchidas por pré-construídos, indicam-nos um efeito de sentido de uma compreensão superficial dos conceitos abordados, tomados no nível da repetição formal ou mnemônica. Ainda que seja relevante o efeito de sentido produzido por este sujeito ao se destacar as conexões estabelecidas entre a ciência e as questões políticas, econômicas e sociais, o que remete a uma FI marxista.

Análise do discurso de AB3:

O sujeito AB3 foi o único que mencionou a questão relativa à NdC, a qual não estava sendo dita diretamente na pergunta contida no questionário como se pode ver no recorte “Ficaram mais claros aspectos sobre a Natureza da Ciência”, de modo que este não realizou apenas paráfrases, mas trouxe para sua resposta o diferente, a relação metafórica, polissêmica, havendo, desta forma, uma apreensão do sentido daquilo que é essencial do curso e que foi retomada aqui. Este discurso se faz especialmente significativo a partir do contexto, uma vez que a compreensão dos elementos da NdC é um dos grandes objetivos do ensino de ciências – como reconhecido consensualmente entre os principais autores da área de pesquisas em ensino de ciências (ver por exemplo Lederman et. al. (2001; 2002) – e da proposta do curso de formação em questão nessa pesquisa.

Podemos relacionar os dizeres de AB3 a uma FD do ensino de ciências, sendo a NdC um conceito bastante específico deste campo do saber.

Outro recorte que pode ser feito em relação à resposta de AB3 a questão 26 é o seguinte: “Marx pode ajudar a entender tais relações sociais focando em elementos relacionados à Ciência e seus desdobramentos”.

A partir deste recorte, podemos ver os efeitos de sentido e as relações que este sujeito estabelece entre ciência e sociedade, assumindo a ciência enquanto atividade social e que afeta e é também afetada pela sociedade. Estas relações e efeitos de sentido podem ser parte de uma FD da PHC e parte de uma FI marxista.

Além destes aspectos, AB3 também compreendeu o Organicismo Omnilético enquanto superação por incorporação do materialismo-histórico-

dialético, como se faz notar neste recorte “Contribuiu ao preencher lacunas deixadas por uma importante corrente de pensamento, que é o materialismo histórico-dialético, aprofundando questões e modernizando pontos de vista”.

Neste sentido, podemos dizer que a materialidade textual das respostas de AB3 indicam-nos que este atingiu os objetivos pretendidos pelo curso de formação ministrado e pela proposta teórica do Organicismo Omnilético ao aprofundar seu conhecimento dos aspectos da NdC, bem como apresentar uma visão crítica e coerente da ciência e de seu ensino, compreendendo a proposta teórica apresentada em sua essência.

Análise do discurso de AB4:

O sujeito AB4 repete a paráfrase da ciência sem especificidade, que está em tudo e em todos e que todos somos cientistas, como é possível observar no seguinte recorte “Passei a enxergar que o fazer ciencia nao está somente nos limites de um laboratório, e que sim ela se encontra em tudo e dentro de todos.”

Esta paráfrase descaracteriza a ciência, pois, a partir do conceito de valor saussuriano, tomado em uma perspectiva discursiva como valor discursivo, temos que o diferente significa, enquanto o igual reproduz sentidos. De modo que um conceito se define negativamente, ou seja, se define precisamente por aquilo que ele não é. Assim, quando a ciência é tudo, esta não é diferente de nada, não sendo possível delimitá-la ou defini-la, sendo tudo, a ciência é nada.

De outra forma também podemos tomar o discurso de AB4 a partir deste recorte “se encontra em tudo e dentro de todos”, o qual não faz parte de uma FD crítica ou científica, mas é um discurso típico de uma FD religiosa, se configurando uma paráfrase da onipresença do divino como sendo aquele ou aquilo que está em tudo e igualmente que encontra morada no coração humano ou sua expressão se dá pela alma ou espírito dos homens. Esta FD religiosa presente em um contexto científico remete-nos a uma FI pós-modernista sincrética e idealista, que, ao postular que tudo está ligado por infinitas conexões ocultas e por rejeitar uma perspectiva materialista, concebe

como interligados o material e o espiritual, a ciência e a religião, entendidas enquanto meras narrativas que podem se convergir.

Corroborando esta interpretação, AB4 toma como expressão do marxismo apenas uma dimensão empírica como observado pelo recorte “Levamos a compreensão da realidade por meio do empirismo”, não compreendendo a superação que o marxismo faz com relação a tensão racionalismo-empirismo e realizando uma leitura superficial da perspectiva marxista, provavelmente tomando empirismo e materialismo como em uma relação de sinonímia. Assim, é natural que este sujeito atribua ao marxismo as críticas direcionadas a uma perspectiva empirista ingênua da realidade, considerando, então, a teoria marxista como limitada e insuficiente para a compreensão do real, a qual, por sua vez, é uma crítica recorrente feita pelo pós-modernismo ao marxismo e à ciência, corroborando nossa interpretação de um sujeito interpelado por uma ideologia pós-modernista.

Por fim, o silenciamento deste sujeito, na resposta da questão 24, é uma repetição daquele empreendido por AB1, marcando sua resposta com apenas um único ponto, porém, em contexto diferente de AB1, pois dedicou-se a responder as demais questões. Assim, o silenciamento, especificamente nesta questão, que pergunta acerca do Organicismo Omnilético, pode ter o efeito de sentido de uma não compreensão ou apreensão de sentido sobre este conteúdo ou mesmo sobre a própria pergunta.

Análise do discurso de PP2:

O sujeito PP2 retoma a paráfrase do sujeito AB4 a dizer “percebi que a ciência precisa e pode ser feita fora do laboratório, que todos podem fazer ciência”, todavia esta é menos drástica e enfática, não realizando uma paráfrase do discurso religioso como o sujeito anterior. Assim, podemos compreender que “fora do laboratório” não estabelece necessariamente uma relação de sinonímia com “em tudo” ou “em toda parte”. Neste sentido, podemos tomar o discurso de PP2 como relacionado à questão da pluralidade, assumindo formas outras de se fazer ciência assim como sujeitos outros que podem fazê-la, não somente o estereótipo socialmente construído do cientista.

Desse modo, PP2 abre possibilidade para sentidos outros em relação ao fazer ciência e em relação ao cientista, aproximando-se de uma perspectiva crítica.

Em resposta a questão 26, podemos tomar os recortes “sujeito e objeto não são a mesma coisa porém forma uma unidade dialético” e “sua totalidade indo do todo para as partes e das partes ao todo”, os quais possuem marcas linguísticas características de uma FD gnosiológica e outra do materialismo-histórico-dialético remetendo a uma FI marxista, fazendo paráfrases dos processos de totalização e de uma reflexão gnosiológica.

Neste sentido, PP2 produziu um discurso relativamente coerente tomando por base a questão gnosiológica sob uma perspectiva marxista, indicando uma apropriação destes saberes, realizando uma repetição formal ou mesmo histórica dos aspectos vistos no curso de formação.

Acerca do Organicismo Omnilético, podemos tomar os recortes “teórica e prática devem está juntas para o processo de investigação” e “não devemos fazer ciência por fazer”, o primeiro recorte faz referência à natureza dialética contida na proposta, marcando uma superação da visão empirista ingênua de ciência bastante presente nos questionários iniciais. O segundo recorte pode se referir à natureza interessada da prática científica, especialmente na necessidade de que essa se faça orientada para atender as necessidades sociais. Pode-se notar, no entanto, uma superficialidade nos discursos desta resposta, bem como diversos *lapsus linguae*, deslizes ou falhas na língua, que podem indicar desconforto ou ansiedade em responder esta última questão, revelando insegurança ou uma apropriação de nível superficial da proposta teórica apresentada no curso, o que pode ser corroborado na materialidade linguística pela resposta sucinta, deixando um grande espaço para o não dito. Podemos tomar, então, esta repetição como uma repetição formal dos aspectos do Organicismo Omnilético.

Análise do discurso de PP3:

O sujeito PP3 também realiza a repetição da superação de uma visão elitista da ciência, como em seu dizer “CIÊNCIAS ATÉ ENTÃO APRESENTADA APENAS COMO DIREITO DOS CIENTISTAS”, assumindo uma concepção democrática de ciência, a qual, porém, parece marcada

especialmente pelo elementos subjetivos de se sentir incluída em um domínio que antes lhe excluía. Deste modo, podemos tomar como ponto de deriva o termo “direito” que faz referência ao Sujeito genérico da sociedade capitalista liberal enquanto Sujeito de Direitos. Os elementos afetivos também são enfatizados em sua fala quando se refere ao ensino de ciências, como se faz notar em “APROXIMANDO NOSSO ALUNO DESSE MUNDO MARAVILHOSO DE AULAS PRÁTICAS”.

Além destes aspectos, podemos observar também a repetição de marcas linguísticas relativas a um discurso escolar, como “educadores”, “aluno” “aulas” “formação humana” e “inclusão”, indicando uma FD escolar, o que revela a preocupação deste sujeito em relacionar os aspectos vistos no curso ao ensino de ciências.

Assim, a construção de seu discurso faz-se em torno da preocupação com a questão educativa. Mesmo na questão 24, referente ao Organicismo Omnilético, o sujeito PP3 o coloca em relação ao papel do professor em transformar a realidade, como observado nos recortes “CABE A NÓS DOCENTES A DIFÍCIL TAREFA DE, FRETE A TODAS AS PRESSÕES ALHEIAS À FORMAÇÃO HUMANA, A CONSTRUÇÃO DEMOCRÁTICA E REFLEXIVA DAS INSTITUIÇÕES”. Podemos tomar como ponto de deriva o termo “instituições”, que poderia ser comutado por “escola” por exemplo, tomando uma construção de sentidos outros possíveis dentro desta mesma FD.

Neste sentido, os aspectos mais diretamente relacionados ao ensino são os que se manifestam no discurso de PP3, estando aqueles relacionados especificamente à ciência, à NdC, ao marxismo e ao Organicismo Omnilético em um segundo plano, de modo que a FD escolar figura em uma relação de dominância sobre as demais. Ainda que estas outras FD, como a do materialismo-histórico-dialético, apareçam de forma mais pontual, como em “COMPREENSÃO DA REALIDADE QUE É CONSTITUÍDA HISTÓRICAMENTE E SOCIALMENTE”.

Análise do discurso de PB1:

PB1 apresentou uma paráfrase da formulação marxista do materialismo-histórico, ao enfatizar em seu dizer a determinação dos elementos superestruturais pelos infraestruturais sob um ponto de vista histórico como se observa em “como a Ciência sofre influência do contexto histórico e econômico”.

Outro aspecto importante da perspectiva marxista presente no discurso de PB1 é a questão gnosiológica, da passagem de uma concepção ingênua de ciência enquanto descoberta – a qual se fez muito presente nos questionários iniciais – para uma concepção de ciência enquanto processo de construção de saberes, como no recorte “O conhecimento teórico dissolve a imediatez do processo de investigação, de modo que o objeto investigado é a expressão de um processo”.

Tomando o substantivo “objeto” como ponto de deriva podemos reconstruir o enunciado como “o conhecimento teórico dissolve a imediatez do processo de investigação, de modo que o sujeito investigado é a expressão de um processo”. Esta deriva mostra o sentido possível de igual constituição complexa do sujeito como prevê a perspectiva marxista, tomado como sentido outro silenciado no dizer de PB1. Neste sentido, percebemos que há elementos em sua formulação que remetem a uma FD do materialismo-histórico-dialético dominante, e de uma FI marxista. Contudo, as repetições que são realizadas indicam-nos uma apropriação ainda precária desta FD.

Esta apropriação precária, juntamente com um apagamento das questões relativas à filosofia da ciência resultam em uma compreensão igualmente precária e superficial da questão do Organicismo Omnilético, resultando em uma resposta bastante curta que enfatiza seu caráter complexo como com efeito de denúncia ou crítica, como observado no recorte “Achei muito complexo”, sendo uma paráfrase discursiva dos dizeres de AP6.

Análise do discurso de AB5:

AB5 retoma a paráfrase discursiva da ciência elitista assim como outros sujeitos anteriores, enfatizando este aspecto, como se pode observar nos seguintes recortes: “desmistificar a figura do cientista voltada para o homem

branco endeusado, que descobre tudo sozinho e não tem ajuda de ninguém” e “para que a Ciência deixe de ser tão elitista e inalcançável”.

A partir deste sentido de ciência, tomada como prática elitista, o sujeito AB5 busca enfatizar outros sentidos possíveis com um discurso orientado justamente a essa pluralidade, como se pode notar pelos recortes “como a gente se fecha dentro da universidade e, muitas vezes, não enxerga como a Ciência é muito mais ampla” ou “apresentar como cada filósofo da ciência vê a própria Ciência e fazer as discussões de maneira crítica foram de grande crescimento para mim porque eu pude perceber o quanto me prendia a um conceito de ciência muito metódico, sem explorar outros conceitos conhecidos”.

Neste sentido, podemos destacar as repetições de termos relativos a essa abrangência e rumo a uma perspectiva democrática de ciência, como em “prática social”, “cada pessoa”, “contexto de vida”, “elitista”, “sem rotulação”, “preconceituosa”. Assim, podemos associar o discurso de AB5 a uma FD democrática ou da diversidade que se faz dominante, havendo uma ênfase nos aspectos sociais da ciência, mas havendo também um apagamento de questões teóricas no âmbito da ontologia, gnosiologia e epistemologia.

Análise do discurso de PP4:

O sujeito PP4 formulou respostas sucintas e bastante ligadas a questões mais pontuais, especialmente no que se refere às questões 19 e 24. Todavia, formula suas respostas com aspectos bastante abrangentes e referentes a essência dos aspectos teóricos apresentados, ainda que apresentados sem detalhes.

Assim, ao ser questionado acerca das contribuições do marxismo à ciência, enuncia a questão do materialismo em oposição ao idealismo, como no recorte “Opõe-se idealismo libertando-se das concepções religiosas”, e ressalta o aspecto dialético enquanto forma de análise da realidade, como em “Análise desenvolvimento da sociedade e da economia. Relação dialética com o psicológico e com o social”.

Com relação ao Organicismo Omnilético, PP4 destaca também o aspecto materialista como perspectiva que expurga interpretações metafísicas ou sobrenaturais, como visto no recorte “Rejeição do sobrenatural”.

É possível notar a repetição de termos caros a uma FD do materialismo-histórico-dialético, como “criticamente”, “análise”, “desenvolvimento”, “sociedade”, “economia”, “dialética”, “social”, “idealismo”, “libertando-se” e “fenômenos sociais”. Porém, estes são apenas inseridos no discurso de PP4 como elementos já construídos e apenas encaixados em seu discurso, parecendo funcionar como repetição formal apenas, em que há uma apropriação do discurso, mas sem que se tenha autonomia sobre ele.

Análise do discurso de AP9:

O sujeito AP9 também apresentou respostas curtas e genéricas. Na resposta à questão 19, faz referência a conhecimentos adquiridos, mas mantém o silêncio sobre quais seriam estes conhecimentos os quais menciona, como observado em “sai com mais conhecimento e informação, assim como bases teóricas para utilizar na prática”. Também o discurso referente a um uso prático destes conhecimentos retoma parafrasticamente os discursos de uma FD pragmática, bem como a ideia de uma FI escolar a partir da comutação de “utilizar na prática” para “utilizar na aula” ou “utilizar na prática docente”.

Da mesma forma, em resposta à questão 26, apenas se limitou a buscar no interdiscurso a PHC como expressão do marxismo no campo educacional. Todavia, formulou seu discurso com pré-construídos, com elementos tacitamente aceitos sem que estes efetivamente corroborem com a realidade, tomando a PHC como centrada no cotidiano e nas vivências tal como as propostas construtivistas ou pós-modernistas de educação: “A PHC visa uma educação voltada para a autonomia do aluno, com base no seu cotidiano e nas suas vivências”, sendo esta ideia de uma abordagem pedagógica calcada no cotidiano uma concepção bastante difundida nas visões ingênuas – e nem tão ingênuas – do campo pedagógico, mas não na proposta teórica da PHC. Neste sentido, AP9 aparenta uma FD construtivista e uma FD materialista-histórico-dialética em relação de contradição, sendo a primeira em posição de dominância, enquanto a segunda é tomada apenas como repetição mnemônica

dos significantes sem efetiva compreensão dos significados, podendo indicar um alinhamento a uma FI pós-modernista que permite tais sincretismos, que se alinha a uma perspectiva construtivista e que silencia os aspectos críticos da concepção marxista, buscando o apagamento das questões ideológicas e do materialismo, tal como formulou AP9.

Em relação ao Organicismo Omnilético, este sujeito repetiu a paráfrase de se tratar de um conteúdo complexo, difícil ou confuso, como se pode ver no recorte “Fiquei um pouco confusa para esta resposta”, indicando uma possível falta de apreensão de sentidos com relação a essa proposta teórica.

Análise Geral por Questão:

A partir de uma análise conjunta das respostas dadas pelos sujeitos a cada questão construímos um conjunto parafrástico que reúne os recortes das enunciações ditas por cada um dos sujeitos em cada questão, buscando as relações parafrásticas e polissêmicas entre esses e realizando sínteses mais abrangentes.

Sendo assim, a partir da primeira questão analisada – Questão 19: Como sua visão de Ciência se modificou ao longo do curso? Explique. – temos o seguinte conjunto parafrástico, composto por quatro subconjuntos ou blocos de sequências parafrásticas sobre a visão de ciência dos sujeitos.

O primeiro bloco é composto por paráfrases de um discurso genérico de uma visão de ciência mais crítica, sem, contudo apresentar qualquer elemento que possa definir ou orientar este criticismo, ou seja, crítico em relação à qual elemento? É curioso notar a repetição do termo contido na questão “visão” e outras que estabelecem com ela relação de sinonímia, como “olhar”, “visão”, “vê” e “observo”. Deste modo, as sequências discursivas deste bloco do conjunto parafrástico se mantêm como paráfrases da própria pergunta e não acrescentam novos aspectos ou reivindicam sentidos outros.

AB1: “olhar ainda mais cuidadoso e crítico”

AP2: “é importante manter um olhar crítico”

AP8: “Hoje tenho uma visão mais crítica”

AB5: “como cada filósofo da ciência vê a própria Ciência e fazer as discussões de maneira crítica foram de grande crescimento para mim”

PP4: “agora eu observo criticamente o livro didático, as fakes referentes a Ciências, a vida.”; “As práticas mostrou uma maneira diferente de ensinar Ciências.”

AP9: “sai com mais conhecimento e informação, assim como bases teóricas para utilizar na prática”

O segundo subconjunto apresenta paráfrases do discurso holístico pós-modernista, marcado pela marca linguística “todo” e variações como “tudo” e “todos” em repetição no enunciado. Este discurso, de característica sincrética, o aproxima de formações discursivas contraditórias e conflitantes em um mesmo discurso, formando uma incoerência coerente, característico de uma FI pós-modernista e idealista. Há também marcas de um discurso multiculturalista de representatividade, de fazer parte enquanto indivíduo ou “sujeito de direitos” a espaços sociais e culturais antes exclusivos a grupos dominantes.

AB2: “Sinto-me pertencente a Ciência”

AP3: “todos nós podemos ser cientistas, sem estereótipos, que a ciência está por toda parte e existem vários tipos de conhecimento”

PP1: “podemos fazer ciências em todo o tempo”

AB4: “ela se encontra em tudo e dentro de todos”

PP2: “a ciência precisa e pode ser feita fora dos laboratórios, que todos podem fazer ciência”

O terceiro bloco relaciona de forma indissociável ciência e ensino de ciências, confundindo os limites entre ambos. Assim, os dizeres dos sujeitos fazem referência a uma FD de ensino de ciências ligada a uma FI escolar, havendo a repetição de termos como “aulas”, “alunos”, “conteúdo”, “experiências”, “práticas”, “materiais”, “sala de aula”. Este discurso é marcado por uma perspectiva mais pragmática que silencia elementos mais reflexivos ou aprofundamentos teóricos, revelando uma possível superficialidade nos

conhecimentos e sentidos construídos ao longo do curso de formação ministrado.

AP1: “vi que dá para fazer experiências e práticas de ciência com materiais acessíveis”

AP10: “como aplicar o conteúdo de ciências de uma maneira fácil”

AP5: “agora tenho discernimento e argumentos plausíveis para aplicar em sala de aula”

AP6: “as práticas em sala de aula auxiliam muito a apropriação de conteúdos de forma que estimule a curiosidade dos alunos”

AP7: “vi a importância de ministrar uma aula com conhecimentos verdadeiros de ciências e sem ‘achismo’”

PP3: “CIÊNCIAS ATÉ ENTÃO APRESENTADA APENAS COMO DIREITO DOS CIENTISTAS.” “APROXIMANDO NOSSO ALUNO DESSE MUNDO MARAVILHOSOS DE AULAS PRÁTICAS”

O último subconjunto parafrástico é aquele que apresenta um maior movimento de sentidos e possibilidade polissêmica, não se restringindo a uma repetição da pergunta, mas construindo sentidos outros a partir dos elementos teóricos abordados no curso, realizando uma repetição histórica destes elementos e conseqüentemente uma apropriação de sentidos. Assim, surgem elementos novos que não estão contidos na pergunta mas que fazem parte da FD do Organicismo Omnilético e que são importantes para a compreensão da ciência, como os elementos da NdC.

AP4: “compreender as dimensões sociais que a ciência permeia”; “ajudou a entrar em debates mais aprofundados, não só sobre o que é ciência, mas em como fazer e porque fazemos”;

AB3: “Ficaram mais claros aspectos sobre a Natureza da Ciência”

PB1: “a Ciência sofre influência do contexto histórico e econômico”

A segunda questão analisada – Questão 26: Quais contribuições uma perspectiva marxista, pautada no materialismo histórico-dialético, pode fornecer

para a Ciência? – produziu o seguinte conjunto parafrástico, o qual também pode ser composto nos mesmos quatro subconjuntos da questão anterior acrescidos de um.

O primeiro subconjunto parafrástico desta questão não aparece na anterior, e é referente às sequências nas quais o não-dito se faz dominante em relação ao dito, havendo poucas marcas linguísticas e estando o silêncio ocupando o espaço de sentidos outros possíveis. Se enquadram neste subconjunto aquelas sequências nas quais se dá a repetição de marcas gráficas isoladas e afirmações do tipo “não sei”. Deste modo, esse grupo pode representar um grau bastante baixo de apreensão de sentidos com relação ao objeto da questão, não havendo elementos suficientes na memória discursiva dos sujeitos para que estes produzam mesmo repetições mnemônicas sobre o aspecto em questão.

AB1: “.”

AP10: “Não sei responder.”

O segundo subconjunto contempla aqueles discursos de aspecto genérico e superficial que repetem aspectos já amplamente aceitos, sentidos estáveis e estabelecidos, são assim preenchidos por elementos pré-construídos que se articulam nos dizeres dos sujeitos como vozes alheias.

AP6: “estimular um pensamento crítico gerando um reflexão histórica, social, política, econômica e cultural, pois estes temas estão intrinsecamente conectados com ciência”

AP8: “análise sobre os fatores sociais políticos e econômicos que permeiam e interferem no tema”

PP3: “COMPREENSÃO DA REALIDADE QUE É CONSTRUÍDA HISTÓRICA E SOCIALMENTE”

O terceiro subconjunto toma a relação entre ciência e ensino de ciências como de sinonímia, e insere elementos discursivos característicos de uma FD escolar ou educacional no discurso sobre a ciência, estabelecendo uma relação de dominação entre a FD escolar e a FD científica, sendo a primeira dominante em relação a segunda. Pode-se observar a repetição de

substantivos concretos que designam elementos do ambiente escolar, como “estudantes”, “alunos” e “aluno”.

AB2: “preparar os estudantes para resolver os problemas da sociedade em que estão inseridos”

AP2: “saber o contexto histórico e social de algo na ciência e o seu impacto na sociedade”; “desenvolva nos alunos uma visão crítica para a transformação da sua realidade”

AP9: “visa uma educação voltada para a autonomia do aluno, com base no seu cotidiano e nas suas vivências”

O quarto subconjunto vincula-se a uma FI pós-modernista, evocando elementos de formações discursivas do holismo, do idealismo, do multiculturalismo, unindo diversos aspectos conflitantes em uma mesma sequência discursiva na forma de uma coerência incoerente ou vice-versa, repetindo substantivos abstratos que refletem o aspecto idealista destes discursos, como “movimento”, “cultural”, “ambiente”, entre outros.

AP1: “a ciência não está parada e está em constante movimento não sendo exata”

PP1: “transformar o meio através da ciência”

AP5: “a relação dialética entre o ambiente, o organismo e os fenômenos físicos, os seres humanos, a cultura e a sociedade criam o mundo, ao mesmo tempo que são modelados por ele”; “a Ciência vive em constante mudança, não é estática nem concreta”

AP7: “Reflexão sobre como o passado ainda influencia o hoje”

AB4: “compreensão da realidade por meio do empirismo”

AB5: “desmistificar a figura do cientista voltada para o homem branco, endeusado, que descobre tudo sozinho”

O quinto bloco é composto de repetições formais ou históricas e enunciados que inserem novos dizeres ou novos sentidos além daqueles já contidos na questão, evidenciando apreensão de sentidos por parte dos

sujeitos. Encontram-se aqui paráfrases de conceitos centrais da teoria marxista, apresentados de forma a funcionarem no discurso produzido pelos sujeitos, articulados como interdiscurso no intradiscurso.

AB3: “Marx pode ajudar a entender tais relações sociais focando em elementos relacionados à Ciência e seus desdobramentos”

AP3: “as ideias são de fato reflexo do mundo exterior”

PP2: “sujeito e objeto não são a mesma coisa porém formam uma unidade dialético”; “a coisa é sua totalidade indo do todo para as partes e das partes ao todo”

PB1: “o conhecimento teórico dissolve a imediatez do processo de investigação, de modo que o objeto investigado é a expressão de um processo”

PP4: “Opõe-se idealismo libertando-se das concepções religiosas”

AP4: “estudo da vida em sociedade, seus fenômenos e sua história”; “para que a ciência serve, no sentido de que, qual é a sua função na sociedade? Quem comanda os interesses da ciência”

Na questão 24 os subconjuntos parafrásticos da questão anterior se mantém, havendo uma diferença especialmente quanto à distribuição das sequências nestes subconjuntos.

Assim, no primeiro bloco, encontram-se aquelas paráfrases nas quais prevalecem o silêncio, o não-dito, todavia neste bloco também são incluídas paráfrases que dizem respeito a uma fuga de sentidos, ou seja, de discursos que não respondem a pergunta e alegam direta ou indiretamente a incapacidade de fazê-lo. Nestes últimos casos, o não-dito pode ter o efeito de sentido de uma crítica à abordagem do Organicismo Omnilético em relação à sua complexidade e inteligibilidade, tomando-o como elemento teórico incompreensível ou ao menos incompreendido neste contexto.

AB1: “.”

AP10: “Não sei responder”

AP1: “Não sei responder”

AP6: “achei o conteúdo de Organicismo Omnilético bastante complexo”

AB4: “.”

PB1: “Achei muito complexo”

AP9: “Fiquei um pouco confusa para esta resposta.”

Por sua vez, o segundo bloco constitui-se de repetições mnemônicas e paráfrases da própria questão, sem que sejam introduzidos sentidos novos, sem que se façam presentes relações polissêmicas que introduzem o diferente. Um dos exemplos é o recorte da resposta de PP1 que tomou a metáfora ambiental em seu sentido literal, assumindo o Organicismo Omnilético não como uma teoria da filosofia da ciência que usa uma metáfora biológica mas como teoria biológica sobre o ambiente, realizando uma repetição mnemônica da mesma, sem que fossem apreendidos sentidos outros que não os da superfície discursiva.

AP2: “desenvolver uma visão mais crítica da ciência, e a forma que o pós-modernismo impacta atualmente na sociedade”

AP4: “compreender as questões recorrentes à pós-modernidade e o quanto é uma concepção a qual devemos tomar cuidado”

AP7: “Abriu meus olhos e me fez refletir mais sobre o que eu leio e o que deveria ler”

AP8: “Puder perceber os fatores políticos que envolvem a ciência e a ter uma visão mais crítica”

AB3: “preencher lacunas deixadas por uma importante corrente de pensamento que é o materialismo histórico-dialético, aprofundando questões”

PP3: “A CONSTRUÇÃO DEMOCRÁTICA E REFLEXIVA DAS INSTITUIÇÕES NAS QUAIS ESTÃO ENVOLVIDOS POLITICAMENTE”

AB5: “sem rotulações acerca da ciência como passos fechados a serem seguidos”

PP4: “Compreensão dos fenômenos sociais. Rejeição do sobrenatural”

PP1: “compreender melhor o nosso meio ambiente”

O terceiro bloco, novamente, realiza a repetição dos elementos ligados à FI pós-modernista. Destaca-se a presença reduzida de sequências discursivas presentes neste subconjunto, dada a relação de oposição e contradição que se estabelece entre a FD do Organicismo Omnilético e as FD idealistas e subjetivistas, visibilizando a potencialidade que nossa proposta teórica possui em combater tais perspectivas relativistas e superficiais.

AB2: “tudo está relacionado”

AP3: “sempre estaremos evoluindo, e tudo vai se modificando”

Por fim, o último subconjunto é composto por aqueles recortes que fazem referência a elementos característicos de uma FD do Organicismo Omnilético e a uma FI marxista, destacando elementos teórico e reflexivos, abrindo as possibilidades de efeitos de sentido e realizando repetições históricas de elementos do materialismo-histórico-dialético e da filosofia da ciência.

AP5: “é preciso aprofundar em contextos epistemológico. O docente precisa deixar de lado construções superficiais e se aprofundar em conhecimentos”

PP2: “teórica e prática devem estar juntas para o processo de investigação”; “Não devemos fazer ciência por fazer”

Realizando um tratamento estatístico dos dados de nossa análise, temos que, no grupo dos alunos de Ciências Biológicas, predominaram os discursos relacionados a uma FI pós-modernista, sendo também este o grupo com maior porcentagem de recortes neste subgrupo (33%), seguido de recortes com repetições mnemônicas sem apropriação dos sentidos (27%), de silenciamentos (20%) e por fim apenas 13% de sequências discursivas relacionadas a uma FI marxista.

Os graduandos em Pedagogia apresentaram um perfil bastante diferente, com apenas 17% de sequências discursivas relativas a uma FI pós-modernista, a menor porcentagem dentre todos os grupos, e igual porcentagem de silenciamento (o maior em números absolutos). O subgrupo com maior porcentagem de sequências discursivas para os alunos de Pedagogia foi o de repetições mnemônicas e discurso superficial com paráfrases literais com 30%,

ao passo que o subgrupo de sequências relacionadas a uma FI escolar apresentou 23% das sequências discursivas apresentadas por estes sujeitos, sendo aqueles que com maior número absoluto e percentual de sequências enquadradas neste bloco. As despeito das diferenças para com as respostas dos alunos de Biologia, as sequências discursivas alinhadas a uma FI marxista por parte dos graduandos em Pedagogia também representou 17% do total. Esses dados podem nos indicar uma dificuldade por parte desse grupo em compreender os aspectos teóricos mais aprofundados da filosofia da ciência, com os quais não estão habituados, ao passo que possuem mais facilidade em compreender as estruturas e aspectos mais gerais e abrangentes, como aqueles da dialética, por exemplo, com os quais devem estar mais familiarizados em sua formação.

Com relação aos professores, o(a) especialista não apresentou sequências discursivas abarcadas pelos subgrupos do pós-modernismo, da FI escolar ou do discurso superficial, sendo que a distribuição de suas sequências discursivas se deu entre aproximadamente 33% destas relativas a silêncios e o restante (aproximadamente 67%) contemplado pelo subgrupo da FI marxista, de modo a ser o sujeito que apresentou maior porcentagem de sequências pertencentes a este grupo. Por sua vez, os professores generalistas não apresentaram questões por responder ou nas quais predominavam o não-dito, e houve poucas paráfrases relativas a uma FI escolar (8%). Todavia, as sequências relativas a uma FI pós-modernista e a uma FI marxista figuraram em igual quantidade (25%), enquanto que o restante das paráfrases se concentra no subgrupo das repetições mnemônicas superficiais (42%), sendo os sujeitos que apresentaram a maior porcentagem de sequências deste tipo.

Assim, a partir de um olhar geral sobre estes dados, podemos observar que, dentre os subgrupos parafrásticos, aquele que reúne as referentes repetições mnemônicas abarcou o maior número de sequências (30%), seguido daquele referente a uma FI pós-modernista (22%) e somente então a relativa a uma FI marxista (18%), estando a frente apenas das paráfrases do discurso escolar e dos silêncios (ambos com 15%).

Os dados obtidos em nossa investigação empírica, sustentados por nossa investigação teórica, especialmente no que tange às diferenças entre os resultados do questionário inicial e final, podem nos indicar que o perfil marxista encontrado na análise do questionário inicial tratava-se apenas de repetições dos enunciados, uma vez que se tratavam de questões fechadas, e não de uma orientação ideológica marxista efetivamente. Ou seja, o discurso marxista, ao ser apresentado, se fazia persuasivo ou aparentava mais aceitável ou coerente que os demais, sem, contudo, fazer parte da FI ou das FD destes sujeitos, de modo que, se a parte fechada do questionário inicial fosse composta por questões abertas, as respostas orientadas por uma perspectiva marxista provavelmente apareceriam em número expressivamente menor por não fazerem parte da memória discursiva desses sujeitos. Em outras palavras, os sujeitos de pesquisa tomavam conhecimento da perspectiva marxista enquanto respondiam ao questionário, mas não haviam, até então, se apropriado deste conhecimento para que este orientasse suas visões de ciência ou sua prática pedagógica.

Logo, o número elevado de repetições superficiais no questionário final indica essa possibilidade, especialmente pelo fato de que essas repetições se fazem, em grande parte, a partir de um discurso marxista – embora algumas vezes de maneira sincrética com outros discursos, de tal modo que, caso optássemos por recorrer a uma Análise de Conteúdo, em lugar da Análise de Discurso, estas respostas muito possivelmente se enquadrariam, quase em sua totalidade, como perspectivas marxistas (situando-se próximo a 48% das paráfrases, ou seja, mais do que o dobro daquelas referente ao pós-modernismo).

Todavia, estes resultados não indicam que o curso não promoveu algum grau de aprendizado ou transformação das perspectivas dos cursistas, pois, quando interpretados à luz da psicologia histórico-cultural, revelam-nos a possibilidade de surgimento de pseudoconceitos no psiquismo dos sujeitos. Neste sentido, Vygotsky esclarece que os pseudoconceitos são aquelas formações que possuem em sua estrutura, em sua forma, a característica de conceito, porém apresentam como núcleo de generalização a de um pensamento por complexo, ou seja “em termos externos, temos diante de nós

um conceito, em termos internos, um complexo. Por isso o denominamos pseudoconceito” (VYGOTSKY, 2001b, p. 190), e complementa, recorrendo a uma metáfora biológica,

A julgar pela aparência, o pseudoconceito tem tanta semelhança com o verdadeiro conceito quanto a baleia com um peixe. Mas se recorrermos à “origem das espécies” das formas intelectuais e animais, o pseudoconceito deve ser tão indiscutivelmente relacionado ao pensamento por complexos quanto a baleia aos mamíferos (VYGOTSKY, 2001b, p. 194).

Dito de outra forma, o pseudoconceito é a etapa transitória que liga e que faz a passagem entre o pensamento por complexos e o pensamento conceitual, o qual objetivamos que os cursistas alcançassem. O fato de não os identificarmos em nossa análise inicial se deve, entre outros fatores, a dificuldade própria de se ultrapassar o limite entre a aparência e essência desta forma de pensamento, pois, “encontrar o limite que separa o pseudoconceito do verdadeiro conceito é sumamente difícil, quase inacessível à análise fenotípica puramente formal” (VYGOTSKY, 2001b, p. 194), o que seria quase intransponível por uma Análise de Conteúdo e foi possibilitado pela profundidade que a Análise de Discurso permite.

Ademais, cabe ressaltar a importância do desenvolvimento do pseudoconceito, pois embora, por um lado, apresente uma superficialidade na compreensão de um objeto, “[...] por outro, determina sua imensa importância funcional e genética para o mais importante momento determinante no processo de desenvolvimento do pensamento [...]” (VYGOTSKY, 2001b, p. 195), ou seja, o pseudoconceito representa um avanço em relação ao pensamento sincrético dos complexos ao se projetar, ainda que primeiramente apenas em sua forma e funcionalidade, ao domínio conceitual, uma vez que

O conceito “em si” e “para os outros” se desenvolve [...] antes que se desenvolva o conceito “para si”. O conceito “em si” e “para os outros”, já contido no pseudo-conceito, é a premissa genética básica para o desenvolvimento do conceito no verdadeiro sentido desta palavra (VYGOTSKY, 2001b, p. 198–199).

Há o mérito do curso em proporcionar uma compreensão em nível de pseudoconceito de uma teoria tão densa, complexa e ampla a qual os cursistas tiveram apenas um primeiro contato por meio do curso, sendo que a maioria destes não havia tido contato prévio com as bases do Organicismo Omnilético, seja com a teoria marxista, seja com a filosofia da ciência.

5. EFEITO DE CONCLUSÃO

Em suma, os elementos apresentados ao final da seção anterior nos permitem concluir que a diferença entre os resultados da análise do questionário final e inicial se concentra especialmente nas metodologias de análise, e se faz especialmente valiosa, uma vez que não invalida a análise inicial, mas a aprofunda a partir de novos elementos que são abordados pela AD e que não pela AC. Por esta razão, os dados nos indicam que não houve um aumento de uma perspectiva pós-modernista e uma redução da perspectiva marxista nos sujeitos ao longo do curso, mas a primeira que se ocultou na FI dos sujeitos foi revelada enquanto que a fragilidade da segunda como mera repetição foi exposta.

Todavia é possível notar também uma redução das concepções hegemônicas, tradicionais ou positivistas no discurso e nas formações ideológicas dos sujeitos, as quais se faziam bastante presentes nas respostas dadas no questionário inicial e que se apresentam apenas de forma pontual nos discursos analisados a partir do questionário final, havendo elementos discursivos referentes a essas concepções apenas nos sujeitos PP1, AP6 e AP7.

Neste sentido compreendemos que, ao longo de toda a duração curso, os participantes puderam aprofundar sua compreensão de ciência e dos elementos da NdC, oportunizando o contato com os autores clássicos do campo da filosofia da ciência, tomando conhecimento dos principais debates travados neste campo, especialmente com relação às críticas que a filosofia da ciência modernista realizou sobre a ciência positivista e as epistemologias hegemônicas, o que favoreceu aos participantes um processo gradual e sistemático de reflexão e de desconstrução sobre as visões estereotipadas de ciência que se faziam presentes em suas concepções em favor de perspectivas mais críticas e fidedignas de ciência. Este provavelmente foi um dos méritos de nossa intervenção, e pode nos indicar caminhos e possibilidades, sobretudo quanto a forma de apresentação didática de nossa proposta teórica.

Pois, de mesmo modo, a baixa compreensão da proposta teórica do Organicismo Omnilético contrasta com uma apreensão mais ampla de sentidos das teorias clássicas da filosofia da ciência, nos levando a refletir sobre os contextos de produção de ambos estes momentos do curso de formação. Concluímos que o Organicismo Omnilético, além de sua complexidade e especificidade também ocupou uma posição minoritária no curso, pois nossa intenção nunca foi a de tão somente apresentar uma teoria acabada e descontextualizada, mas realizar uma construção de sentidos gradual e ampla, de tal forma que a maior parte do curso foi dedicada às bases a partir das quais se constitui a proposta do Organicismo Omnilético – de modo que, em um curso de um ano letivo de duração, pouco mais de duas semanas, ou dois encontros, foram destinados efetivamente à abordagem direta de nossa proposta – e sem as quais a compreensão desta ficaria limitada.

Este aspecto, embora dificulte uma aproximação da teoria, não a invalida de forma alguma, assim como a teoria da Análise do Discurso de Pêcheux não é invalidada por emergir a partir das bases de outras teorias – marxismo, psicanálise e linguística – tornando-a complexa e de difícil entendimento para aqueles que não conhecem ou dominam suas bases, sendo frequentemente referida no meio acadêmico como uma teoria de difícil compreensão. Essa constatação apenas nos indica a possibilidade ou necessidade de que a aproximação e o tratamento didático do Organicismo Omnilético seja repensado, para ser trabalhado em mais tempo e com maior profundidade, eventualmente sendo trabalhado de forma modular, com módulos exclusivos para se trabalhar as bases necessárias a sua compreensão seguidos de outro módulo dedicado exclusivamente a sua constituição teórica própria.

Neste sentido, enfatizamos a natureza aberta e inacabada do Organicismo Omnilético e compreendemos que este deva realizar um movimento de crescimento bidirecional – um crescimento para baixo, expandindo, revisando e consolidando suas bases teóricas, especialmente a partir de discussões na academia, e um crescimento para cima, em relação as formas didáticas de sua aproximação – ou bidimensional – um crescimento vertical a partir de uma expansão conceitual, explorando suas possibilidades e

potencialidades, produzindo novos saberes a partir do olhar que este enseja, e um crescimento horizontal a partir de sua popularização, discussão e inserção em contextos formativos, grupos de pesquisa e eventos acadêmicos.

Por fim, concluímos que o pós-modernismo constitui-se, atualmente, como um paradigma crescente especialmente no meio acadêmico, o que se evidenciou, dentre outros fatores, por uma maior prevalência de concepções alinhadas ao pós-modernismo dentre os professores em formação inicial em relação aos professores em formação continuada de nossa amostra, bem como pela prevalência maior dessa perspectiva em relação as epistemologias hegemônicas, tanto no total das questões fechadas analisadas quanto nos discursos produzidos a partir do questionário final.

Destarte, o pós-modernismo insere-se nas mais diversas áreas e conquista muitos adeptos, de modo a estar se tornando, na atualidade, o que as epistemologias hegemônicas representavam na modernidade. Esse crescente da perspectiva pós-modernista pode ser interpretado, a partir de uma perspectiva crítica, como um problema para a ciência contemporânea, por aquela se colocar como contrária aos mais elementares princípios de cientificidade, por inviabilizar uma reflexão filosófica radical sobre as ciências ao perder de vista sua materialidade, permitindo-as submissas ao capital e, por fim, por impedir uma educação científica verdadeiramente crítica.

O fenômeno da expansão das perspectivas pós-modernistas dá-se por diversos fatores, dentre os quais podemos citar não somente a palatabilidade e atratividade das ideias pós-modernistas, quais sejam:

a) por se venderem com uma roupagem progressista e revolucionária – bastante atrativa especialmente em períodos de crise, como a chamada crise da modernidade ou a crise da ciência modernista e de seus pressupostos de racionalidade e neutralidade – pois apresenta uma saída relativamente simplista, uma alternativa teórica, ainda que ilusória a este paradigma em crise, oferece uma segurança e conforto intelectuais, pois cria a ilusão de situar o sujeito enquanto indivíduo emancipado, com compreensão da realidade, e que contribui para a melhora desta realidade ou de seus fragmentos, sem a necessidade de se realizar uma crítica radical, rigorosa e de conjunto, sem

exigir grande aprofundamento e domínio teórico ou coerência entre teoria e prática;

b) seja pelo seu ecletismo que permite com que os mais diversos valores e crenças pessoais dos pesquisadores possam não somente se identificar com as ideias pós-modernistas – evitando conflitos e contradições entre as visões de mundo do sujeito e os sistemas teóricos estudados, como as que podem ocorrer com o sujeito que estuda/pesquisa a evolução biológica mas possui uma cosmovisão criacionista por sua religiosidade cristã – mas também ganhar respaldo, legitimidade teórico/científica, o que se torna atraente subjetivamente a uma grande parcela da população, especialmente a grupos minoritários que, historicamente, foram privados da participação no consumo e produção do saber científico, tendo suas narrativas negadas e cujas expressões culturais reprimidas e/ou desvalorizadas especialmente no ambiente acadêmico – o que é corroborado pelos resultados de nossa análise do discurso a partir da prevalência do discurso multiculturalista identitário e de pertencimento à ciência e da desconstrução da imagem elitista do cientista – de modo que as teorias pós-modernistas se apresentam como possibilidade de legitimação de suas expressões culturais, ainda que de maneira questionável, pois, muito embora os fins sejam os mais desejáveis (democratização e inclusão), os meios pós-modernistas acabam por não elevando o status dos saberes e elementos culturais dos grupos minoritários, mas por rebaixar o status do saber científico, criando uma ilusão da valorização da diversidade, de modo que a aparência de valorização desta diversidade oculta a essência da desvalorização do saber científico e abre espaço para a valorização dos mais perigosos discursos, intolerantes e sectários, uma vez que todos os conhecimentos e discursos são tomados como válidos *a priori* sem a necessidade de elementos de validação exteriores (relativismo);

c) bem como pelo seu esvaziamento teórico e negação das grandes teorias e sistemas explicativos do real, que o torna epistemologicamente mais acessível, eliminando a árdua atividade investigativa da realidade e a necessidade do conhecimento e compreensão das obras clássicas, valorizando a intuição, a experiência pessoal e a sensibilidade individual, representando uma possibilidade quase que “hedonista” de envolvimento com o conhecimento

acadêmico, mantendo, porém, muito do prestígio e capital intelectual que o meio acadêmico instila, o que acaba por atrair pesquisadores e acadêmicos imersos num meio tecnológico, globalizado, acelerado e meritocrático, que demanda produção e status acadêmico, mas que prioriza a quantidade sobre a qualidade, seja pela precarização e proletarianização do trabalho do pesquisador que o leva a ter que desempenhar um número cada vez maior de funções e ritos burocráticos, seja pela dinâmica acelerada da sociedade frente às tecnologias de informação e comunicação que promovem uma volatilização das dinâmicas sociais e das informações, as quais devem ser produzidas, consumidas e descartadas num ritmo acelerado, favorecendo a produção de textos curtos e simples e discursos rasos como as mensagens de até 140 caracteres de redes sociais como o Twitter, quase que condicionando o comportamento das pessoas a se adequarem ao ritmo frenético das máquinas digitais, buscando respostas rápidas, textos curtos e enunciados simples, favorecendo uma aproximação ao facilmente inteligível, ao subjetivo, ao dinâmico, ao fragmentado, ao caótico, ao efêmero na mesma proporção em que promove um afastamento do clássico, da obra densa e complexa, dos grandes livros, das grandes narrativas, dos grandes sistemas teóricos com grande coerência interna que demandam a apreensão em sua totalidade.

Assim, a partir destas considerações, reconhecemos que os principais fatores que estão relacionados ao sucesso e expansão do pós-modernismo são fatores essencialmente subjetivos, ou seja, são fatores que não são relativos às próprias ideias pós-modernistas, mas a sua recepção por parte dos sujeitos, de modo que seria difícil atribuir esse sucesso a sua qualidade enquanto sistema teórico – vide suas profundas contradições apresentadas na parte teórica desta pesquisa –, a sua capacidade explicativa, a fidedignidade que os conhecimentos produzidos por essa perspectiva à realidade objetiva, mas apenas as necessidades subjetivas dos indivíduos que lhe adotam e assumem como modelo teórico de suas pesquisas e visão de mundo. Daí o profundo caráter subjetivista do pós-modernismo apresentado na parte teórica desta pesquisa. Sua característica é o sucesso persuasivo não à qualidade epistemológica, que não se sustenta quando submetida a uma análise crítica e materialista.

Frente a essa atratividade da perspectiva pós-modernista, concluimos que é premente uma revisão crítica de seus pressupostos e consequências, bem como a superação dessa moldura conceitual por um edifício teórico mais coerente e abrangente que não apresente e represente os mesmos problemas e perigos que este, assim como esforços na formação – inicial e continuada – de professores de ciências para se superar as distorções ocasionadas pelas visões relativistas, fragmentadas ou ingênuas da ciência e da natureza do conhecimento científico e de seu processo de produção, sendo essas necessidades aquelas que animam esta pesquisa e a colocam em movimento.

6. REFERÊNCIAS

ADELMAN, Miriam. Visões da Pós-modernidade: discursos e perspectivas teóricas. **Sociologias**, n. 21, p. 184-217, 2009.

ALMEIDA, Marlisa Bernardi de; LIMA, Maria das Graças de. Formação inicial de professores e o curso de pedagogia: reflexões sobre a formação matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n. 2, p. 451-468, 2012.

ALTHUSSER, Louis. **Aparelhos ideológicos de Estado**. Rio de Janeiro: Graal, v. 2, 1985.

ANDRADE, Mariana Aparecida Bologna Soares de. **A epistemologia da biologia na formação de pesquisadores**: compreensão sistêmica de fenômenos moleculares. 219 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2011.

ANGELES, Peter A. **Dictionary of philosophy**. Georgetown Press, 1981.

ARAÚJO, Inês Lacerda. **Introdução à filosofia da ciência**. Curitiba: Ed. da UFPR, 1993.

AZENHA, Maria Graça. **Construtivismo**: De Piaget a Emília Ferreiro. São Paulo, Ática, 1993.

BACHELARD, Gaston. **A filosofia do não**. (1940) São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BACHELARD, Gaston. **Le rationalisme appliqué**. Paris: Presses Universitaires de France, 1986. Tradução por Nathanael Caixeiro. O racionalismo aplicado. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico** (1934). São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BADIOU, Alain; ALTHUSSER, Louis. **Materialismo histórico e materialismo dialético**, trad. Elisabete AP dos Santos, 2a. ed., São Paulo, Rio de Janeiro: Global Editora, 1986.

BAHNSEN, Greg L.; KENNETH L. Gentry, Jr. **House Divided**: The Breakup of Dispensational Theology. Tyler, Texas: Institute for Christian Economics. 1989.

BAHNSEN, Greg L. **O problema da Fé**. In: FARINACCIO, Joseph R. Fé com Razão: Por que o Cristianismo é Verdadeiro, 1992.

BARBERIS, Daniela S. O organismo como modelo para a sociedade: a emergência e a queda da sociologia organicista na França do fin-de-siècle. **Filosofia e história da ciência no Cone Sul**, p. 131-136, 2004.

BASTOS FILHO, Jenner Barretto. Sobre os paradigmas de Kuhn, o problema da incomensurabilidade e o confronto com Popper. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 22, p. 1297-1309, 2000.

BAUMAN, Zygmunt; **Modernidade Líquida**. Tradução: Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BECKER, Fernando. **A epistemologia do professor**. Petrópolis, Vozes, 1993.

BECKNER, Morton. Organismic biology. In: EDWARDS, P. editor. **The encyclopedia of philosophy**. Vol. 5. New York: Macmillan, 1967.

BELMONT, Cynthia. Ecossexuals in Appalachia: Identity, Community, and Counter-discourse in Goodbye Gauley Mountain. **ISLE: Interdisciplinary Studies in Literature and Environment**, v. 25, n. 4, p. 742-766, 2018.

BENSAÏD, Daniel. Marx. **O intempestivo**: grandezas e misérias de uma aventura crítica (séculos XIX e XX). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1999.

BERTALANFFY, Ludwig von. **Modern theories of development**: Na introduction to theoretical biology. London University Press, Londres, 1933.

BERTALANFFY, Ludwig von. **Theoretical models in biology and psychology**. London University Press, Londres, 1952.

BONO, James. Why metaphor? Towards a metaphoric of scientific practice. In S. Maasen & M. Winterhager (Eds.), **Science Studies: Probing the dynamics of scientific knowledge** (pp. 215–234). Bielefeld: Transcript Verlag, 2001.

BOOTH, Anthony; AINSCOW, Mel. **The Index for Inclusion: Developing Learning and Participation in Schools**. 2002.

BOYD, Richard. Metaphor and theory change: What is 'metaphor' a metaphor for? In: A. ORTONY (Ed.), *Metaphor and thought* (pp. 481–533). **Cambridge University Press**, Cambridge, 1993.

BRANDÃO, Helena H. Nagamine. **Introdução à análise do discurso**, 2ª Ed. Campinas-SP. Editora da Unicamp, 2004

BRICMONT, Jean; SOKAL, Alan D. **Imposturas intelectuais: o abuso das ciências pelos filósofos pós-modernos**. Rio de Janeiro: Record, 2006.

BRICMONT, Jean; SOKAL, Alan D. Science and sociology of science: Beyond war and peace. **The one culture**, p. 27-47, 2001.

CACHAPUZ, António, GIL-PÉREZ, Daniel, CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. PRAIA, João, VILCHES, Amparo. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAPRA, Fritjof. Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. **Meio ambiente no século**, v. 21, n. 21, p. 18-33, 2003.

CAPRA, Fritjof. Deep Ecology: Educational Possibilities for the Twenty-First Century. **NAMTA Journal**, v. 38, n. 1, p. 201-216, 2013.

CAPRA, Fritjof. **O Tao da Física** [1975]. São Paulo: Editora Cultrix, 1983.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Trad. Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 2006.

CAPRA, Fritjof. **Ponto de Mutação, O**. São Paulo: Editora Cultrix, 1998.

CAPRA., Fritjof. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Editora Cultrix, 2002.

CARDOSO, Ciro Flamarion. Epistemologia pós-moderna, texto e conhecimento: a visão de um historiador. **Diálogos**, v. 3, n. 1, p. 1-28, 1999.

CASTANON, Gustavo Arja. Pós-modernismo e política científica na psicologia contemporânea: uma revisão crítica. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto , v. 12, n. 2, p. 155-167, 2004 .

CASTAÑON, Gustavo Arja. **Psicologia Pós-Moderna?:** Uma crítica epistemológica do construcionismo social. Rio de Janeiro: Booklink, 2007.

CASTRO, Paula Almeida de (org). **Inovação, Ciência e Tecnologia:** desafios e perspectivas na contemporaneidade. Campina Grande: Realize, 2015.

CASTRO, Ricardo Figueiredo de. O Negacionismo Do Holocausto: pseudo-história e história pública. **Resgate: Revista Interdisciplinar De Cultura**, v. 22, n. 2, p. 5-12, 2014.

CHADDAD, Flávio Roberto; OLIVEIRA, Edilson Moreira. Linhas de Pensamento que Influenciam o Ensino da Educação Ambiental. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 17, n. 2, p. 23-35, 2014.

CHALMERS, Alan Francis;. **O que é ciência afinal?**. Trad. FIKER, Raul, São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHARTERIS-BLACK, Jonathan. **Corpus approaches to critical metaphor analysis**. New York: Palgrave Macmillan, 2004.

CHARURI, Celso. Como vai a sua mente?. **PC Editorial**, v. 1, 3. ed. p. 1, 2001.

CHASIN, José. Marx: estatuto ontológico e resolução metodológica. In: TEIXEIRA, Francisco José Soares. **Pensando com Marx:** uma leitura crítico-comentada de O Capital. São Paulo, Ensaio, 1995.

CHASIN, José. **Marx: estatuto ontológico e resolução metodológica**. São Paulo: Boitempo, 2009.

CIRNE-LIMA, Carlos. **Dialética para principiantes**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996.

CLEMONS, Tammy L. **Goodbye Gauley Mountain:** An Ecosexual Love Story. 2014.

COLLINS, Allan; GENTNER, Dedre. How people construct mental models. In D. Holland, & N. Quinn, **Cultural models in language and thought** (pp. 242–265). Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

COMTE, Augusto. **Curso de filosofia positiva**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

CORRÊA, André Luís, NUNES, Patrícia da Silva, CALDEIRA, Ana Maria de Andrade, CAVASSAN, Osmar. Proposta de aproximação entre a evo-devo e a teoria da construção do nicho: perspectiva histórico-epistemológica para o ensino de biologia. **V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE)**, 2011.

CORRÊA, André Luís; SILVA, Patrícia R.; MEGLHIORATTI, Fernanda. Aparecida; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Aspectos históricos e filosóficos do conceito de vida: contribuições para o ensino de biologia. **Filosofia E História Da Biologia**, v. 3, p. 21-40, 2008.

CORRÊA, João Guilherme de Souza. Relação Marxismo e ciência: Luta de classes, superação da filosofia e emancipação humana. **Em Debate**, n. 3, p. 120-134, 2007.

COSTA, Benedito Gonçalves. As contribuições dos físicos para construção do paradigma científico pós-moderno. Epistemologia e educação: diferentes contextos e abordagens, p. 24, in: OLIVEIRA, Ivanilde Apoluceno de; MACEDO, Silvia Sabrina de Castro (Orgs.). **Epistemologia e Educação: Diferentes Contextos e Abordagens**: CCSE-UEPA, 2014.

COSTA, Eduardo Moura; TULESKI, Silvana Calvo. Epistemologia pós-moderna e sua leitura de Vigotski. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 9, n. 2, p. 158-167, 2017.

COSTA, Frederico Jorge Ferreira. A natureza ontológica do pensamento de Marx. **Revista Eletrônica Arma da Crítica**, Fortaleza, ano 1, n. 1, p. 1-13, jan. 2009.

COURTINE, Jean-Jacques. **Análise do discurso político: o discurso comunista endereçado aos cristãos**. São Carlos: Edufscar, 2009.

COURTINE, Jean-Jacques. **Metamorfoses do discurso político: as derivas da fala pública**. São Carlos: Claraluz, 2006.

COUTINHO, Carlos Nelson. **O estruturalismo e a miséria da razão**. 2.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

CROSS, Di; THOMSON, Simon; SINCLAIR, Alexandra. **Research in Brazil: a report for CAPES by Clarivate Analytics**. Clarivate Analytics, 2017.

CUPANI, Alberto. La Racionalidad de La Ciencia: de Axioma a Problema. **Revista Reflexão**, Campinas. n. 78, p. 37 – 45, set./dez., 2000.

DA COSTA, Rogério Soares. O darwinismo na epistemologia tardia de sir Karl Popper. **Kínesis-Revista de Estudos dos Pós-Graduandos em Filosofia**, v. 2, n. 03, 2010.

DA SILVA, Shirleide Bezerra. Discurso político no Facebook da presidente Dilma Rousseff: um estudo de caso. **Trabalhos Completos ALED BRASIL**, v. 1, n. 3, 2014.

DAGONET, François. **Le vocabulaire scientifique dans l'œuvre de Gaston Bachelard**. Tradução de Alberto Campos. Presses Universitaires de France, Cahiers de l'Institut de science économique appliquée, Paris, n°126, 1980.

DANOWSKI, Déborah. O hiperrealismo das mudanças climáticas e as várias faces do negacionismo. **Sopro**, v. 70, p. 2-11, 2012.

DENZIN, Norman K. **Sociological Methods**. New York: McGraw-Hill, 1978.

DESAI, Meghnad. **A Vingança de Marx**: a ressurgência do capitalismo e a morte do socialismo estatal. São Paulo: Códex, 2003.

DESCARTES, René. **Discurso do método**. São Paulo, Martins Fontes, 1996.

DIÉZ, Jose. Falsificationism and the structure of theories: the Popper–Kuhn controversy about the rationality of normal science. **Studies in history and philosophy of science**. v. 38, n. 3 p. 543–554, 2007.

DUARTE, Newton. A contradição entre universalidade da cultura humana e o esvaziamento das relações sociais: por uma educação que supere a falsa

escolha entre etnocentrismo ou relativismo cultural. **Educação e pesquisa**, v. 32, n. 3, p. 607-618, 2006.

DUARTE, Newton. Concepções afirmativas e negativas sobre o ato de ensinar. **Cadernos Cedes**, v. 19, n. 44, p. 85-106, 1998a.

DUARTE, Newton. Conhecimento tácito e conhecimento escolar na formação do professor (por que Donald Schön não entendeu Luria). **Educação & Sociedade**, v. 24, n. 83, p. 601-625, 2003.

DUARTE, Newton. O construtivismo seria pós-moderno ou o pós-modernismo seria construtivista. **DUARTE, N. Sobre o construtivismo: contribuições a uma análise crítica. Campinas: Autores Associados**, p. 87-106, 2000.

DUARTE, Newton. Por uma educação que supere a falsa escolha entre etnocentrismo e relativismo cultural. **Arte, conhecimento e paixão na formação humana: sete ensaios de pedagogia histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, p. 101-120, 2010.

DUARTE, Newton. Relações entre ontologia e epistemologia e a reflexão filosófica sobre o trabalho educativo. **Perspectiva**, v. 16, n. 29, p. 99-116, 1998b.

DUARTE, Newton. **Vigotski e o "aprender a aprender": crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana**. Campinas: Editora Autores Associados, 2001.

DUCATTI-SILVA, Kelly Cristina. **A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências das séries iniciais**. 222 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Pós Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP, Marília, 2005.

EAKIN, Emily. The latest theory is that theory doesn't matter'. **New York Times**, v. 19, 2003.

ELIZABETH, Stephens; ANNIE, Sprinkle. Ecosex Manifesto. **Sexecology. org**, v. 5, 2015.

ETXEBERRIA, Arantza, UMEREZ, Jon. **Biological Organization and the Role of Theoretical Biology** : Function and Autonomy. In RECIO Gonzáles, LUIS, José (orgs.), *Philosophical Essays on Physics and Biology*. Olms, 2009.

FEIJÓ, Ricardo Luís Chaves. A ideia de ciência em Karl Marx. **Política & Sociedade**, v. 14, n. 31, p. 293-325, 2015.

FERNANDES, Lucas Alberto de Souza, LONG, Valkiria Carla, QUINTILIO, Maria Salete Vacelo, DELLELA, Luciana Aparecida, ALVES, Solange Vitória, LIMA, Vandete Pereira. Teoria do caos: uma abordagem didática. **Revista de Iniciação Científica e Extensão**, v. 1, n. Esp 3, p. 294-299, 2018.

FERREIRA FILHO, Moacir. **A ontologia da alma em São Tomás de Aquino**. São Paulo: Paulus, 2016.

FEYERABEND, Paul. **Consolando o especialista**. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979.

FEYERABEND, Paul. **Contra o Método**. Rio de Janeiro: F. Alves Editora, 1985.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª Ed. Artmed editora, 2008.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FONTANA, Júlio. A solução de Karl Popper para o problema da indução. **Ciberteologia – Revista de Teologia & Cultura**, ano II, n. 08, p. 55-62, 2007.

FREIRE, Paulo. Shor, Ira. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**, 10ª Ed., Paz e Terra, 1986.

FREUD, Sigmund. Uma dificuldade no caminho da psicanálise. In: **Uma neurose infantil e outros trabalhos (1917-1918)**. Rio de Janeiro: Imago, 1996.

GADET, Françoise; HAK, Tony (Orgs.). **Por uma Análise Automática do Discurso**: Uma introdução à obra de Michel Pêcheux. Campinas, SP: Ed. da UNICAMP, 1997

GANEM, Ângela. **Teoria neoclássica**: a face econômica da razão positiva. In: CORAZZA, Gentil (Org.). Métodos da ciência econômica. Porto Alegre: UFRGS, 2003

GELL-MANN, Murray. **O quark e o jaguar: as aventuras no simples e no complexo**. Rio de Janeiro: Rocco, 1996.

GERGEN, Jay Kenneth. **Realidades y Relaciones: Aproximaciones a la construcción social** (Ortí, F.M. Trad.). Barcelona: Paidós, 1995.

GHISELIN, Michael T. The Darwinian revolution as viewed by a philosophical biologist. **Journal of the History of Biology**, v. 38, n. 1, p. 123-136, 2005.

GILBERT, John. K. On the Explanation of Change in Science and Cognition. **Science & Education**, Vol. 8, p. 543-557, 1999.

GILBERT, Scott F.; SARKAR, Sahotra. Embracing complexity: organicism for the 21st century. **Developmental dynamics: an official publication of the American Association of Anatomists**, v. 219, n. 1, p. 1-9, 2000.

GIL-PÉREZ, Daniel, VILCHES, Amparo, CACHAPUZ, Antonio, CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Da necessidade de uma formação científica para uma educação para a cidadania. **I SIMPÓSIO DE PESQUISA EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA**, v. 1, p. 421-426, 2007.

GOLDBERG, Adele. Patterns of experience in patterns of language. In M. Tomasello (Ed.), **The new psychology of language** (pp. 203–219). Lawrence Erlbaum Publications, 1998.

GOMES, Valdemarin Coelho; JIMENEZ, Maria Susana Vasconcelos. Pensamento Complexo e concepção de ciência na pós-modernidade: Aproximações críticas às “imposturas” de Edgar Morin. **Revista Arma da Crítica**, Fortaleza, ano 1, n. 1, p. 59 – 77, jan. 2009.

GOMES, William B. Gnosiologia versus epistemologia: distinção entre os fundamentos psicológicos para o conhecimento individual e os fundamentos

filosóficos para o conhecimento universal. **Temas em Psicologia**, v. 17, n. 1, p. 37-46, 2009.

GÓMEZ-MORENO, José Manuel Ureña. **Metaphor in specialised language: An English-Spanish comparative study in marine biology**. Tese (Doutorado) Departament of Translation and Interpreting – University of Granada, Granada, España, 2011.

GONZÁLES REY, Fernando. La Afectividade desde una Perspectiva de la Subjetividad. **Psicologia:Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 15, nº 2, pp.127-134, 1999(b).

GONZÁLES REY, Fernando. **Epistemología Cualitativa y Subjetividad**. São Paulo: EDUC, 1997.

GONZÁLES REY, Fernando. **La Investigación Cualitativa en Psicología: Rumbos y Desafíos**. São Paulo: EDUC, 1999(a).

GOSCHLER, Juliane. Metaphors in cognitive and neurosciences: Which impact have metaphors on scientific theories and models? **Metaphorik**, v. 12, p. 7–20, 2007.

GRENE, Marjorie Glicksman; DEPEW, David. **The philosophy of biology: An episodic history**. Cambridge University Press, 2004.

GRIFFITHS, Paul E.; NEUMANN-HELD, Eva M. The many faces of the gene. **BioScience**, v. 49, n. 8, p. 656-662, 1999.

GROSSINGER, Richard. **Embryogenesis: from cosmos to creature: the origins of human biology**. Berkeley: North Atlantic Books, 1986.

GUIDI, Eduardo Zons. **Considerações acerca dos comentadores das obras de Fridrich Ratzel e Paul Vidal de La Blache**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento do Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

GUILBERT, Louise.; MELOCHE, Danièle. L'idée de science chez des enseignants en formation: un lieu entre l'histoire des sciences et l'hétérogénéité des visions? **Didaskalia**, 2, 7-30, 1993.

HABERMAS, Jürgen. **Técnica e ciência como "ideologia"**. Lisboa: Edições 70, 2006.

HABERMAS, Jürgen. **O discurso filosófico da modernidade**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

HARVEY, David. **A Justiça Social e a Cidade**. São Paulo, Hucitec, 1980.

HENRY, John. **A revolução científica**. Zahar, 1998.

KANT, Immanuel. **Prolegómenos a toda a metafísica futura que queira apresentar-se como ciência**. Tradução MORÃO, Artur, 1987.

KEYES, Ralph. **A era da pós-verdade**: desonestidade e enganação na vida contemporânea. Petrópolis: Vozes, 2004.

KNUDSEN, Sigmund. Scientific metaphors going public. **Journal of Pragmatics** v. 35 p. 1247- 1263, 2003.

KOCH, S. The Nature and Limits of Psychological Knowledge. Lessons of a Century Qua "Science". **American Psychologist**, Washington-DC, 36(3), pp.257-269, 1981.

KONDER, Leandro. **O que é dialética**. Brasiliense, 2012.

KOSIK, Karel. Dialética do Concreto (pp. 13-111). **Rio de Janeiro: Paz e Terra**, 1963.

KUGLER, Marianne; AHMAD, Khurshid; THURMAIR, Gregor. **Translator's Workbench**: Tools and terminology for translation and text processing. Berlin: Springer-Verlag, 1995.

KUHN, Thomas S. Reflections on my critics. **Criticism and the Growth of Knowledge**, v. 4, p. 231, 1970a.

KUHN, Thomas Samuel, LAKATOS, Imre, MUSGRAVE, Alan. **Criticism and the growth of knowledge**: Volume 4: Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science, London, 1965. Cambridge University Press, 1970b.

KUHN, Thomas Samuel. **A tensão essencial**. Lisboa: Edições 70, 1977.

KUHN, Thomas Samuel. **O caminho desde a estrutura**. São Paulo; Editora UNESP. 2006.

KUHN, Thomas Samuel. **The structure of scientific revolutions**. University of Chicago press, 2012.

LAKOFF, George. **Fire, women and dangerous things**. Chicago: University of Chicago, 1987.

LAUDAN, Larry. Explaining the success of science: Beyond epistemic realism and relativism. In: **Science and the Quest for Reality**. Palgrave Macmillan, London, 1984. p. 137-161.

LEDERMAN, Norm G. et al. Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. **Journal of research in science teaching**, v. 39, n. 6, p. 497-521, 2002.

LEDERMAN, Norm. G., SCHWARTZ, Renée S., ABD-EL-KHALICK, Fouad, & BELL, Randy, L. Preservice teachers' understanding and the teaching understanding of Nature of Science: an intervention study. **The Canadian Journal of Science, Mathematics and technology Education**. v. 1 n. 2, p. 135-160, 2001.

LIMA, Davi Souza Teixeira de; ALEXANDRE, Alana Gabriela de Macêdo Dantas; CLEMENTINO, Dayane Silva; OLIVEIRA SILVA, Lúcio Vasconcelos de; DIAS, Aaltamir Souto. História e filosofia da ciência para a desconstrução da “anedota da maçã” na sala de aula de física. Anais do VII ENID – Encontro de Iniciação a Docência da UEPB e V Encontro de Formação de Professores da Educação Básica. **Realize Eventos & Editora**, Campina Grande – PB, 2019.

LIMA, Marcelo. **A Dialética do Trabalho**: Uma abordagem sobre a relação entre trabalho e educação. In: Cultura, Dialética e Hegemonia: Pesquisas em Educação. BERND Finchtner org. Vitória, EDUFES, p. 117, 2012.

LOPES, Alice Casimiro. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Caderno brasileiro de ensino de Física**, v. 13, n. 3, p. 248-273, 1996.

LUKÁCS, György. **A ontologia de Marx**: questões metodológicas preliminares. In: Lukács. São Paulo, Ática, 1992a.

LUKÁCS, György. **Estética I**: La peculiaridad de lo estético. Barcelona, México, DF: Grijalbo, 1967.

LUKÁCS, György. **O marxismo ortodoxo**. In: Lukács, G., São Paulo, Ática, 1992b.

LUKÁCS, György. **Ontologia do Ser Social**: os princípios ontológicos fundamentais de Marx. São Paulo: Editora Ciências Humanas, 1979.

LUNGARZO, Carlos. **O que é ciência**. 4ª ed. Editora Brasiliense, 1992.

LURIA, Aleksandr Romanovich. **Curso de psicologia geral**. Civilização Brasileira, 1979.

LÚRIA, Alexander Romanovich. O desenvolvimento da escrita na criança. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**, v. 12, 1988.

LYON, David, **Pós-Modernidade**, 2.ª edição, São Paulo: Paulus, 2005.

LYOTARD, Jean-François. **A condição pós-moderna**. Tradução: Ricardo Barbosa. 5ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1998.

LYOTARD, Jean-François. **A condição pós-moderna**. Tradução: Silviano Santiago. 12ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio. 2009.

MALDIDIER, Denise. **A Inquietação do Discurso - (Re)Ler Michel Pêcheux Hoje**. Trad. Eni Lourdes Puccinelli Orlandi. Campinas: Pontes, 2003.

MARKUS, György. **A teoria do conhecimento no jovem Marx**. Paz e Terra, 1974.

MARTINS, André Ferrer P.; PACCA, Jesuína de L. A. Criando um “instrumento teórico” para análise de concepções acerca do tempo, a partir da epistemologia de Gaston Bachelard. **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, IX, 2004.

MARTINS, Ligia Márcia. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 2013.

MARX, Karl. **O 18 brumário de Luís Bonaparte**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

MARX, Karl. **Teses contra Feuerbach**. São Paulo: Abril Cultural, p. 55-59, 1974.

MARX, Karl; ENGELS, Frederic. **O Capital** – Livro I, Volume I. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **L’ideologia tedesca**, 1845.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã** [The German ideology] Tradução BRUNI, J. C. & NOGUEIRA, M. A., 1993.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**: crítica da mais recente filosofia alemã em seus representantes Feuerbach, B. Bauer e Stirner, e do socialismo alemão em seus diferentes profetas. Boitempo editorial, 2015.

MATURANA, Humberto R. et al. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

MAYR, Ernst. **Biologia, ciência única**. Editora Companhia das Letras, 2005.

MENEZES, Wellington Fontes. O “processo imbecilizador”: proletarização e humilhação docente como instrumento de política neoliberal na educação básica em São Paulo. **VII Seminário Do Trabalho**, 2010.

MEYER, Ingrid, ZALUSKI, Victoria, & MACKINTOSH, Kristen. Metaphorical Internet terms: A conceptual and structural analysis. **Terminology**, v. 4 n.1, p. 1–33, 1997.

MINSKY, Marvin. **Society of mind**. New York, Simon & Schuster, 1987.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. Trad. Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 350, 2002.

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. 3ª. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

MORIN, Edgar. **O Método 3 - O Conhecimento do Conhecimento**, Europa América, 1996. Sulina, 1999.

MORIN, Edgar. **O método IV**. As ideias: a sua natureza, vida, habitat e organização. Lisboa: Europa-América, 1991.

MORIN, Edgar. **O problema epistemológico da complexidade**. Lisboa: Europa-América, 1996.

MORIN, Edgar. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. rev. São Paulo, 2011.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Trad. LISBOA, Eliane. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, p. 120, 2015.

MORRIS, Michael. **Orientations as Materializations: The Love Art Laboratory's Ecossexual Blue Wedding to the Sea**, 2015.

MOYSÉS, Maria Aparecida Affonso; COLLARES, Cecília Azevedo Lima. O Buraco Negro entre o Conhecimento Científico e o Mundo Real: Um objeto essencial de pesquisa. RE A LI A. MMR; MÍZUKAMI, MGN (Org.) **Formação de Professores: Tendências Atuais**. São Carlos: EDUFSCAR, v. 1, p. 107-114, 2003.

NETTO, José Paulo. **Introdução ao estudo do método de Marx**. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

NOVAIS, Andreson Souza. **Perestróika: a influência capitalista na reestruturação e desagregação econômica e tecnológica da União Soviética**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

NUNBERG, Geoffrey. Transfers of meaning, **Journal of Semantics**, v. 12, p. 109–132, 1995.

NUNES, Sandra Adriana Neves; FERNANDES, Marcos Gimenes; GUTIERREZ, Arsenio José Carmona. Fundamentos teórico-epistemológicos da Teoria Histórico-Cultural: implicações para a psicologia do desenvolvimento infantil. **Psicologia Argumento**, v. 32, n. 76, p. 161 – 172, 2014.

OLIVEIRA, Edilson Moreira; BUCHALA, Simone Azevedo. Educação, meio ambiente e desenvolvimento humano: da crise do paradigma científico à necessidade da dialética. In: BARBOSA, Raquel Lazzari Leite (Org). **Formação de educadores – artes e técnicas – ciências e políticas**. São Paulo: Editora UNESP, v.1, p.331-351, 2007.

OLIVEIRA, Ivanilde Apoluceno de; MACEDO, Silvia Sabrina de Castro (Orgs.). **Epistemologia e Educação: Diferentes Contextos e Abordagens: CCSE-UEPA**, 2014.

OLIVEIRA, Roberto Guena de. **A Questão do Valor em Marx**. 1992. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992

ORESQUES, Naomi. Can Science Be Viewed as ex ante Authoritative in a Post-Factual World? In: **ISHPSSB & ABFHiB 2017 Meeting**, São Paulo, Brazil, 2017. Boletim de História e Filosofia da Biologia, V. 11, n. 1, Março de 2017.

ORESQUES, Naomi; CONWAY, Erik M. **Merchants of doubt: How a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming**. Bloomsbury Publishing USA, 2011.

ORLANDI, Eni Lourdes Puccinelli. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. Campinas, SP: Pontes, 1999.

ORLANDI, Eni Lourdes Puccinelli. Do Sujeito na História e no Simbólico. In: ORLANDI, Eni Puccinelli. **Discurso e texto: formulação e circulação dos sentidos**. Campinas, 3ª ed. SP: Pontes, 2008.

ORLANDI, Eni. **Análise de discurso**. In: ORLANDI, E.; LAGAZZI-RODRIGUES, S. (Org.). Discurso e textualidade. Campinas, SP: Pontes, p. 13-31, 2006.

ORTONY, Andrew. Metaphor, language, and thought. In: Andrew Ortony (Ed.), **Metaphor and thought** (pp.1–18). Cambridge University Press, Cambridge, 1993.

OSTERMANN, Fernanda. A epistemologia de Kuhn. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 13, n. 3, p. 184-196, 1996.

OVIGLI, Daniel Fernando B.; BERTUCCI, Monike Cristina S. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 2, 2009.

PAIVA, Anselmo Chagas De; FARIAS, Cleber De Lira. Relação entre o sensível e o inteligível em Santo Tomás de Aquino. **Revista Coletânea**, v. 16, n. 31, 2018.

PASQUALINI, Juliana Campregher; MARTINS, Lígia Márcia. Dialética singular-particular-universal: implicações do método materialista dialético para a psicologia. **Psicologia & Sociedade**, v. 27, n. 2, p. 362-371, 2015.

PATTO, Maria Helena Souza. Para uma crítica da razão psicométrica. **Psicologia Usp**, v. 8, n. 1, p. 47-62, 1997.

PATTON, Michel Quinn. Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. **HSR: Health Services Research**. v. 34 n. 5 Part II, p. 1189-1208. 1999.

PÊCHEUX, Michel. **O Discurso**: Estrutura ou Acontecimento. Campinas: Pontes, 1990.

PÊCHEUX, Michel. Sobre os contextos epistemológicos da análise de discurso. **Escritos n.4**, Campinas, p.7-16, 1999.

PÉREZ, Daniel Gil et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PETERS, Michael. **Pós-estruturalismo e filosofia da diferença**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

PIGLIUCCI, Massimo. Do we need an extended evolutionary synthesis?. **Evolution: International Journal of Organic Evolution**, v. 61, n. 12, p. 2743-2749, 2007.

PINTO, Álvaro Vieira. **Ciência e existência**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

POPPER, Karl Raimund. **Autobiografia Intelectual**. Trad. Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Motta, São Paulo: Editora Cultrix, Editora da Universidade de São Paulo, 1977.

POPPER, Karl Raimund. **The Logic of Scientific Discovery**, Harper Torchbooks, New York and Evanston, 1968.

POPPER, Karl Raimund. **An Unended Quest**. Psychology Press, 2002.

POPPER, Karl Raymund. A ciência normal e seus perigos. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979.

POPPER, Karl Raymund. **Conhecimento objetivo: uma abordagem evolucionária**. Itatiaia, 1975.

POPPER, Karl Raymund. **Conjeturas e refutações**. Leya, 2019.

PRESTES, Zoia Ribeiro. **Quando não é quase a mesma coisa**: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil-repercussões no campo educacional. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

REED, Jennifer. From Ecofeminism to Ecosexuality: Queering the Environmental Movement. **Ecosexuality: When Nature Inspires the Arts of Love**, p. 92-102, 2015.

REVERSI, Luiz Felipe Campos, REVERSI, Kelly Regina Silva Campos, OLIVEIRA, Gabriel Henrique Lopes de. Metodologias e abordagens para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Educação (CBE)**, Bauru, 2019.

REVERSI, Luiz Felipe. **Síntese estendida**: uma investigação histórico-filosófica. 221 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência),

Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Unesp, Bauru – SP, 2015.

ROBERTS, Douglas A.; ABELL, Sandra K.; LEDERMAN, Norman G. **Handbook of research on science education**. 2007.

ROIZ, Diogo da Silva, GOMES, Geovane Ferreira, SANTANA, Isael José. **A (pós-) verdade em uma época de mutações civilizacionais**. Serra: Editora Milfontes, 2018

RUBINSTEIN, Serguei Leonidovich. **Princípios de psicologia geral**. México: Grijalbo, 1967.

RUSSELL, Bertrand. **Human Knowledge: Its Scope and Limits**, Londres: George Allen & Unwin, p. 180, 1948.

RUSSELL, Bertrand. **História da filosofia ocidental - Livro 1**. Nova Fronteira, 2016.

RUZ, Juan. Teoria crítica e educação. **Perspectiva**, v. 2, n. 3, p. 9-50, 1984.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as ciências**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, Boaventura Souza. **Introdução à uma ciência pós-moderna**. Rio de Janeiro: Graal, 3. ed., 2000.

SANTOS, Boaventura Souza. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos Avançados**, v.2, n.2, p.46-71, 1988.

SANTOS, Jair Ferreira. **O que é pós-moderno**. São Paulo, Brasiliense, 2008.

SANTOS, Mônica Pereira dos. Inclusão, direitos humanos e interculturalidade: uma tessitura omnilética. **Inovação, ciência e tecnologia: desafios e perspectivas na contemporaneidade**. Campina Grande: Realize, 2015.

SANTOS, Mônica Pereira dos. Políticas públicas de inclusão de pessoas com deficiência: uma análise omnilética. **XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – Unicamp**. Campinas, 2012.

SARKAR, Sahotra. **Genetics and reductionism**. Cambridge University Press, 1998.

SAUSSURE, Ferdinand de. **Curso de linguística geral**. Editora Cultrix, 2008.

SAVIANI, Demerval. **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. São Paulo, Cortez/Autores Associados, [1987], 2013a.

SAVIANI, Demerval. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

SAVIANI, Dermeval. Escola e democracia: para além da “teoria da curvatura da vara”. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 5, n. 2, p. 227-239, 2013b.

SAVIANI, Dermeval. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Petrópolis: Vozes, p. 147-164, 1994.

SAVIANI, Dermeval. Origem e desenvolvimento da pedagogia histórico-crítica. **COLÓQUIO INTERNACIONAL MARX E ENGELS-“Marxismo e Educação: Fundamentos Marxistas da Pedagogia Histórico-Crítica**, v. 7, 2012.

SAVIANI, Dermeval. Sobre a natureza e especificidade da educação. **Em aberto**, v. 3, n. 22, 2011.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV Demétrio. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências** – v. 12, n. 2, pp.157-181, 2007.

SCHNETZLER, Roseli P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química nova**, v. 25, p. 14-24, 2002.

SCHROEDER, Edson. **A teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino: a construção dos conceitos científicos em aulas de ciências no estudo da sexualidade humana**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa

de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p. 388, 2008.

SCHROEDER, Edson; FERRARI, Nadir; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento. **VII ENPEC**: Florianópolis, SC, 2009.

SERRÃO, Maria Isabel Batista. Superando a racionalidade técnica na formação: sonhos de uma noite de verão. In S. PIMENTA & E. GHEDIN (Eds.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito** (pp.151-160). São Paulo: Cortez, 2005.

SILVA, Bruna Avila da. **Experiência, política, semiformação**: Theodor W. Adorno e a crítica do contemporâneo. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

SILVA, Franklin Leopoldo. Conhecimento e razão instrumental. **Psicologia USP**, v. 8, n. 1, p. 11-31, 1997.

SILVINO, Alexandre Magno Dias. Epistemologia positivista: qual a sua influência hoje?. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 27, n. 2, p. 276-289, 2007.

SMOLKA, Ana Luiza B. Esboço de uma perspectiva teórico-metodológica no estudo de processos de construção de conhecimento. **A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação**. Campinas: Papirus, p. 29-45, 1997.

SOARES, Gabriel Henrique Miranda. **A teoria do capital humano e as pedagogias liberais pós-modernas presentes nas políticas de formação de professores**. 157 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Núcleo de Ciências Humanas, Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Porto Velho, 2016.

SOKAL, Alan D. A physicist experiments with cultural studies. **Lingua franca**, v. 6, n. 4, p. 62-64, 1996b.

SOKAL, Alan D. Transgressing the boundaries: Toward a transformative hermeneutics of quantum gravity. **Social text**, n. 46/47, p. 217-252, 1996a.

SOUZA, Eloisio Moulin de. Pós-modernidade nos estudos organizacionais: equívocos, antagonismos e dilemas. **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro , v. 10, n. 2, p. 270-283, June 2012.

STEPHENS, Beth; SPRINKLE, Annie. **Ecosexuality. Gender: Nature**. London: Macmillan Interdisciplinary Handbook, 2016.

STEPHENS, Elizabeth Marshall. **Goodbye Gauley mountain**: An ecosexual love story. 2014.

STROEBE, Wolfgang, KRUGLANSKI, Arie W. Social Psychology at epistemological cross-roads: On Gergen's choice. **European Journal of Social Psychology**, v. 19 n. 5, p. 485-489, 1989.

SWEETSER, Eve. **From etymology to pragmatics**: Metaphorical and cultural aspects of semantic structure. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

TEIXEIRA, Ivan. Estruturalismo. **Fortuna Crítica**, v. 4, p. 34 – 37, 1998.

THIOLLENT, Michel Jean-Marie. **Metodologia da pesquisa-ação**. 108 p. São Paulo: Cortez 1988.

TONET, Ivo. **Método científico**: uma abordagem ontológica. São Paulo: Instituto Lukács, 2013.

TOZZINI, Daniel Laskowski. **Objetividade e racionalidade na filosofia da ciência de Thomas Kuhn**. p. 104. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Programa de Pós-graduação em Filosofia, Setor de Ciências Humanas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

TOZZINI, Daniel Laskowski. **Programa Forte em Sociologia do Conhecimento e Teoria Ator-rede**: a disputa dentro dos Science Studies. p. 438. Tese (Doutorado em Filosofia) – Programa de Pós-graduação em Filosofia, Setor de Ciências Humanas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

TURNER, Mark, & FAUCONNIER, Gilles. Conceptual integration and formal expression. **Metaphor and Symbolic Activity**, v. 10, p. 183–204, 1995.

UEMA, Soraya; FIEDLER-FERRARA, Nelson. Atividades curtas multi-abordagem para o ensino médio: trabalhando o conceito de dependência sensível às condições iniciais. **Anais do IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Jaboticatubas, Minas Gerais. Sociedade Brasileira de Física**, 2004.

VILELA, Truinie Medeiros; JUNIOR, Armando Daros. “O cientificamente comprovado”: reflexões sobre a autoridade da ciência na sociedade contemporânea. **Revista Faz Ciência**, v. 7, n. 1, p. 27, 2005.

VISENTINI, Paulo Fagundes. **Os paradoxos da revolução russa: ascensão e queda do socialismo soviético (1917-1991)**. Alta Books Editora, 2018.

VON BÖHM-BAWERK, Eugen. **Control or Economic Law**. Ludwig von Mises Institute, 2010.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **Obras escogidas III: problemas del desarrollo de la psique**. Madrid: Visor, (Original publicado em 1927) 1995.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. 10ª edição, Petrópolis: Vozes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

VYGOTSKY, Lev Semenovich.; LURIA, Alexander Romanovich. Estudos sobre a história do comportamento: Estudos sobre a história do comportamento símios, homem primitivo e criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. 10ª ed. Martins Fontes, 2001.

WEBB, Eugene J.; CAMPBELL, Donald T.; SCHWARTZ, Richard D.; SECHREST, Lee. **Unobtrusive Measures**: Nonreactive Measures in the Social Sciences. Chicago: Rand McNally, 1966.

WHEEN, Francis. **Karl Marx**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

WILLIAMS, Donald Cary. **The ground of induction**. New York: Russell & Russell, 1947.

WOLFF NETO, Carlos Gustavo. **Incomensurabilidade sem paradigmas**: a revolução epistemológica de Thomas Kuhn. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Filosofia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2007.

ZAPPELLINI, Marcello Beckert; FEUERSCHÜTTE, Simone Ghisi. O uso da triangulação na pesquisa científica brasileira em administração. **Administração: ensino e pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 241-273, 2015.

7. APÊNDICES

7.1 QUESTIONÁRIO INICIAL DE COLETA DE DADOS APLICADO NO PRIMEIRO ENCONTRO DO CURSO DE EXTENSÃO.

Questionário para a pesquisa “A Epistemologia das Ciências: Uma Abordagem Organicista Omnilética”

Parte A – Dados pessoais e questões de categorização:

- a) Idade: _____
- b) Ano/série escolar em que atua: _____
- c) Tempo de Magistério: _____
- d) Formação Inicial (Graduação): _____
- e) Pós-Graduação: _____
- f) Quais conteúdos você mais gostaria que fossem abordados no curso: _____
- g) Quais as suas expectativas com relação ao curso: _____

Parte B – Questões abertas: Responda as seguintes questões na ordem em que são apresentadas. Inclua exemplos relevantes sempre que possível. Você pode usar o verso de uma página se precisar de mais espaço. Não há respostas “certas” ou “erradas” para as seguintes perguntas, estamos interessados apenas em sua opinião sobre várias questões sobre ciência.

1. O que, em sua visão, é Ciência? O que faz a ciência (ou uma disciplina científica como física, biologia, etc.) diferente de outros tipos de conhecimento ou área de pesquisa (como religião, filosofia, etc.)?

2. A Ciência busca ou produz verdades? Explique sua resposta e forneça exemplos.

3. O que é um experimento científico e qual sua importância para a ciência? O desenvolvimento científico requer a realização de experimentos?

4. O que é uma teoria científica e qual sua importância para a ciência? É possível existir uma Ciência sem teoria(s)?

5. O conhecimento científico é confiável? Se sim, de onde provém esta confiabilidade? Se não, por que não?

6. Ao utilizar-se métodos objetivos e lógicos a ciência pode produzir conhecimento neutro/imparcial (isento de ideologia, valores ou política)?

7. Algumas pessoas alegam que a Ciência é permeada por valores sociais e culturais. Isto é, a Ciência reflete os valores sociais e políticos, suposições filosóficas e normas intelectuais da cultura na qual é praticada. Outros alegam que a Ciência é universal. Isto é, a Ciência transcende barreiras nacionais e culturais e não é afetada por valores sociais, políticos e filosóficos ou por normas intelectuais na cultura a qual é praticada. Com qual destas visões você concorda? Explique o porquê, defendendo sua resposta com exemplos.

8. Depois que cientistas desenvolvem uma teoria (por exemplo, a teoria da evolução das espécies, a teoria atômica), esta teoria pode mudar? Se sim, explique por que se importar em ensinar teorias científicas já que estas poderão mudar em breve. Defenda sua resposta com exemplos.

9. Há alguma diferença entre conhecimento científico e opinião? Dê um exemplo para ilustrar sua resposta.

10. Alguns climatologistas acreditam que a temperatura global está aumentando ao longo do tempo, outros acreditam que esteja diminuindo, e outros ainda acreditam que não haja mudança climática acontecendo. Como estas diferentes conclusões são possíveis se todos os cientistas estão olhando para os mesmos experimentos e dados?

11. Como um átomo se parece? O quão certos estão os cientistas acerca da estrutura do átomo? Que evidências específicas você acha que os cientistas usaram para determinar como um átomo se parece?

12. Cientistas planejam e realizam experimentos/investigações quando estão tentando resolver problemas ou testar hipóteses. Além do planejamento destes experimentos/investigações, os cientistas usam sua criatividade e imaginação durante e depois da coleta de dados? Por favor, explique sua resposta e forneça exemplos, se possível.

13. A ciência pode estudar somente aquilo que for passível de observação, mensuração e quantificação? Explique sua resposta.

Parte C – Questões fechadas: Leia com atenção às questões e suas alternativas e assinale aquela com a qual mais concordar. Assinale apenas UMA resposta para cada questão.

14. Com relação ao conhecimento científico:

- ☐ Este é mais ou principalmente objetivo (representação mais próxima dos objetos da realidade);
- ☐ Este é mais ou principalmente subjetivo (representação mais próxima das impressões pessoais dos sujeitos);
- ☐ Este possui igualmente elementos objetivos e subjetivos;

15. Sobre a realidade:

- ☐ A realidade à nossa volta com certeza existe e é possível conhece-la tal como ela é a partir de nossos sentidos/observações e /ou de nossa razão, sendo que a ciência é um dos melhores, senão o melhor, meio de fazê-lo;
- ☐ A realidade é sempre mais rica do que o conhecimento que temos dela, pois há sempre algo que escapa as nossas sínteses. Isso, porém, não nos dispensa do esforço de elaborar sínteses, se quisermos entender melhor a realidade, pois estas permitem ao homem descobrir a estrutura significativa da realidade com que se defronta numa situação dada;
- ☐ Não é possível termos certeza que a realidade que nos cerca existe, pois ela pode ser produto de nossas mentes, pode ser um sonho ou uma ilusão, e também nossos sentidos não são confiáveis para podermos ter certeza de que o que percebemos condiz de fato com a realidade, sendo apenas nossa percepção subjetiva, por isso não faz sentido ou não vale a pena fazermos afirmações categóricas sobre ela;

16. Ainda sobre a realidade:

- ☐ Ela é estática e suas transformações são apenas em sua aparência, mas sua essência nunca muda;

- ☐ Ela está em constante transformação, mas há uma essência que pode ser compreendida e que permanece relativamente estável;
 - ☐ Tudo está em constante transformação de modo que não há uma essência que se possa compreender, logo não é possível uma grande teoria que explique o movimento da história ou outra que explique o movimento da natureza;
17. Se a ciência pode ser machista e atender somente aos interesses dos homens, ser racista e atender somente aos interesses dos brancos, ser classicista e atender somente aos interesses dos ricos, podemos dizer que:
- ☐ O conhecimento científico é universal por que fala sobre a realidade externa e não sobre cada um de nós, então suas afirmações são válidas e verdadeiras pois correspondem à realidade, e por isso se algo é verdadeiro e válido para a ciência é verdadeiro e válido para todas as pessoas; O conhecimento científico não é universal, mas particular, de forma que a validade e veracidade de cada conhecimento científico só pode ser afirmada individualmente por cada pessoa, ou seja, ser verdadeiro para uma pessoa e não para outra ao mesmo tempo;
 - ☐ O conhecimento científico não é universal, mas particular, de forma que a validade e veracidade de cada conhecimento científico só pode ser afirmada individualmente por cada pessoa, ou seja, ser verdadeiro para uma pessoa e não para outra ao mesmo tempo;
 - ☐ O conhecimento científico possui elementos subjetivos, como a questão ideológica, que dizem respeito aos interesses das pessoas ou grupos que produziram este conhecimento, mas também possui elementos objetivos referentes ao seu objeto de estudo, cujas determinações e categorizações deverão resultar na reprodução ideal do movimento real do objeto e dessa forma produzir conhecimento teórico para que se torne possível construir o caminho entre o concreto e o pensado sobre o próprio objeto. Ou seja, a ciência aqui exposta não é neutra, isenta ou imparcial, mas objetiva e concreta, existente fora das realidades subjetivas e particulares;
18. Sobre o conhecimento científico:
- ☐ Representa uma construção arbitrária, pela seleção de dados que se considera significativos e exclusão dos demais, e pelo tratamento, interpretação e adequação destes que se torna consenso entre a comunidade de cientistas a partir de um ponto de vista dominante; Representa uma descrição fiel da realidade tal como ela é;
 - ☐ Representa uma construção mediada da realidade tal como acreditamos que ela seja a partir de representações ideais da dinâmica real do objeto. Essa construção é mediada por nossas percepções, por nossas teorias e sínteses prévias, pela linguagem, etc;
 - ☐ Representa uma descrição fiel da realidade tal como ela é;
19. Com relação ao ato de conhecer e produzir conhecimento, ou seja, sobre a relação entre a pessoa (sujeito) que vai conhecer ou produzir conhecimento sobre uma determinada coisa a ser conhecida (objeto), você acredita que:
- ☐ Há uma identidade entre eles, pois só existe o sujeito que é responsável pelo ato de conhecer, e todo objeto é uma representação que o próprio sujeito constrói dentro de si, então ao produzir conhecimento sobre o objeto, o sujeito na verdade produz apenas conhecimento subjetivo sobre si mesmo;
 - ☐ O sujeito e o objeto são totalmente separados e independentes, modificando ou trocando-se o sujeito o objeto não se altera e vice-versa;
 - ☐ São relacionados formando uma unidade, pois o sujeito é que cria uma representação do objeto e as representações que ele tem dos objetos da realidade formam também a identidade do sujeito, assim sujeito e objeto são diferentes, mas um modifica o outro;

20. Sobre as relações entre os diferentes objetos de estudo, áreas do conhecimento e campos de estudo:
- ☐ As coisas que são estudadas pelas ciências possuem relações dialéticas entre si, assim há um movimento constante de transformação dos objetos da realidade, relações estas que podemos compreender e estudar;
 - ☐ As coisas que são estudadas pelas ciências possuem algumas relações entre si, mas a maioria pode ser estudada separadamente pois estas relações, em geral, não são determinantes, assim um cardiologista pode compreender bem o sistema circulatório sem necessariamente saber de forma tão aprofundada sobre outros sistemas;
 - ☐ Tudo e todas as coisas estão interligadas por infinitas relações, de modo que tudo está relacionado, todas as coisas da natureza, da sociedade e também todos os conhecimentos que produzimos sobre essas coisas, por isso dificilmente seremos capazes de compreender todas estas relações, embora possamos compreendê-las melhor com uma consciência mais elevada;
21. Sobre as relações entre os diferentes tipos de conhecimento:
- ☐ A ciência pode aprender muito com a religião e com o saber popular, pois todos os conhecimentos estão interligados e ajudam o ser humano a elevar sua consciência do mundo, nenhum deles é melhor do que o outro;
 - ☐ Não devemos misturar religião, conhecimento popular e ciência, pois cada um destes conhecimentos possui suas próprias características e espaços que devem ser respeitados. Todos estes conhecimentos são igualmente importantes e fazem parte da cultura humana, mas a ciência representa um conhecimento mais elaborado e sistematizado;
 - ☐ Nunca devemos misturar religião, conhecimento popular e ciência, pois a ciência é um conhecimento superior, pois a ciência é um conhecimento comprovado, enquanto que os demais conhecimentos podem levar ao erro e devem ser superados pela ciência;
22. Sobre a complexidade:
- ☐ O todo é a soma de suas partes. Assim, por exemplo, um sistema é um conjunto de órgãos que são conjuntos de tecidos que por sua vez são um conjunto de células;
 - ☐ O todo é mais do que a soma de suas partes, pois existem propriedades que emergem apenas em níveis organizacionais complexos, não estando presentes em menor grau nas partes de um sistema. Assim, as relações entre as coisas não são lineares ou dialéticas, mas complexas, e por isso, os elementos da realidade não complexos que não podem ser totalmente compreendidos somente pela ciência, uma vez que esta simplifica esses elementos para estudá-los;
 - ☐ O todo é mais do que a soma de suas partes, pois existem relações dialéticas entre suas partes, de modo que o todo é uma síntese de múltiplas determinações, inserido em um contexto histórico e cultural, assim na maneira de se articularem e de se constituírem uma totalidade, os elementos individuais assumem características que não teriam fora do conjunto;
23. Sobre as metodologias de pesquisa de um objeto de estudo:
- ☐ Devemos analisar o todo e as relações que este estabelece consigo mesmo, com outros todos, com cada uma de suas partes, e de cada parte com as outras partes e com si mesma, pois o todo e as relações são mais importantes do que cada uma das partes;
 - ☐ Devemos começar do mais simples para o mais complexo e dividir o estudo do objeto em partes menores, e quando compreendermos todas as suas partes teremos compreendido o objeto todo, assim, para entender o corpo humano, por exemplo,

podemos começar estudando cada um de seus sistemas (circulatório, excretor, nervoso, etc.) um de cada vez;

☐ O conhecimento é totalizante, e a atividade humana, em geral, é um processo de totalização que nunca alcança uma etapa definitiva e acabada, assim, qualquer objeto que o homem possa perceber ou criar é parte de um todo e em cada ação o ser humano se defronta, inevitavelmente com problemas interligados, por isso é necessário se ter uma visão de conjunto deles para avaliar a dimensão de cada elemento no quadro em um processo de análises e sínteses.

7.2. APÊNDICE 2: QUESTIONÁRIO FINAL

19/07/2020

Avaliação Final do Curso de Práticas em Ciências

Avaliação Final do Curso de Práticas em Ciências

O seguinte formulário foi elaborado como instrumento de avaliação do curso "Atividade Práticas nas Aulas de Ciências: Possibilidades na Realidade Escolar" oferecida pela Secretaria Municipal de Educação de Bauru em parceria com a UNESP e com a UniSagrado ao longo do ano letivo de 2019 para os professores do Sistema Municipal de Educação, alunos das universidades parceiras e instituições conveniadas.

Ementa do Curso: Conteúdos e fundamentos teórico-metodológicos do ensino de Ciências. Concepções de aprendizagem e práticas pedagógicas no ensino de Ciências. Planejamento e produção de atividades teórico-práticas no ensino de Ciências para o espaço escolar. Realização de atividades práticas no contexto escolar e apresentação de resultados. Responda às questões abaixo com sinceridade e reflexão, e não se esqueça de ler a descrição de cada questão. Todas as respostas serão anônimas, mas por favor responda ao questionário apenas uma única vez.

As questões fechadas são dispostas em uma escala crescente, na qual 1 corresponde ao mais baixo nível ou péssimo, 2 à Ruim, 3 à Regular/Mediano, 4 à Bom, e 5 corresponde à melhor avaliação (ótimo/excelente), e as questões abertas para verificar a apreensão de alguns conteúdos ministrados ao longo do curso, bem como as impressões individuais ao longo do mesmo.

Por favor, responda às questões com atenção na ordem em que são apresentadas até a data limite, esta avaliação é muito importante para nós e é obrigatória como parte dos requisitos para a conclusão do curso. O prazo para responder à este questionário é do dia 14/11 ao dia 20/11 Muito obrigado.

***Obrigatório**

1. Endereço de e-mail *

2. Nome: *

Questões Fechadas de Avaliação do Curso e Autoavaliação

Leia atentamente à descrição das questões e responda de acordo com suas impressões.

3. 1) Quanto ao domínio do conteúdo pelos ministrantes: *

Se os ministrantes apresentam domínio e conhecimento do conteúdo, se trazem contribuições pessoais ao conteúdo do curso, se têm experiência prática para exemplificar os conteúdos e se apresentam amplo repertório teórico, conhecendo perspectivas teóricas diversas.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

4. 2) Quanto à didática: *

Se os ministrantes apresentam o conteúdo com clareza, se utilizam exemplos e analogias adequadas tornando-o compreensível e logicamente estruturado.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

5. 3) Quanto aos recursos metodológicos: *

Se os ministrantes utilizam métodos coerentes aos conteúdos e objetivos do curso. Se utilizam de métodos diversificados (lousa, slides, vídeos, imagens, textos, exposição oral, atividades em sala, demonstrações, debates, experimentos, jogos, etc.) que atendam a diversidade e especificidades de formas de aprendizagem dos cursistas.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

6. 4) Quanto à dedicação e comprometimento: *

Se os ministrantes se dedicam à preparação e condução dos encontros, se há comprometimento com o conteúdo, com os cursistas e com o curso.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

7. 5) Quanto ao conteúdo: *

Se o conteúdo do curso é adequado à ementa apresentada, ou seja, se este é apropriado à sua formação e à proposta do curso. Se os conteúdos são adequados em sua quantidade (contemplam de modo adequado os principais tópicos acerca dos conteúdos, metodologias e práticas no ensino de Ciências Naturais aplicados à realidade escolar) em sua profundidade (se são apresentados os aspectos mais importantes e relevantes de maneira completa e contextualizada, e se não são apresentados detalhes desnecessários e exaustivos) e complexidade (se os conteúdos são apresentados em sua real dimensão, sem simplismos e deformações, e nem em uma complexidade excessiva de modo que se tornem incompreensíveis).

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

8. 6) Quanto aos textos e leituras do curso: *

Se os textos e leituras obrigatórias do curso são adequados, se abordam o conteúdo de forma satisfatória, se possuem dimensão adequada (nem muito longos nem muito curtos), se são acessíveis, se a carga de textos é adequada e permite a sua leitura, se estes fazem parte da literatura clássica da área, se são relevantes para a sua formação.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

9. 7) Quanto às atividades propostas: *

Se as atividades propostas, presenciais ou à distância, são adequadas e relevantes, se acrescentam ao curso e à sua formação, se são apresentadas de forma clara e estruturada, se possuem tempo e condições adequadas para execução, se apresentam quantidade e diversidade satisfatórias, se permitem a reflexão e o pensamento crítico, se auxiliam na apreensão e compreensão do conteúdo.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

10. 8) Quanto à atenção às dúvidas e solicitações dos cursistas: *

Se os ministrantes atendem prontamente às dúvidas dos alunos, as tratam de modo respeitoso e adequado, se fornecem respostas adequadas, se permitem o questionamento, se colocam-se à disposição dos cursistas e atendem às solicitações destes adequadamente, se preocupam-se em realizar as adequações e adaptações necessárias aos cursistas, etc.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

11. 9) Quanto ao relacionamento e respeito com os cursistas: *

Se os ministrantes são respeitosos e cordiais com os alunos, se os tratam com igualdade não favorecendo ou preterindo nenhum cursista, se não agem com preconceitos e são intolerantes, se permitem a participação e manifestação dos cursistas durante os encontros, se conseguem manter um clima de respeito e diálogo durante os encontros entre os cursistas e destes com os ministrantes, etc.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

12. 10) Quanto à pontualidade e assiduidade: *

Se os ministrantes cumprem os horários do curso, se não se atrasam para o início dos encontros, se não os terminam muito cedo ou se não ultrapassam o horário, se os ministrantes não faltam ou desmarcam encontros desnecessariamente, se os ministrantes enviam mensagens e comunicados com antecedência adequada, etc.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

13. 11) Quanto à condução das discussões: *

Se os ministrantes conseguem mediar as discussões e questionamentos de modo satisfatório, se permitem que os assuntos sejam debatidos com organização e profundidade, se estimulam o debate e a manifestação dos cursistas, se conduzem as discussões de modo a explorar bem o assunto sem perder o foco, se medeiam bem o tempo das discussões, se permitem a manifestação de todos, se são receptivos e respeitosos com perspectivas e ideias diferentes, etc.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

14. 12) Quanto à organização: *

Se os ministrantes, as aulas e o curso são organizados, se possuem uma programação estruturada e coerente e se esta é seguida, se os textos, conteúdos dos encontros, atividades, métodos e avaliações são coerentes entre si e dispostos de modo claro e organizado, se imprevistos são evitados e quando ocorrem se são bem administrados, se os ministrantes mantêm o devido registro das atividades, presenças e conteúdos, se o curso e os encontros possuem uma estrutura lógica, etc.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

19/07/2020

Avaliação Final do Curso de Práticas em Ciências

15. 13) Quanto ao cronograma: *

Se o cronograma foi apresentado ao início do curso, se este foi discutido democraticamente e adaptado com os cursistas, se este é adequado (não é muito sobrecarregado nem subaproveitado), se foi seguido pelos ministrantes, etc.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

16. 14) Quanto ao plano de ensino: *

Se este foi apresentado e discutido no início do curso, se é claro, organizado e compreensível, se é adequado em seus conteúdos, método e objetivos, se reflete em realidade o curso, se é suficientemente detalhado, etc.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

17. 15) Quanto aos processos avaliativos: *

Se estes são adequados aos objetivos e conteúdos do curso, se possuem critérios claros e adequados, se possuem uma variedade de métodos avaliativos (de modo a compreender as necessidades e capacidades dos cursistas), se foram apresentados de forma clara no início do curso, se são adequados em seu grau de dificuldade e em quantidade, se permitem um feedback aos cursistas, se são coerentes em sua totalidade e em relação aos conteúdos vistos em aula, etc.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

19/07/2020

Avaliação Final do Curso de Práticas em Ciências

18. 16) Autoavaliação *

Como você avaliaria sua participação durante o curso considerando sua assiduidade, pontualidade, participação nas discussões e atividades, leituras e comprometimento.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

Questões Abertas Acerca do Conteúdo do Curso

19. 17) Quais conteúdos teóricos mais contribuíram para sua formação. *

20. 18) Quais práticas mais contribuíram para sua formação. *

21. 19) Como sua visão de Ciência se modificou ao longo do curso? Explique. *

19/07/2020

Avaliação Final do Curso de Práticas em Ciências

22. 20) Quais elementos contribuíram de forma mais significativa para a mudança de sua visão de Ciência? *

23. 21) Você acha que o curso modificou sua prática docente de alguma forma? De que maneira? Justifique. *

24. 22) De que forma a discussão de elementos de História e Filosofia da Ciência contribuíram para a sua formação e prática docente? *

25. 23) Evocar em sala de aula elementos da História da Ciência pode contribuir para superação de visões estereotipadas da Natureza da Ciência que os alunos possam ter. A Rede de Sociabilidade apresentada representa uma estratégia para ser utilizada no Ensino de Ciências e que aborda elementos históricos. De que forma essa perspectiva teórica contribuiu com sua visão de ciência, com sua formação e com sua prática? *

26. 24) O "Organicismo Omnilético" é uma perspectiva da Filosofia da Ciência que busca superar por incorporação o materialismo histórico, mantendo sua base materialista mas acrescentando a complexidade e o holismo a partir das críticas feitas pelo pós-modernismo. De que maneira essa perspectiva teórica contribuiu com sua visão de Ciência e com sua prática docente? *

27. 25) As discussões acerca da educação especial na perspectiva da educação inclusiva contribuíram para a modificação da sua prática docente? De que maneira? *

19/07/2020

Avaliação Final do Curso de Práticas em Ciências

28. 26) Quais contribuições uma perspectiva marxista, pautada no materialismo histórico-dialético, pode fornecer para a Ciência? *

29. 27) Deixe seus comentários, observações, críticas, elogios, sugestões para o curso e os organizadores/ministrantes: *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

7.3. APÊDICE 3: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado (a) Professor (a)

Gostaríamos de solicitar a Vossa colaboração para realizar parte da minha pesquisa de Doutorado intitulada: “*A Epistemologia das Ciências: Uma Abordagem Organicista Omnilética*”, desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP de Bauru. A pesquisa se justifica em razão da importância da temática e da falta de ações voltadas para a formação inicial e continuada de professores que promovam uma melhor compreensão na natureza da ciência e instrumentalizem os professores para práticas pedagógicas mais coerentes, críticas e embasadas, tendo como finalidade promover maior conhecimento e preparação de futuros professores por meio de um curso de formação.

O objetivo geral da pesquisa é avaliar a validade de uma proposta teórica de uma filosofia da ciência de base marxista, e se esta é capaz de promover transformações nas visões de natureza da ciência e nas práticas pedagógicas de professores de ciências da Educação Básica e professores em formação, contribuindo com uma visão de ciência mais contextualizada, crítica e superando visões deformadas da natureza da ciência.

Será aplicado um questionário inicial com os discentes do curso. Posteriormente será realizado o curso de formação abordando temáticas do ensino de ciências e aplicado questionário novo questionário para verificar mudanças nas concepções após o curso.

Informamos que sempre será preservado o seu anonimato e que vossa colaboração não trará qualquer prejuízo à sua pessoa. Também informamos que vossa colaboração não terá qualquer custo financeiro e que deverá ser espontânea, podendo retirar seu consentimento a qualquer momento que desejar, sem qualquer penalidade. Salienta-se que, para a realização da pesquisa, não se prevê riscos ou desconfortos e se prevê que trará benefícios para a formação dos professores.

A Vossa colaboração é muito importante para alcançar estes objetivos e consiste em responder esse questionário inicial, participar do curso e responder questionário final, e permitir que os resultados obtidos nestes e ao longo do curso possam compor a pesquisa e a sua divulgação e publicação científica, bem como também possam servir para outras atividades de pesquisa, de ensino e de extensão de serviços à comunidade, conforme se fizer necessário, sempre adotando todos os cuidados éticos.

A sua participação deverá ser voluntária e seguramente não trará qualquer prejuízo à sua pessoa, ou à instituição, podendo retirar seu consentimento a qualquer momento que desejar, sem qualquer penalidade. Sua participação no curso de formação não está condicionada à participação nessa pesquisa.

Asseguramos que serão cumpridas as exigências éticas da Resolução CNS 466/2012 e CNS 510/16. Sempre que necessitar, esclareceremos qualquer dúvida que tiver a respeito da pesquisa, do uso das informações obtidas, informaremos sobre o andamento e resultados desta Pesquisa, bastando entrar em contato com o doutorando ou com o orientador da pesquisa.

Se estiver de acordo, gostaríamos de solicitar o preenchimento e assinatura de uma via deste Termo de Consentimento, devolvendo-a e ficando com a outra cópia. Agradecemos vossa atenção e colocamo-nos à disposição para qualquer outro esclarecimento.

Atenciosamente,

LUIZ FELIPE CAMPOS REVERSI

Doutorando responsável pela pesquisa.

Telefone para contato: (14) 99664-5147. E-mail: lfr182@hotmail.com

De acordo: Prof. Dr. JOÃO JOSÉ CALUZI - Orientador da Pesquisa. Professor do Departamento de Física e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. E-mail: caluzi@fc.unesp.br

Telefone na UNESP: (14) 3103-6000 (Departamento de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências).

Telefone do Comitê de Ética em Pesquisa da UNESP FC - Bauru: (14) 3103-6000

Eu _____ (nome completo por extenso), portador do CPF _____, participante do curso de formação “Atividades práticas nas aulas de Ciências: Possibilidades da realidade escolar”, decido espontaneamente colaborar com o doutorando Luiz Felipe Campos Reversi neste projeto de pesquisa, autorizando a coleta e uso de informações cedidas para fins de pesquisas acadêmicas.

Bauru, _____ de _____ de 2019.

Assinatura

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1: QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Questionário diagnóstico, enviado para todos os professores de ciências do Sistema Municipal de Educação de Bauru, com a finalidade de se conhecer as necessidades dos professores de ciência de modo a planejar e organizar o curso de extensão a partir da realidade concreta dos docentes.

Pesquisa Diagnóstica

Objetivo da pesquisa: investigar os conteúdos e as práticas desenvolvidas nas aulas de ciências, objetivando estruturar um curso de formação continuada.

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____
 Formação Acadêmica: _____
 Graduação _____
 Pós-graduação _____
 Tempo de docência total: _____
 Tempo de docência no Sistema Municipal (SM) de Educação: _____
 Quais unidades escolares do SM que leciona e o respectivo ano: _____

Unidade Escolar	Assinale o(s) ano(s) que você lecionou em 2018
	colocar as opções em duas colunas: de 1 a 5 e de 6 ao 9

QUESTÕES ESPECÍFICAS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS

2) Considerando o seu conhecimentos teórico em Ciências Naturais, você sente dificuldades para ensinar os conteúdos programáticos do currículo?

() não.

() sim.

() parcialmente.

2.1) Dentre os conteúdos de Ciências que você sente maior dificuldade, liste os mais relevantes.

2.2) Dos conteúdos de Ciências que você sente maior dificuldade, quais você gostaria de se aprofundar em um curso de formação continuada?

1) Considerando o currículo comum do ensino fundamental, no que se refere ao capítulo de ciências naturais, quais recursos metodológicos você tem utilizado? Coloque em escala de importância as opções abaixo sendo: 0...para não utilizar; 1...utilizo pouco; 2...utilizo pouco; 3...utilizo; 4...utilizo;

() O livro didático proposto;

() Imagens obtidas na internet;

() Vídeos obtidos na internet;

() Jogos, brincadeiras, atividades artísticas;

() Atividades experimentais;

() Textos complementares;

() Outros: _____

Quantas atividades práticas costuma desenvolver em média durante o ano letivo?

() Nenhum

() 1 a 3

() 4 a 7

() 8 a 11

() Mais de 12

1.2) Se você realiza atividades experimentais em sala de aula (plantio do feijão, vela no copo, indicador repolho roxo, entre outras) liste-as abaixo.

3) Considerando a realização de atividades práticas diversas de Ciências (Imagens obtidas na internet, Vídeos obtidos na internet, Jogos, brincadeiras, atividades artísticas, Atividades experimentais, Textos complementares, entre outras) , você sente dificuldades em realizá-las?

() nao.

() sim.

() parcialmente.

3.1) Dentre as dificuldades encontradas, assinale no máximo cinco alternativas que você considera as mais relevantes:

- () falta de conhecimentos de atividades que podem ser realizadas em sala de aula,
- () falta de um laboratório apropriado,
- () falta de recursos financeiros,
- () nunca fui preparada(o) para realizar,
- () número muito grande alunos,
- () infraestrutura da sala,
- () indisciplina dos alunos,
- () escassez de material,
- () falta de apoio da equipe gestora,
- () apoio dos colegas,
- () ausência de cursos de formação continuada,
- () falta de tempo
- () outros _____

Durante as aulas de ciências, quais dos seguintes aspectos você aborda? Assinale quantas alternativas julgar necessário.

- () Filosofia da ciência
- () História da ciência
- () CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente)
- () Espaços não-formais/ aulas de campo
- () Resolução de problemas

Qual/quais conteúdo(s) consideram mais difíceis de serem trabalhados por meio da utilização de atividades experimentais?

A Secretaria Municipal da Educação, por meio do DPPPE, em parceria com Unesp/USC/Universidade Brasil, irá oferecer um curso de extensão em formação continuada com carga horária de 180h, **sendo 90h presenciais no NAPEM**, as Quintas-feiras das 13:30h às 16:30h, de Março a Junho e de Agosto a Novembro. Este curso destina-se aos professores do ensino fundamental I e II (especialistas de Ciências) com foco nas práticas pedagógicas do ensino de Ciências com embasamento no currículo comum municipal.