



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA /
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE
SANTANA**
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO,
FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS - DOUTORADO**



FREDERIK MOREIRA DOS SANTOS

**ENTRE A COMPREENSÃO E A MARGINALIZAÇÃO NA SALA
DE AULA: A ANÁLISE DA INTERAÇÃO ENTRE CRENÇAS
CIENTÍFICAS E RELIGIOSAS A PARTIR DO PRAGMATISMO
DE JOHN DEWEY**

**SALVADOR
2016**

Frederik Moreira dos Santos

Entre a Compreensão e a Marginalização na Sala de Aula: A análise da interação entre crenças científicas e religiosas a partir do pragmatismo de John Dewey

Exemplo de lombada em posição descendente
(Obra deitada, com a face voltada para cima)

FREDERIK MOREIRA DOS SANTOS

Entre a Compreensão e a Marginalização na Sala de Aula: A análise da interação entre crenças científicas e religiosas a partir do pragmatismo de John Dewey

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor.
Orientador: Prof. Dr. Charbel N. El-Hani.

SALVADOR
2016

FREDERIK MOREIRA DOS SANTOS

Entre a Compreensão e a Marginalização na Sala de Aula: A
análise da interação entre crenças científicas e religiosas a
partir do pragmatismo de John Dewey

Tese apresentada como requisito parcial
para a obtenção do grau de Doutor pelo
Programa de Pós-Graduação em Ensino,
Filosofia e História das Ciências da
Universidade Federal da
Bahia/Universidade Estadual de Feira de
Santana.

Aprovada em ___/___/_____.

Banca Examinadora

Dr. Charbel N. El-Hani (orientador) _____
(UFBA)

Dr. Waldomiro José da Silva Filho _____
(UFBA)

Dr. José Crisóstomo de Souza _____
(UFBA)

Dr. Kleyson Rosário Assis _____
(UFRB)

Dra. Rosiléia Oliveira de Almeida _____
(UFBA)

Moreira-dos-Santos, Frederik
S237 Entre a Compreensão e a Marginalização na Sala de Aula: A análise da
interação entre crenças científicas e religiosas a partir do pragmatismo de John Dewey /
Frederik Moreira dos Santos. – Salvador, 2016.
103f.: il

Orientador: Profº. Drº. Charbel N. El-Hani.

Tese (doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de
Física, 2016.

1. Crença. 2. Entendimento. 3. Conhecimento. 4. John Dewey
I. El-Hani, Charbel N. II. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física. III.
Título.

CDD – 530.01

A minha filha Sophia e a todas
as pessoas que compartilham
comigo o amor à filosofia.

Agradecimentos

- À minha família, sem vocês eu não seria o que sou e nem estaria onde estou.
- Aos professores do Colégio Adventista de Salvador, esta tese é dedicada também a vocês como forma de agradecimento.
- À Elenice Costa Santos, que me apoiou de várias formas durante esta caminhada, mesmo em momentos adversos.

Àqueles que, também, justificaram o uso que faço da terceira pessoa:

- Charbel N. El-Hani, mais do que um orientador e professor, uma constante referência e inspiração para minha formação. Você concretiza plenamente o significado que a palavra orientador tem para mim.
- Waldomiro José da Silva Filho, amigo e professor, que sempre me incentivou a dar o melhor de mim e a ousar. Suas aulas e orientações informais serviram como um divisor de águas para esta tese.
- Philip Kitcher (Columbia University), que com grande generosidade me recebeu em seu grupo de pesquisa em Nova Iorque durante o ano de 2014, trazendo importantes contribuições para esta tese.
- À John H. Brooke (Oxford University), Peter Harrison (University of Queensland), que estão entre os primeiros a incentivar e acreditar nesta investigação quando ainda estava em sua primeira fase de gestação. Suas contribuições ajudaram a refinar minha perspectiva histórica sobre os termos centrais dos debates entre ciência e religião.
- Ao amigo Ronald Numbers (University of Madison-Wisconsin), seu incentivo e suporte me ajudaram a acreditar ainda mais em meu potencial intelectual e na relevância das implicações historiográficas desta investigação.
- Aos membros da banca de qualificação, José Crisóstomo de Souza, Cláudia de Alencar Serra e Sepúlveda, as críticas feitas por vocês elevaram o nível desta tese a um patamar que, sem vocês, eu não teria alcançado sozinho.
- Aos membros do Ian Ramsey Center for Science and Religion/Oxford University, Ignacio Silva e Andrew Pinset, que possibilitaram a minha participação em inúmeros eventos internacionais que foram cruciais para o amadurecimento desta tese. Agradeço também por este centro ter me concedido, juntamente com a Fundação Templeton, o prêmio de melhor ensaio latino-

americano sobre ciência e religião escrito por um estudante de pós-graduação no ano de 2011. Este ensaio serviu como base para os capítulos 1 e 3.

- Ao amigo Wellington Gil que se ausentou do mundo, mas nunca estará ausente na minha memória e na de muitos que tiveram o privilégio de conhecê-lo. Saudades de sua presença indispensável.
- Aos alunos e professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da UFBA/UEFS.
- À Mariele de Jesus Pereira, pela parceria na tradução de algumas citações.
- Aos membros do Núcleo de Estudos das Origens (NEO) do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP), principalmente Márcia Oliveira de Paula e Marcos Natal de Souza Costa. Vocês me fazem acreditar no diálogo e na amizade acima das discordâncias e diferenças.
- Aos membros do grupo de pesquisa ligado ao Laboratório em Ensino, Filosofia e História das Ciências (LEFHBio).
- Agradeço, por fim, à CAPES –, pela concessão da bolsa de estudos, sem a qual este trabalho não teria sido possível.

RESUMO

Esta tese parte de determinadas reflexões filosóficas no campo da teoria do conhecimento que incorrem em questões ético-políticas. Nosso recorte é delineado pelas discussões que têm sido travadas no campo da pesquisa em educação científica sobre as inter-relações entre crença, conhecimento, compreensão e criticidade. Assim, a partir deste recorte temático geral lançamos a seguinte tese central que guiará todo nosso trabalho: os alunos de ciências, religiosos ou não, podem entender um conteúdo sem ter que acreditar nele como verdadeiro, ou totalmente verdadeiro (por entrar em conflito com crenças prévias), e que a mudança de crença não é uma condição *necessária* para atender o objetivo do ensino de ciências. Um dos nossos principais objetivos é advertir para o risco de se cair em dois extremos: o relativismo epistêmico de uma ponta, que descaracteriza as ciências e as filiações doutrinárias de várias teologias, dissolvendo a autonomia de cada disciplina, e um posicionamento absolutista e totalitário em outro extremo, que pulveriza qualquer possibilidade de diálogo, cooperação e propagação de valores sociais que promovam a democracia. No entanto, ao nos depararmos com o conceito clássico de conhecimento como crença justificável e verdadeira, encontramos asserções provenientes de campos disciplinares diferentes que podem ser irreconciliáveis. Se colocarmos a aceitação das proposições científicas como um dos objetivos necessários ao ensino de ciências, então veremos que vários problemas emergem. A resposta que iremos propor é através da articulação dos termos entendimento, crença e conhecimento, em seus devidos contextos de uso no processo de investigação até que os problemas iniciais sejam solucionados. Tudo isso ganhará maior sentido ao mergulharmos na compreensão do naturalismo e da teoria do conhecimento de John Dewey (1859-1952). Desse modo, poderemos analisar, a partir desta perspectiva filosófica pragmatista, como se dá o mecanismo de construção e fixação de crenças (e conhecimento) no decorrer da experiência humana. Concluiremos chamando a atenção dos gestores educacionais para a necessidade em se investir na qualidade da formação do professor nas universidades e nos centros de formação continuada, e se fomentar a criação de projetos pedagógicos interdisciplinares que envolvam a disciplina de filosofia, de ciências e de história, associados aos valores humanistas discutidos nesta tese, tais como abertura ao diálogo e a cooperação.

Palavras-chave: Crença, Entendimento, Conhecimento, Ensino de Ciências, Ciência e Religião, John Dewey.

ABSTRACT

This thesis starts from certain philosophical reflections in the field of theory of knowledge that incur ethical and political issues. Our cutoff is delineated by the discussions that have been waged in the field of Science Education research on the interrelationships between belief, knowledge, understanding and criticality. Thus, from this general thematic focus, we launched the following central thesis that will guide all our work: Science students, religious or not, can understand content without having to believe it as true or completely true (for coming into conflict with prior beliefs), and the change of belief is not a necessary condition to meet the goal of Science Education. One of our main goals is to warn of the risk to fall into two extremes: the epistemic relativism of a flap, which mischaracterizes all sciences and doctrinal affiliation of several theologies, dissolving the autonomy of each discipline, and an absolutist and totalitarian position, at the other end, which crushes any possibility of dialogue, cooperation and spread of social values that promotes democracy. However, when we find the classic concept of knowledge as justified and true belief, we found statements from various disciplines that may be irreconcilable. If we consider the acceptance of scientific propositions as one of the objectives required for the teaching of science, then we will see that many problems emerge. The answer that we propose is based on the joint understanding of the terms, belief and knowledge in their proper contexts of use in the investigation process until the problems are solved. All this will gain greater meaning to immerse ourselves in understanding the naturalism and the theory of knowledge by John Dewey (1859-1952). Thus, we can analyze from this pragmatist philosophical perspective, how are the building mechanism and the establishment of beliefs (and knowledge) in the course of human experience. We conclude drawing the attention of educational managers to the need to invest in the quality of teacher training in universities and continuing education centers, and to foster the creation of interdisciplinary educational projects, involving the subject of Philosophy, Science and History, associated with humanistic values discussed in this thesis, such as openness to dialogue and cooperation.

KEYWORDS: Belief, Understanding, Knowledge, Science Teaching, Science and Religion, John Dewey.

Sumário

Introdução	7
Capítulo 1- Posturas Metafísicas, Naturalismos e a Prática Científica	17
1.1. Naturalismos	18
1.2. O Naturalismo Científico	21
1.3. Problemas e Limitações do Naturalismo Científico	24
1.4. O Naturalismo Pragmático	33
1.5. Algumas Vantagens do Naturalismo Pragmático	34
1.6. O Naturalismo Pragmático e crenças metafísicas	36
1.7. Naturalismos, ensino de ciências e questões ético-políticas	40
Capítulo 2- O Naturalismo Pragmático de John Dewey	44
2.1. O Naturalismo Empirista ou Pragmático como Teoria do Conhecimento	47
2.2. Dissolvendo Problemas Trazidos pelo Conceito Clássico de Conhecimento	49
2.2.1.1. Apreensão, Entendimento e Conhecimento: A teoria do conhecimento de John Dewey	49
2.2.1.2. Os conceitos de crença e conhecimento	56
2.2.2.1. Coerência, Compreensão Pragmática de Teorias Científicas e o Paradoxo de Moore	61
2.2.2.2. O “Paradoxo” Mooreano: abordagem de Moore e Wittgenstein	63
2.2.2.3. Um Estudo sobre Certos Enunciados Cotidianos	65
2.2.2.4. Paradoxo de Moore no contexto do ensino de ciências	67
Capítulo 3- Desdobramentos para o Ensino de Ciências	78
1. Ensino de ciências com foco no conteúdo e na natureza da ciência	78
2. Evitando dicotomias e ambiguidades	84
3. Conhecimento, Entendimento e Conflitos Culturais	87
Comentários finais e direcionamentos práticos: Por uma compreensão crítica no ensino de ciências	92
Bibliografia	97
ANEXO - Os fundamentos para uma epistemologia do diálogo: uma perspectiva piagetiana	108

Entre a Compreensão e a Marginalização na Sala de Aula: A análise da interação entre crenças científicas e religiosas a partir do pragmatismo de John Dewey

Introdução

Esta tese parte de determinadas reflexões filosóficas no campo da teoria do conhecimento que implicam em questões ético-políticas. Nosso recorte é delineado pelas discussões que têm sido travadas no campo da pesquisa em educação científica sobre as inter-relações entre crença, conhecimento, compreensão e criticidade (EL-HANI e SEPÚLVEDA, 2010; EL-HANI e MORTIMER, 2007a; HOFFMANN, 2007; SMITH e SIEGEL, 2004; COBERN, 2000 e 2004; DAVSON-GALLE, 2004 e POSNER et al., 1982). Sua motivação parte das seguintes questões: (a) a escola como reprodutora de discursos axiológicos, estéticos e epistêmicos, em muitos casos serve como espaço de conflitos e de silenciamentos por coerção. (b) o constante crescimento dos movimentos religiosos fundamentalistas no Brasil¹, muitos com propostas absolutistas² e totalitárias. (c) o desencorajamento e rejeição que muitos estudantes religiosos possam ter em se aprofundar em seus estudos em ciências e filosofia, por enfrentar posturas científicas absolutistas e antirreligiosas por parte de professores de ciências ou filosofia. Desdobraremos cada caso apresentado acima no decorrer desta tese.

Assim, a partir deste recorte temático geral lançamos a seguinte tese central que guiará todo nosso trabalho: os alunos de ciências, religiosos ou não, podem entender um conteúdo sem ter que acreditar nele como verdadeiro, ou totalmente verdadeiro (por entrar em conflito com crenças prévias), e que a mudança de crença (ou conceitual) não é uma condição *necessária* para atender um dos objetivos do ensino de ciências. Esta tese pretende oferecer

¹ “Censo 2010: número de católicos cai e aumenta o de evangélicos, espíritas e sem religião”, ver <http://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo.html?%20view=noticia&id=3&idnoticia=2170&busca=1&t=censo-2010-numero-catolicos-cai-aumenta-evangelicos-espíritas-sem-religiao%20-%202015,4%20e%20n%C3%A3o%2015,5!>.

² Quando uma forma centralizadora de pensar e ver o mundo, a realidade, é empreendida com o objetivo de suprimir todas as outras formas e heranças epistêmicas que estivessem fora desta tradição, então definimos tal postura como um absolutismo epistêmico.

uma base filosófica pragmática que sirva como ponto de partida para tal afirmação, estabelecendo os limites e a viabilidade das possíveis respostas em um contexto de interação entre culturas científicas e religiosas na sala de aula. As motivações (b) e (c) nos levaram a escolher o contexto escolar de interação entre crenças religiosas e científicas.

Embates entre asserções provenientes de teorias científicas e asserções de cunho teológico, que aparecem e reaparecem amiúde na história (exemplos tirados do caso Galileu são os mais populares). Estes são transpostos às salas de aula de maneira muitas vezes caricaturada e preconceituosa. Concordamos com Cobern (2000) quando ele critica a forma hierárquica e excludente como comumente se trata outras formas de conhecimento que compartilham o mesmo campo social que o conhecimento científico. Uma das estratégias que propomos aqui para lidar com este problema é partir de uma perspectiva deweyana para se olhar à Natureza e à história do conhecimento. A análise filosófica e/ou histórica das relações entre as ciências e teses teológicas, enumerando-se os possíveis conflitos reais e suas possibilidades de diálogo (em suas tipologias), já tem sido apresentada na literatura especializada e de popularização (e.g., SMITH e SIEGEL, 2004; COBERN, 2000 e 2004; GOULD, 2002; RUSE, 2001; PLANTINGA, 2001; BARBOUR, 2000; LACEY, 1996³). Do ponto de vista histórico-filosófico, não acreditamos que os contatos entre teses teológicas e científicas trazem sempre concordância ou complementação e nem conflito necessariamente. Deve-se analisar cada contexto histórico, doxástico, axiológico e político-social para se perceber o conflito ou a complementação dialógica que ocorre (através de tensões construtivas como aponta Lacey, 1996; com exemplos mais próximos do contexto brasileiro, como mostram Rodrigues, 2014; Baiardi et al., 2013). Este será um subproduto desta tese. Apesar de podermos apresentar um ou outro exemplo, não será nosso objetivo aqui mapear exaustivamente os casos de conflito e diálogo no contato entre posicionamentos religiosos e

³ Este artigo faz parte de um prolífico debate ocorrido na revista *Science & Education*, no ano de 1996, sobre a possibilidade de se alcançar uma formação científica eficiente quando se ensina religião concomitantemente, principalmente nas séries iniciais. Mahner e Bunge (1996) publicam um artigo defendendo uma incompatibilidade entre os dois sistemas de crenças e, assim, o insucesso de um projeto de formação científica em que uma formação religiosa ocorra paralelamente. Este artigo é seguido de várias discordâncias feitas por Lacey (1996), Wren-Lewis (1996), Poole (1996), Woolnough (1996). Somos céticos quanto a contribuição efetiva de tal debate, pois, antes de iniciá-lo, teríamos que definir de qual conceito de religião (ou mesmo de teologia) e ciência estamos tratando, e como cada conceito geral se aplica à realidade da sala de aula. Além do mais, achamos mais preciso e frutífero discutirmos o conteúdo específico das proposições e afirmações (ou crenças) que estão em jogo em determinado debate, a fim de se decidir, em cada caso, se haverá cooperação ou conflito.

científicos. Nosso objetivo é advertir para o risco de se cair em dois extremos: o relativismo epistêmico de uma ponta, que descaracteriza as ciências e as religiões, dissolvendo a autonomia de cada disciplina, e um posicionamento absolutista e totalitário em outro extremo, que pulveriza qualquer possibilidade de diálogo, cooperação e propagação de valores sociais que promovam a democracia. Entre um extremo e outro, sempre haverá a possibilidade de diálogo, negociação, valores em comum acordo e adaptações quando se trata do embate entre diferentes sistemas de crenças. Nosso afastamento do relativismo epistêmico nos impede de defender o ensino de crenças estritamente religiosas (uma metafísica com causalidade *ex nihilo* que discutiremos com profundidade no capítulo 1) na aula de ciências. Explicitamos que nosso intuito nesta tese é estimular o professor a ouvir e dialogar com os estudantes que trazem representações e explicações sobre a sua experiência com a Natureza que tenham fundamentação em crenças não naturalistas.

Investigações empíricas (WANG, 2013; MCKINLEY e STEWART, 2012; SLATON e BARTON, 2012; COBERN e AIKENHEAD, 1998) sobre a atividade discursiva dos professores de ciências demonstram a dificuldade que estes profissionais têm tido para lidar com a pluralidade cultural da sala de aula. Uma postura descuidada quanto a esta diversidade pode levar a conflitos desnecessários e que podem dificultar a abertura do aluno para a compreensão do conteúdo científico. Entretanto, sabemos que falar de educação científica culturalmente sensível envolve falar das inúmeras interfaces possíveis que o conhecimento científico poderá ter ao interagir com outras formas de conhecimento no ambiente escolar. Para tornar nosso recorte mais preciso e facilitar a nossa análise, focaremos em diversas questões e problemas que emergem quando uma comunidade, detentora de um determinado saber, reclama sua cientificidade e inserção no currículo de ciências. Estamos nos referindo especificamente aos defensores do Design Inteligente (D.I.) e do Criacionismo Científico. Estes são os nossos principais casos exemplares de estudo.

Assim, o fio condutor que guia as questões filosóficas e educacionais apresentadas nesta tese é constituído pelo constante embate entre uma metafísica com forte carga ideológica ou religiosa e as asserções extraídas das teorias científicas. Assumimos que existem pontos incongruentes ou incompatíveis entre tais tipos de crenças. Acreditamos que o caminho do diálogo e da argumentação é o melhor a ser seguido se quisermos construir um ensino de ciências (veremos que o ensino de filosofia pode exercer um papel conjunto

primordial) significativo e sensível ao pluralismo cultural.⁴ No entanto, ao nos depararmos com o conceito clássico de conhecimento como crença justificável e verdadeira, encontramos asserções provenientes de campos disciplinares diferentes que podem ser irreconciliáveis. Somos a favor de um ensino de ciências que não vise a mudança de crença dos alunos, mas que busque priorizar o correto entendimento das perspectivas e soluções trazidas pelas ciências para diversos problemas humanos. No entanto, se colocarmos a aceitação das asserções científicas como um dos objetivos imperativos ao ensino de ciências, então veremos que vários problemas emergem. A resposta que iremos propor aqui é através da articulação dos termos entendimento, crença e conhecimento, em seus devidos contextos de uso no processo de investigação até a sua finalização, tendo o resultado de uma investigação como algo sempre falível. Defenderemos aqui a não necessidade de mudança de crença (ou conceitual), e que o estudante pode aprender a utilizar, com sucesso, um determinado modelo científico para o contexto que lhe for apresentado como solução para a resolução de problemas científicos contextualizados. Por mais que compreenda e saiba aplicar satisfatoriamente tal modelo, isso não implica em sua aceitação como verdadeiro necessariamente. Porém, tudo isso ganhará maior sentido ao mergulharmos na compreensão do naturalismo e da teoria do conhecimento de John Dewey (1859-1952). Desse modo, poderemos analisar, a partir desta perspectiva filosófica pragmatista, como se dá o mecanismo de construção e fixação de crenças (e conhecimento) no decorrer da experiência humana.

Escolhemos o pragmatismo deweyano por este ser antidogmático, evitar dicotomias desnecessárias que trazem confusões linguísticas, defender um naturalismo sensível aos valores sociais (tais como, democracia, cooperação, criticidade, abertura ao diálogo, abertura às possibilidades de revisão doxástica, etc) e aberto a formas de investigação que não se resumem à científica. Dewey reconhece que determinados valores sociais existentes na comunidade científica podem ser compartilhados por várias outras comunidades de investigação. Além do mais, sua teoria do conhecimento localiza mais precisamente o papel do entendimento humano no processo de investigação e na fixação de crenças e verdades.⁵

⁴ O foco central desta tese não está em construir uma abordagem multicultural, apenas estamos preocupados em discutir possibilidades de se abordar o contexto de múltiplas vozes na sala de aula (*ambiente pluricultural*), evitando conflitos desnecessários.

⁵ Misak (2011) estabelece uma síntese que caracteriza os elementos principais da tradição pragmática americana: “The thought at the heart of pragmatism is that we must look to the consequences of a concept in order to fully

Nesta tese, defenderemos uma perspectiva falibilista do conhecimento. Em seguida mostraremos uma importante limitação para o ensino de ciências quando tratamos da contraposição de crenças, e suas implicações éticas e políticas que dificultarão qualquer abertura à compreensão e ao entendimento através do diálogo. Assim, com o fim de dar conta destas questões acima, separamos nossa discussão em três partes.

No primeiro capítulo iremos explorar algumas reflexões presentes na literatura filosófica, principalmente aquelas que discutem as relações entre a prática científica, crenças metafísicas e naturalismo. Nosso objetivo neste capítulo é localizar o naturalismo pragmático, de inspiração deweyana (esta inspiração não nos impede de fazer algumas incursões breves pelo pensamento de outros filósofos relevantes, como L. Wittgenstein e L. Fleck), dentro do escopo geral dos principais conceitos de naturalismos que se utilizam hoje em dia, e como o debate entre crenças metafísicas religiosas e científicas é impactado por tal conceito. Dentro desta discussão defenderemos uma forma de naturalismo que seja mais sensível a um ambiente pluricultural e democrático, que não esteja necessariamente conectado com uma pressuposição metafísica específica, mas privilegie aquelas que estimulem a investigação científica continuada. Posteriormente, mostraremos que não é possível se praticar qualquer ciência contemporânea fora de um escopo naturalista sem que se abandone boa parte dos valores que constituem sua autonomia⁶ epistêmica frente a outras formas de conhecimento. Concluimos que grande parte do conflito entre crenças científicas e não-científicas na esfera pública ocorrem, de fato, mais fortemente no campo político, devido a posturas de teor totalitário⁷ e absolutista⁸ quanto à representação e interpretação do mundo natural. A

understand it. This pragmatic maxim gives rise to its inquiry centered, anti-foundationalist account of truth, on which truth is not a relationship between our beliefs and the believer-independent world but, rather, is the best we human inquirers could do. It also gives rise to the central themes running through pragmatist epistemologies: empiricism, naturalism, fallibilism, and holism” (p. 861). Veremos que esta citação acima resume bem o núcleo filosófico que nos servirá como referencial reflexivo que ajudará a dar maior sentido aos conceitos discutidos aqui e analisados no contexto do ensino de ciências.

⁶ Esclarecemos que defender a autonomia da ciência frente a outras formas de conhecimento não significa que se tenha a postura de ser contrário a tal forma de conhecer. Não concordar com proposições de cunho religioso não significa peremptoriamente em ser antirreligioso. Retomaremos este ponto no decorrer desta tese.

⁷ Definimos posturas totalitárias da seguinte forma: I) Existe uma unidade interpretativa dos fatos do mundo e esta interpretação tem sempre, aprioristicamente, o valor verdadeiro ou o mais próximo disso. Ela se confunde com a própria verdade. II) Ela é a melhor forma de enxergar o mundo, e é a única aceitável; III) Ela deve ser aplicada a todos os contextos culturais possíveis, em todos os seus domínios, ou seja, deve inundar o mundo como um dilúvio universal, busca a universalidade; IV) Como projeto político, os membros desta comunidade

motivação para a escrita deste capítulo teve origem no grande número de publicações, algumas no campo criacionista ou de crítica ao criacionismo e aos defensores do Design Inteligente (D.I.), e outras no campo filosófico, que se debruçam sobre o tema ciência e naturalismo. Apresentaremos uma perspectiva pragmática que evita o caminho em direção a um relativismo radical e os nós curriculares trazidos pelas propostas de inserção de conteúdo criacionista nas aulas de ciências, em escolas públicas e confessionais no Brasil, e nos EUA. Apesar de defendermos a autonomia do campo religioso em detrimento do campo científico, não apoiamos a ideia defendida por alguns filósofos e cientistas de que o naturalismo exclui *a priori* a possibilidade de um estudante de ciências, também, ser religioso, por comprometer a sua coerência interna. O naturalismo pragmático não está a serviço da marginalização intelectual da religião, apesar de, predominantemente, as ideias teológicas não coadunarem com esta postura. Veremos que existem alguns tipos de proposições metafísicas de inspiração religiosa que não poderão ser úteis a uma ciência de base naturalista.

Em seguida, para um maior aprofundamento, na primeira parte do segundo capítulo focaremos nossa atenção neste tipo específico de naturalismo pragmático através da análise da

buscam impor sua ética e normatividade sobre a sociedade por vários meios possíveis em conjunto: (a) propostas de projetos de leis; (b) projeto de doutrinação através de espaços de aprendizagem formais e não-formais (e.g., escolas, universidades, templos). Evitamos utilizar o termo fundamentalista neste sentido acima, porque nem todos que se consideram assim são totalitários, apesar dos totalitaristas religiosos comumente serem fundamentalistas. Muitas vezes, trata-se o fundamentalismo religioso como sinônimo de totalitarismo, mas o primeiro termo possui diversas significações na teologia e na filosofia. Por exemplo, podemos denominar “fundamentalista” alguém que acredita que a Bíblia deva ser o fundamento da fé ou, de modo mais geral, quando uma certa comunidade possui uma relação obsessiva quanto a uma certa perspectiva metafísica de fundo, mas sem generalizar tal postura para todas as suas crenças ou não confundindo uma determinada interpretação específica com a própria verdade e nem a generalizando para todos os domínios da experiência humana. Comumente, os que cometem barbáries em nome da religião são totalitaristas. Tiramos o termo “totalitarismo” da filosofia política de Arendt (1951), porém não estamos atrelando necessariamente o termo “totalitarismo” a um projeto de Estado como ocorreu com o fascismo e o nazismo. Poderíamos utilizar somente o termo “postura absolutista”, mas acreditamos que perderíamos o profundo compromisso político de domínio e controle que possuem certas perspectivas e leituras sobre o mundo, seja da parte de certos grupos fundamentalistas religiosos ou perspectivas científicas.

⁸ El-Hani e Mortimer (2007, p.663) apontam para aquilo que temos chamado aqui de posturas absolutistas quando afirmam que: “That WMS [Western Modern Science] dominates at the domain in which it offers its most fruitful and efficacious outcomes, the understanding of natural phenomena, is not a problem. The problem rather appears when scientific ideas are used to dominate the public square in all its domains, as if all other discourses were, generally speaking, of lesser value.”

teoria da investigação⁹ de John Dewey, com base principalmente no texto *Logic: The Theory of Inquiry* (1938). Apresentaremos uma breve genealogia daquilo que chamamos de racionalidade a partir do naturalismo empírico de Dewey. Vamos discutir, também, como Dewey lidou com a questão da crença e dos valores nutridos por uma comunidade científica. Ponto central para tratarmos de um conceito de conhecimento que evite aparentes contradições e dicotomias (tal como aquela que será apresentada na última parte desta tese), principalmente a dicotomia entre os conceitos de crença e de conhecimento. A dissolução desta dicotomia abrirá espaço para uma discussão mais madura e profunda sobre alguns temas centrais nesta tese: a mudança de crença, o entendimento de teorias científicas ou de sistemas filosóficos e o conceito de conhecimento que está implícito no ensino de ciências.

Na segunda parte do segundo capítulo, revisitaremos um problema fundante do campo da epistemologia da crença. Analisaremos o problema do conflito de crenças do ponto de vista da autoridade da primeira pessoa, particularmente, a racionalidade de seu sistema doxástico. Quais os limites da coerência ao se pronunciar conjunções aparentemente contraditórias ou absurdas, ou seja, quando esta polifonia no complexo sistema de crenças que temos pode comprometer a coerência e a racionalidade? Para tanto, partiremos do problema clássico do Paradoxo de Moore. Utilizaremos esta breve reflexão sobre este paradoxo (ou absurdo) com o fim de delimitarmos os casos que iremos discutir nesta tese. Proposições do tipo "sei que p, mas não acredito em p" são recorrentes nas discussões mencionadas acima, com pequenas variações polissêmicas quanto ao termo "saber". Veremos que tais variações não são triviais, mas, ao contrário, se mostram centrais no tratamento do problema. Nos aproximaremos de casos exemplares na linguagem ordinária que se assemelham a estrutura de um paradoxo ou absurdo mooreano. Usaremos estes exemplos para discutir sobre a diferença entre saber, crer e entender um modelo ou uma determinada teoria. De modo a trazer maior clareza quanto ao momento em que tais conflitos realmente emergem.

Devemos deixar claro que, quando falamos sobre entendimento, conhecimento e racionalidade de um determinado sistema doxástico, nos referiremos a possíveis reflexões quando tal sistema entra em contato aberto com os campos formativos da escola, da universidade, ou até mesmo com as religiões e ideologias. Devemos levar em conta que a

⁹ Nós defendemos uma interpretação não cientificista do conceito de investigação, por isso nos distanciamos daquela apresentada por Barrow (2006, p. 266).

escola produz um ambiente ímpar no que diz respeito à oferta de oportunidades de contato entre tradições e visões de mundo diferentes. Estas são situações em que desafiam diferentes crenças e estilos de pensamento. A principal razão que nos levou a separar nossa análise em dois níveis diferentes de conflito se deve a uma confusão que identificamos em alguns textos neste debate sobre crença e conhecimento, por exemplo, na discussão entre El-Hani e Mortimer (2007a) e Hoffmann (2007): Uma coisa é discutir a localização dos conflitos ou sobreposição de crenças no pensamento do sujeito (ou seja, no campo intrapsíquico, porém sempre no plano do consciente), outra coisa é discuti-los no debate coletivo (no campo psicossocial).

No terceiro, e último, capítulo da tese, lidaremos com o debate sobre o uso do conceito de crença, entendimento e conhecimento no ensino de ciências, a partir da teoria deweyana apresentada no capítulo anterior. Dissolvido os conflitos artificiais trazidos por formas científicas de naturalismo e aparentes paradoxos proferidas na linguagem cotidiana envolvendo a crença em teorias ou proposições científicas, estamos mais bem fundamentados para discutir a importância de se ter a compreensão como um dos principais objetivos do ensino de ciências. Defendemos que esta possa ser uma alternativa viável e frutífera para o ensino de ciências. Diferente daquela fundamentada em uma epistemologia tradicional. Não defenderemos aqui que uma mudança de crenças, ou aceitação, não seja bem-vinda no ensino de ciências. Defendemos apenas que a compreensão do conteúdo científico já seria suficiente. No entanto, defenderemos que o estímulo ao espírito aberto e crítico/reflexivo deve ser um dos principais valores nutridos no ambiente escolar que ajudam a qualificar melhor o entendimento de conteúdos na sala de aula.¹⁰ Este uso do termo "sala de aula", também presente no título desta tese, nos serve para qualificar e localizar mais precisamente os problemas filosóficos focados aqui, não apenas devido as suas implicações. Pois os debates filosóficos, que levamos o leitor a se enveredar em nossa investigação, tem uma abrangência enorme e levanta várias questões que são melhor recortadas quando as restringimos à sala de

¹⁰ Sinatra et al. (2003, p.511) faz uma breve revisão de literatura sobre o tema “mudança conceitual ou mudança de crenças no ensino de ciências” e nos traz uma atualização quanto ao foco das investigações desde o artigo de Posner et al. (1982). Tais mudanças teriam uma dimensão processual que seria intencional e afetiva. Nesta tese buscamos deflacionar a importância da mudança intencional das crenças ou conceitos, mas, no caso de se enfrentar posturas absolutistas e totalitárias, defendemos a necessidade de uma mudança afetiva. Uma mudança conceitual intencional (com sua dimensão afetiva) seria definida como “goal-directed and conscious initiation and regulation of cognitive, metacognitive, and motivational processes to bring about a change in knowledge” (Sinatra e Pintrich, 2003, p. 6).

aula. Localizar o debate sobre o papel do entendimento, nos traz um recorte investigativo em filosofia que nos foi crucial.

Neste último capítulo reforçaremos a nossa advertência quanto aos obstáculos e barreiras trazidas por posturas absolutistas e totalitárias¹¹ na sala de aula, seja da parte dos alunos, seja da parte dos professores. Posturas com alto grau e constante coerção externa, podem causar alto grau de rejeição. Buscaremos localizar aqueles que são, em nosso entendimento, os pontos de conflito (limitações para a compreensão ou entendimento) entre as asserções de conteúdo metafísico de teor religioso e as asserções de uma determinada teoria científica (principalmente, a teoria da evolução).

Ao incentivarmos, nesta tese, os professores a terem sensibilidade e respeito com as diferentes matrizes culturais trazidas pelos alunos à sala de aula, não estamos dizendo que se deve trazer para o conteúdo de ciências, assuntos como criacionismo, conhecimento tradicional ou temas teológicos ou sobrenaturais. Estamos chamando a atenção para que os educadores de ciências dediquem algum tempo para ouvir e dialogar com seus alunos, e sempre que tais temas vierem à tona, que parte deste tempo seja dedicado às possíveis aproximações e diferenças. O professor de ciências não deve tomar como dado que os alunos entenderão o papel eficiente das abordagens científicas para a resolução efetiva de problemas que emergem na experiência humana. Primeiramente, porque existem vários modelos explicativos correntes em relação a explicação científica em voga na sociedade, e porque existem domínios da compreensão humana que a investigação científica não se enveredou, portanto, não ofereceu ainda nenhuma contribuição. Isso não impede que outras tradições investigativas, não-científicas (porém naturalistas, por exemplo) ou não naturalistas, não possam tê-la desbravado. Portanto, o peso que a investigação científica foi adquirindo, no decorrer da história das tradições investigativas na humanidade, deveria ser demonstrado ao se apresentar e discutir a resolução de problemas no ensino de ciências. Apesar deste trabalho ter um caráter predominantemente teórico, apontaremos para a importância de se utilizar as

¹¹ Não devemos confundir tal postura com aquela nutrida entre filósofos naturais do século XVIII, e de certa forma presente ainda nos dias de hoje, propagada pelo projeto iluminista. Uma das teses centrais dos filósofos iluministas era que a física, aliada a geometria, ajudaria a compreender os mecanismos íntimos que explicariam todos os fenômenos naturais, e, assim, construiríamos um conhecimento mais estável e perene (tese atacada diretamente por Dewey em vários dos seus textos). Por isso, nós podemos encontrar esta leitura referencial sobre o mundo em discursos e nas posturas dos físicos e cientistas da computação. No entanto, tal leitura não precisa estar carregada de uma forte carga política impositiva, como ocorre com o caso das posturas totalitárias.

abordagens de ensino de ciências que se baseia na resolução de problemas contextualizados e no uso da argumentação na sala de aula. Apresentaremos algumas referências bibliográficas como exemplos de trabalhos realizados neste sentido por pesquisadores da área de ensino de ciências naturais.

Como parte dos resultados investigativos deste projeto de doutorado, produzimos um breve artigo tratando das condições de possibilidade para o estabelecimento de um diálogo argumentativo equilibrado cognitivamente. Utilizamos uma abordagem de inspiração piagetiana para tratar deste tema e dos conceitos de dialogia, autonomia e coerção social. Deixamos este texto como anexo por fazer parte de um referencial teórico-filosófico diferente daquele utilizado nesta tese, e, também, por estar um pouco distante do objetivo central da tese. Porém, sempre que necessário, faremos referência a este anexo em momentos bem pontuais envolvendo conceitos secundários da tese.

1. Posturas Metafísicas, Naturalismos e a Prática Científica

Neste capítulo iremos explorar algumas reflexões presentes na literatura filosófica, principalmente, aquelas que discutem as relações entre a prática científica, crenças¹² metafísicas e naturalismo. Dentro desta discussão defenderemos uma forma de Naturalismo que seja mais sensível a um mundo pluricultural e que não esteja necessariamente conectado com uma pressuposição metafísica específica, mas privilegie aquelas que estimulem uma investigação científica continuada. É dentro deste espírito da letra que concordamos plenamente com John Dewey quando ele afirma que

A Natureza tem alguma forma de mecanicismo suficientemente constante para permitir a aplicação matemática, inferências e previsões. Mas somente uma filosofia que hipostasia resultados isolados e obtidos dentro de um propósito, somente uma substanciação da função de ser uma ferramenta, conclui que a Natureza é mecânica e somente mecânica. (DEWEY, 1929, p. 198 – tradução nossa)

Ao tratarmos, nesta tese, dos pontos de contato e conflito entre ciência e religião na sala de aula, precisamos deixar alguns pontos claros antes de mergulharmos nos termos da nossa discussão propriamente dita. Primeiramente, defenderemos aqui que certas formas de conceituar o naturalismo excluem outras formas de representação e leitura do mundo. Um naturalismo pragmático oferece um tipo de abertura anticientificista que pode ser bem útil ao ensino de ciências num contexto polifônico de sala de aula. Este ponto começaremos a discutir neste capítulo e continuaremos aprofundando-o no capítulo seguinte. Posteriormente, mostraremos que não é possível se praticar ciência fora de um escopo naturalista sem que se abandone boa parte dos valores que constituíram sua autonomia epistêmica frente a outras formas de conhecimento. Pretendemos mostrar que cientistas religiosos, professores e aprendizes de ciências não precisam ter receio ou desconfiar do teor naturalista das teorias científicas, dado que este, nem sempre, é sinônimo de materialismo.

¹² Schwitzgebel (2011) apresenta uma breve síntese daquilo que os filósofos contemporâneos definem como crença: “a ‘propositional attitude,’ where a ‘proposition’ is just whatever it is that sentences express, such that two sentences that have the same meaning express the same proposition (*e.g.*, ‘tigers are dangerous’ in English and ‘los tigres son peligrosos’ in Spanish) and sentences with different meanings express different propositions (setting aside some complications about indexical terms such as ‘I’ and ‘today’). Propositional attitudes are just the types of mental states that possess the following canonical formal structure: S A that P, where S refers to the subject or individual who has the attitude, A refers to the attitude, and P refers to a proposition canonically expressible as a full sentence (though often in ordinary English abbreviated to a phrase with an implied subject)” (p. 14).

Apresentaremos uma perspectiva naturalista pragmática para se lidar com questões que envolvam a relação entre teorias científicas e perspectivas metafísicas, sejam do tipo religiosa ou puramente filosófica, evitando o caminho do relativismo radical que abra a porta à inserção do ensino de criacionismo ou Design Inteligente (D.I.) nas escolas.

1.1. Naturalismos

O termo “naturalismo” tem sido constantemente utilizado na filosofia e na ciência para identificar certa postura assumida pelo cientista frente à Natureza, e para muitos filósofos, ele é tomado como sinônimo de materialismo (*e.g.* FERM, 1950, p. 429; MAHNER e BUNGE, 1996, pp. 189-193). Este termo foi largamente utilizado na França e nos países anglo-saxões a partir, principalmente, dos séculos XVIII e XIX, para identificar aqueles cientistas que buscavam suas respostas para suas investigações através de explicações naturais privilegiando, sobretudo, a importância dos dados empíricos (DE CARO e MACARTHUR, 2010, p. 4; FERM, 1950, p. 430; SALLES, 2007, p. 181)] em detrimento das explicações sobrenaturais. Foi a partir disso que a ciência adquiriu um papel autônomo frente à teologia e a religião.

O termo em questão é tão antigo quanto variado em seu significado. Não pretendemos fazer uma discussão exaustiva de todos os tipos de naturalismos defendidos por diferentes filósofos, teólogos e cientistas. Sua história remonta a algumas das principais escolas pré-socráticas, principalmente a atomista, e seu significado passou por várias transformações ao longo dos séculos. As visões “naturalistas” tiveram um período de declínio na primeira fase da Idade Média e foram retomadas com renovado vigor na segunda fase. A filosofia natural emerge com força através do atomismo defendido por importantes pensadores islâmicos do século XI, e atingirá seu apogeu com o surgimento da ciência moderna, no séc. XVII, e o projeto iluminista no mesmo século. Na segunda metade do século XIX, um naturalismo que se configurava quase como um sinônimo de materialismo já era algo bem presente na França e nos países anglo-saxões. O uso deste termo foi empregado inicialmente para diferenciar o campo de interesse filosófico-científico do sobrenatural e teológico. Falar que a ciência moderna emergiu a partir de um discurso naturalista sobre o mundo, se tornou lugar comum desde o final do século XIX. Tanto que tal termo é pouco empregado entre os membros do círculo de Viena, os positivistas lógicos e aqueles que com eles dialogaram, direta ou indiretamente, tais como K. R. Popper, G. Bachelard e L. Fleck. Discussão em torno do

termo naturalismo retorna com força através dos trabalhos dos pragmatistas norte-americanos (principalmente os de John Dewey), a filosofia de Henri Bergson, a de Willard Quine, e a filosofia do processo de Alfred N. Whitehead deram um novo fôlego para a reformulação das visões naturalistas na filosofia contemporânea (KURTZ, 1990, pp. 11-14; QUINE, 1969; FERM, 1950, pp. 429-441). Atualmente este termo é muito empregado nas rodas de debate envolvendo perspectivas em filosofia da mente e ética, quando se defende que muitos destes debates e questões filosóficas podem ser reduzidas, em última instância, às questões investigativas dentro do campo da psicologia, neurociência ou biologia evolutiva (FELDMAN, 2012; PAPINEAU, 2015). Neste capítulo utilizaremos este termo para tratar do uso e das dinâmicas das representações da realidade no campo das ciências, sobre o devir de tais representações e seus limites.

Assumindo uma perspectiva mais geral, podemos definir o naturalismo como uma postura metodológica frente à Natureza. Esta é fruto de uma relação recíproca entre uma imagem de ciência (com implicações metodológicas e normativas) e uma imagem de Natureza¹³. Portanto, antes de falarmos sobre o naturalismo, devemos tratar daquilo que entendemos como Natureza. Ferm, por exemplo, define o termo “Natureza” como segue:

...a Natureza é a totalidade e a substância de tudo que existe e seu conhecimento se dá através de uma negociação de modo que este ocorra na forma mais promissora possível, i.e., pelo fenômeno social e experiências testadas, pelos métodos científicos e pelas reflexões baseadas em tais experiências e métodos (FERM, 1950, p. 430 – tradução nossa).

Assumimos esta definição em nosso trabalho e destacamos, ainda, que é justamente uma reflexão sobre os procedimentos e os hábitos metodológicos (“os conceitos normativos” que veremos logo a seguir) utilizados na investigação científica que faz do naturalismo uma postura que vai além dos interesses e das práticas científicas. Os fundamentos de tais práticas

¹³ Chamamos a atenção do leitor para que não se confundam os significados de determinados termos que utilizaremos aqui. Não podemos perder de vista que uma imagem de Natureza sempre oferece um certo recorte dos objetos ou eventos presentes em nossa experiência da realidade, assim como, para usarmos uma metáfora, uma imagem registrada numa máquina fotográfica não captura um evento ou objeto em sua plena manifestação, em sua totalidade. Devemos esclarecer também que utilizamos o termo “Natureza”, com a primeira letra maiúscula, no sentido da totalidade dos fatos existentes, sejam eles experienciados ou não pelo ser humano. Por sua vez, o termo “natureza” será sempre escrito com a primeira letra minúscula quando fizermos referência ao significado de um objeto ou fenômeno estudado. A respeito das imagens da Natureza e sua relação com imagens de ciência, ver Abrantes (1998).

e as condições de possibilidade que nos permitem investigar o mundo não nos são dados imediatamente, não são apreendidos diretamente dos dados empíricos. Por isso, De Caro e Macarthur afirmam que “o objetivo da grande maioria dos programas de 'naturalização' é explicar o papel ou a função dos conceitos normativos...” (DE CARO e MACARTHUR, 2010, p. 2 - tradução nossa). Apesar de esta afirmação merecer um longo comentário, justamente por ser um dos pontos mais discutidos na filosofia contemporânea sobre o tema do naturalismo, iremos utilizá-lo somente para começarmos a afirmar algo que defendemos neste capítulo, a saber, que apesar de alguém poder tentar extrair conclusões ontológicas sobre a natureza do mundo a partir de uma visão naturalista, tais conclusões não se conectam ao naturalismo de forma unívoca e necessária. O naturalismo que iremos apresentar aqui, o pragmático, não está *necessariamente* a serviço da eliminação ou do povoamento do mundo com entidades ou objetos, embora isso possa ocorrer como consequência de uma visão naturalista. Contudo, se isso ocorre no processo de investigação científica, é em decorrência de um determinado programa de pesquisa dinâmico e localizado historicamente.

Os naturalistas sempre foram contrários aos apriorismos normativos, ou seja, a uma racionalidade pitagórica ou platônica em suas várias versões (ABRANTES e BENSUSAN, 2003), em que se assume que as normas para conhecer a verdade se sustentariam para além das práticas humanas, seguindo caminhos investigativos para conhecer a Natureza que seriam acessados por descoberta, por existirem independentemente de uma comunidade de pesquisa¹⁴. Citando Kitcher, Feldman (2012) faz a seguinte distinção entre as posturas naturalistas em geral e as tradicionais (não-naturalistas):

Philip Kitcher leva tradicionalistas a assegurarem que ‘nossos recomendados princípios lógicos são as prescrições de pensamento’ (KITCHER, 1992, p. 63). Mas, ele acha que o simples fato de ser a favor de certos princípios lógicos não tem valor algum ao estabelecer que são princípios meritórios. Nossos princípios são bons somente se eles realmente permitir-nos alcançar os nossos finais epistêmicos.

¹⁴ De acordo com Craig e Moreland (2000), predominantemente, os filósofos que se consideram não-naturalistas possuem forte compromisso com alguma religião e/ou doutrina teológica. Não é à toa que John Dewey em *Common Faith* (1934) critica um tipo de teologia (de inspiração neoplatonista) compromissada fortemente com ontologias e certezas, representadas por crenças em poderes supernaturais:

The objection to supernaturalism is that it stands in the way of an effective realization of the sweep and depth of the implications of natural human relations. It stands in the way of using the means that are in our power to make radical changes in these relations. (Dewey, 1934, p. 53)

‘Simplesmente afirmar que [certas regras] desenvolvem nossa concepção de racionalidade é secundário ao ponto crucial’ (KITCHER, 1992, p. 63). O que precisa ser determinado é se nossos princípios, realmente, nos levam à verdade, e se a investigação empírica é necessária para descobrir isso. Então, como ele o vê, tradicionalistas simplesmente endossam os princípios que nos favorecem, ao passo que os naturalistas estão dispostos a submeter esses princípios a testes empíricos. (tradução nossa)

A partir de tais visões, assume-se que as regras corretas do pensar, que nos apontariam uma verdade perene, seriam acessadas por alguma forma de comunicação com um mundo ideal (sendo que a natureza deste mundo ideal pode variar bastante, a depender de cada perspectiva metafísica). Esta comunicação pode ocorrer de variadas formas, por exemplo, através de alguma forma de revelação especial proveniente de algum ser sobrenatural (anjos, divindade(s), espíritos ancestrais etc.) ou por reminiscência (como uma forma de acessar uma seminal herança mnemônica) (DE CARO e MACARTHUR, 2010, p. 3; ABRANTES e BENSUSAN, 2003, pp. 273-333).

Em seguida, apresentaremos algumas formas de naturalismo, que destacamos por serem frequentemente citadas em textos contemporâneos. Não pretendemos com isso esgotar todas as diferentes formas de naturalismo que existem no discurso filosófico atual, limitando-nos a algumas versões mais relevantes para nossos argumentos.

1.2. O Naturalismo Científico

Seja por influência marxista, seja por uma influência positivista, uma metafísica materialista ganhou grande força na segunda metade do século XIX, tendo sido impulsionada, além disso, pelo desenvolvimento da Física, da Química e da Biologia.¹⁵ Desse modo, o materialismo terminou por ser confundido com uma postura naturalista (FERM, 1950, p. 429).

¹⁵ Vale destacar que nem todos os materialistas são reducionistas, ou seja, nem todos acreditam que todas as ciências podem ser reduzidas a teorias físicas (fiscalistas) ou físico-químicas. Um materialismo reducionista pode ser bem representado por boa parte dos membros do Círculo de Viena, enquanto um materialismo não-reducionista pode ser representado por alguns filósofos citados nesta tese, como Paul Kurtz, Mario De Caro e David Macarthur, Philip Kitcher, John Dewey. Estes dois últimos chamam os naturalistas que defendem o primeiro posicionamento supracitado de “naturalistas ortodoxos”.

Um dos argumentos sempre presentes na crítica dos materialistas às entidades sobrenaturais e às formas de interpretar a Natureza que recorrem a estas se refere ao fato de não trazerem qualquer contribuição ao conhecimento do mundo natural, o que as torna completamente dispensáveis. Mais do que isso, dar abertura a uma interferência sobrenatural na cadeia causal postulada pelas ciências naturais pode comprometer todo o poder explicativo da ciência. Por sua vez, se é assumido um Deus que age através das regularidades já existentes no mundo natural, como numa posição deísta, este ser transcendental se mostra, de fato, totalmente dispensável na prática investigativa em relação a Natureza. Uma argumentação mais extensa buscando apontar contradições na tentativa de coadunar explicações sobrenaturais com explicações naturais é desenvolvida por Strahler (1992). O fragmento a seguir sintetiza bem sua argumentação:

A razão pela qual a substituição de um elo por outro muda a característica de toda corrente causal posterior é que cada elo sucessor é dependente do seu predecessor numa relação de causa-e-efeito... um ato divino nunca é detectado pelo cientista porque, por definição, este é um ato sobrenatural. Há somente a exigência de que tal ato ocorra, e a ciência não pode lidar com tais exigências. Seguindo esta linha de raciocínio, a ciência deve rejeitar qualquer tipo de revelação, para obter conhecimento empírico. (STRAHLER, 1992, p. 346 – tradução nossa)

Forrest consegue ser ainda mais sintética quando afirma que:

a adequação metafísica do sobrenaturalismo é inversamente proporcional ao poder explicativo da ciência. Quanto mais a ciência traz explicações efetivas para os fenômenos naturais, menos necessário ou justificável se torna o sobrenatural como princípio explanatório. (FORREST, 2000 – tradução nossa)

Mais adiante, ela afirma:

Se fatores causais sobrenaturais são metodologicamente permissíveis, o cosmo em que se busca explicar é um cosmo não-natural. De modo inverso, se somente fatores causais naturais são metodológica e epistemicamente legítimos como explicações, então somente uma metafísica [ou Ontologia] naturalista é filosoficamente justificável. (FORREST, 2000 – tradução nossa)

Por um lado, a doutrina ontológica do naturalismo científico nos afirma “que o mundo consiste de nada além das entidades com as quais as explicações científicas que têm tido sucesso têm nos levado a nos comprometer” (DE CARO e MACARTHUR, 2010, p. 4 –

tradução nossa). Por outro lado, a doutrina metodológica do naturalismo científico sustenta que:

...a investigação científica é, em princípio, nossa única fonte genuína de conhecimento ou entendimento. Todas as outras formas de conhecimento ou entendimento são ilegítimas ou são redutíveis, em princípio, ao conhecimento ou entendimento científico. (DE CARO e MACARTHUR, 2010, p. 4 – tradução nossa)¹⁶

Devemos esclarecer que, ao falar do naturalismo científico, devemos tratar de duas perspectivas de uma mesma postura investigativa sobre o mundo natural. Ao nos referirmos ao naturalismo científico metodológico e o naturalismo científico ontológico¹⁷ a seguir, não iremos tratar de dois tipos de naturalismo independentes. O primeiro caso se refere às normatividades na prática científica e como elas emergem da reflexão e dos hábitos construídos no decorrer da história das ciências. O segundo caso se refere às conclusões ontológicas extraídas de tais ações normativas. Além de De Caro e Macarthur, Strahler, Forrest, Ruse (2001), dentre vários outros, Papineau (2015) separa os dois principais componentes do naturalismo da seguinte forma:

O Naturalismo pode ser separado em seu componente ontológico e metodológico. O componente ontológico está relacionado ao conteúdo da realidade, afirmando que, no mundo real, não há lugar para o “sobrenatural” ou outros tipos de entidades “fantasmagóricas”. Por contraste, seu componente metodológico se refere a formas de se investigar a realidade, e reivindica algum tipo de autoridade geral ao método científico. (tradução nossa)

Assim, ao se colocar maior ênfase sobre o componente ontológico da posição naturalista, a autoridade final para estabelecer qualquer debate em torno de questões metafísicas ou ontológicas na filosofia contemporânea deveria ser proveniente da investigação científica. A

¹⁶ Isso valeria também para o conhecimento filosófico. David Papineau, por exemplo, no verbete “Naturalismo”, da Stanford Encyclopedia of Philosophy, defende que as diferenças entre ciência e filosofia são bem superficiais e que as duas estão “comprometidas essencialmente com o mesmo empreendimento, compartilhando fins e usando métodos similares” (Papineau, 2009). O mesmo tipo de postura pode ser encontrado nos trabalhos do físico e filósofo Abner Shimony (Shimony 1993).

¹⁷ Feldman (2012) prefere usar o termo naturalismo substantivo, porém não encontramos diferenças semânticas relevantes deste termo para o que usamos aqui, naturalismo científico ontológico, ou simplesmente, naturalismo ontológico.

tendência a tais tipos de conclusões é o que caracteriza mais fortemente a perspectiva do naturalismo científico.

1.3. Problemas e Limitações do Naturalismo Científico

Entre as críticas ao naturalismo científico que nos permitem identificar problemas e desafios a ele, podemos considerar, primeiro, que sua doutrina metodológica se aproxima, ao menos em sua versão ortodoxa, de um cientificismo absolutista¹⁸, ou seja, nutre uma epistemologia centralizadora que simplesmente exclui qualquer outra forma de conhecimento. O contexto pluricultural do mundo contemporâneo traz, em termos sociopolíticos, grandes desafios a qualquer postura centralizadora e absolutista no pensamento humano, não importando se estamos falando de fundamentalismos religiosos ou cientificismos absolutistas ou totalizantes. Além disso, posturas desta natureza podem gerar grandes resistências por parte dos alunos religiosos em relação à aprendizagem das ciências naturais¹⁹.

Podemos afirmar que um outro ponto importante decorre do fato que o componente metodológico do naturalismo científico estabelece que os métodos provenientes da

¹⁸ Defendemos aqui uma escala com três níveis de cientificismo:

- 1) Cientificismo iluminista: O primeiro representa o desdobramento do projeto iluminista, iniciado na França do século XVIII, em que tomou a física newtoniana como *canon* epistemológico para ser aplicado em todas as outras formas do saber. Esta teoria se tornou rapidamente “a menina dos olhos” dos enciclopedistas franceses. Podemos atualizar tal projeto - partindo do princípio que os domínios da Natureza serão sempre cognoscíveis - ao aplicarmos, confiando que teremos sucesso em quaisquer dos seus domínios, os métodos (ou criar novos métodos, se necessário) provenientes das tradições científicas.
- 2) Cientificismo absolutista: é se informar e acreditar que o mundo é povoado somente por aquilo que é legitimado pelos produtos das investigações científicas, ou que certo domínio da Natureza só pode ser investigado e compreendido por uma única perspectiva metodológica. Seria uma postura absolutista epistêmica, em que uma determinada tradição científica ou as tradições científicas nos forneceriam critérios e valores cognitivos suficientes para solucionar os problemas que emergem em nossa experiência com e na Natureza.
- 3) Cientificismo totalizante: este último nível seria composto pelas duas posturas anteriores somado a um projeto político e educacional, como forma de impor a perspectiva metodológica e os resultados de uma determinada tradição de investigação científica sobre uma população através de instituições governamentais e políticas. Seria um tipo de postura totalitária. Ex. a imposição de políticas neoliberais impostas através de ditaduras ou através do Fundo Monetário Internacional e pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento, o caso Lysenko na antiga União Soviética, nas décadas de 1940 e 1950.

¹⁹ Aprofundaremos este tema no terceiro capítulo.

“investigação científica [são], em princípio, nossa única fonte genuína de conhecimento ou entendimento” (DE CARO e MACARTHUR, 2010, p. 4 – tradução nossa), o que, em primeiro lugar, deixa bem clara sua aproximação ao cientificismo absolutista e a falta de espaço para outras formas de conhecimento ou modos de conhecer que dela decorre. Em segundo lugar, esta doutrina metodológica se defronta com uma série de lacunas importantes, relativas, por exemplo, a como devemos tratar alguns hábitos que projetamos na Natureza durante o processo da investigação científica, tal como a causalidade, a previsibilidade e a própria normatividade da racionalidade científica (MACARTHUR, 2010, pp. 123-137; SALLES, 2007, p. 180). Como defende Salles, parte do “fenômeno normativo que nós acessamos *somente* da perspectiva de agentes completamente comprometidos no mundo” (idem, p. 8 - *italico no original*) não está acessível a um investigador científico.²⁰

Mais problemática ainda é o componente ontológico do naturalismo científico. O que colocamos em questão aqui é a conexão necessária que alguns defensores do naturalismo científico fazem entre suas doutrinas metodológica e ontológica (FORREST, 2000; KURTZ, 1990). Nossas principais objeções podem ser capturadas nos seguintes tópicos:

1.3.1) *Os limites de se tentar definir a existência de um objeto teórico através de seu papel causal*

É notório o valor que os naturalistas científicos ontológicos dão ao papel das cadeias causais e dos observáveis para afirmar a existência e/ou relevância das entidades naturais. No entanto, como poderíamos investigar a partir desta perspectiva, por exemplo, a natureza das entidades matemáticas? Para nos limitarmos ao campo ontológico, o que dizer do estatuto das entidades abstratas que são parte das explicações científicas e que apontam para possíveis correlações e regularidades? O que dizer do papel central que os números complexos e o número imaginário possuem na teoria quântica, por exemplo? Estamos nos referindo às

²⁰ Percebe-se na leitura deste texto de Salles, onde ele discute o naturalismo humeano, que um dos pontos centrais em discussão é a própria autonomia disciplinar da filosofia frente às ciências. No caso de De Caro e Macarthur, eles propõem um tipo de Naturalismo sem o compromisso necessário com apenas uma forma de compreensão metafísica, diferentes formas metafísicas explicativas podem se conectar com uma mesma teoria. Significa defender uma forma de Naturalismo (próxima a que estamos defendendo aqui nesta obra) que não tenha sua fundamentação limitada, necessariamente, ao conteúdo das asserções científicas e nem tenha vínculos teológicos. Assim, desse modo, eles buscam garantir autonomia à filosofia e a cada um destes campos disciplinares. Por isso eles defendem o uso do termo Naturalismo Liberal como resposta a um Naturalismo Científico.

condições de possibilidade para que uma linguagem matemática obtenha sucesso quando aplicada nas ciências naturais. Esta é uma importante questão que geralmente é deixada de lado por muitos naturalistas que defendem esta interpretação ontológica, apesar de tais entidades abstratas exercerem um papel crucial na construção do conhecimento científico, mesmo não sendo explicadas dentro do escopo da investigação científica.²¹

1.3.2) *As crenças criacionistas (intervencionistas) de certos estudantes de ciências ou cientistas não comprometem necessariamente suas práticas investigativas*

Strahler argumenta que uma intervenção sobrenatural na Natureza comprometeria a possibilidade de análise das cadeias causais (STRAHLER, 1992, pp. 345-346). Contudo, não acreditamos que este seja um bom caminho para se garantir uma autonomia da pesquisa científica frente a reflexão de cunho religioso ou teológico. Esta dificuldade parte de dois conceitos historicamente controversos na própria teologia, a saber, os conceitos de sobrenatural²² e de ação divina na Natureza. Este é um tema muito caro aos debates escolásticos e também presente nas discussões de Newton com os cartesianos e no voluntarismo divino defendido pelo enciclopedista d’Alembert, nas primeiras versões de seus escritos sobre a física newtoniana e a causa da atração gravitacional (ABRANTES, 1998a, pp. 73-108). Os filósofos naturais cartesianos são apenas alguns exemplos de naturalistas religiosos que entendiam a intervenção divina somente na forma de suas leis (os deístas). O termo “sobrenatural” era estranho a muitos deles, na medida em que sustentavam que Deus agia no mundo natural respeitando as suas próprias leis, que eram, afinal, manifestação de sua própria vontade. Assim como Descartes afasta o gênio maligno apelando para a coerência e o bom senso divino (DESCARTES, [1641] 2004), alguns naturalistas modernos não temiam que a ação divina interferisse nas regularidades e cadeias causais do Universo, porque estas eram características que garantiriam a ordem do Universo – esta, por sua vez, espelhava o próprio caráter divino no qual, conseqüentemente, Deus não haveria de interferir. A discussão desse tema pode ser encontrada, de forma mais sofisticada nos textos de alguns filósofos e

²¹ Devemos dizer que aqueles que defendem uma interpretação naturalista, inspirada na filosofia quineana, atacam este problema de forma direta, porém sem fornecer uma justificação consistente ao afirmar que todas as entidades matemáticas possuem aplicação no mundo natural.

²² Para uma discussão teológica bem elaborada sobre realismo e sobrenaturalismo no contexto do debate sobre fé e razão, ver Cruz (2011, p. 305-322).

naturalistas modernos, como René Descartes, Isaac Newton e George Berkeley, entres outros. Cada um deles fornece sua própria perspectiva sobre como se dá esta interação entre Deus e a Natureza, variando de uma ação mínima (somente de Criador na fundação dos tempos) à imanência total (no caso da filosofia natural de Baruch Espinoza). Não obstante, vale destacar, como o biólogo criacionista Leonard Brand discute em seu livro *Fé, Razão e História da Terra*, a temática intervencionismo e leis naturais:

As coisas que Deus faz e não entendemos chamamos de sobrenaturais. Para Deus, as leis do universo são um todo unificado. Elas não O limitam porque Ele as designou para controlar as operações do universo inteiro segundo seu plano. Se isso for verdade, algum dia, Ele poderá nos explicar como algumas leis atuais, que ultrapassam nosso entendimento, foram usadas para realizar aquilo que chamamos de milagres... Ainda, não teremos o poder de fazer muitas das coisas que Deus pode fazer, mas veremos que elas não são mágicas ou atos caprichosos; elas são parte de um corpo de leis que Deus entende e usa para alcançar seus propósitos. Deus pode usar algumas destas leis somente durante o processo de criação. Ele pode fazer uso de todas essas leis, mas nunca teremos o poder de utilizar algumas delas mesmo que as compreendamos eventualmente. Essa é a diferença entre a lei natural e a que chamamos de sobrenatural. (BRAND, 2005, pp. 61-62)

Para muitos criacionistas, como Brand, a Natureza não está metafisicamente dividida. Ou seja, não existem leis naturais de um lado, e sobrenaturais do outro. Segundo o argumento citado acima, esta separação se daria pela nossa ignorância sobre todas as regularidades que regem o Universo.

Este é um bom exemplo de preocupação que se localiza fora do escopo Naturalista, porque nasce a partir de um problema (ação divina, naturalismo e sobrenaturalismo) que não foi proposto com base num processo investigativo que se debruça somente sobre as interações que têm lugar na Natureza e entre nós, humanos, e os sistemas naturais. Trata-se de um tema que envolve fortemente hipóteses metafísicas *ex nihilo*. Ela nasce a partir de crenças puramente metafísicas sobre a existência de um Universo que pode ser diretamente cognoscível, no qual um Deus criador e sobrenatural pode agir sobre os eventos do mundo. Tais crenças e a reflexão supracitada no parágrafo anterior não estão a serviço de lidar com problemas provenientes do campo da investigação científica, mas de uma investigação teológica (legítima em seu próprio domínio, que não é, todavia, o mesmo domínio das ciências naturais, ou qualquer investigação de fundo naturalista). Portanto, defendemos que os

argumentos, apresentados acima, utilizados por Forrest e Strahler não são suficientes para garantir uma autonomia epistêmica para a prática da investigação científica, somente a sociologia da ciência, a história das ciências e do naturalismo pode nos ajudar a remontar e garantir tal autonomia.

No tópico seguinte, trataremos de uma postura que leve, de um lado, a uma atitude tolerante e respeitosa frente às crenças não-científicas mas, de outro, que preserve a autonomia da ciência frente às crenças religiosas e à filosofia, por exemplo, sem precisar evocar, para isso, alguma visão falsificacionista ou algum apelo à lei natural, como fez anteriormente Michael Ruse (2001). Acreditamos que nossa forma de defender esta autonomia seja menos problemática do que utilizar o espinhoso aparato argumentativo da busca da demarcação geral entre ciência e pseudociência a partir de uma perspectiva epistêmica tradicional. Este foi um programa das escolas filosóficas do positivismo lógico e popperiana praticamente abandonado ou ressignificado pelas escolas mais contemporâneas em filosofia da ciência, desde Feyerabend até os filósofos da escola de Stanford (SCERRI, 2000), como Nancy Cartwright, John Dupré e Ian Hacking.²³

1.3.3) *Podemos estabelecer a autonomia das disciplinas científicas sem nos preocuparmos com uma definição epistêmica ou metodológica de ciência*

Um outro desafio para se definir o domínio daquilo que existe no Universo (em termos ontológicos) a partir de uma postura naturalista científica é trazido pela ambiguidade que o termo "ciência" pode carregar, desafio que implica diretamente no “problema da demarcação”. Concordamos parcialmente com o seguinte argumento de Kurtz:

Ciência, segundo um naturalista, é primariamente um estilo de comportamento, um modo de agir e investigar, e não um corpo fixo de conhecimento. É observando o processo de investigação científica, e não simplesmente o produto desta investigação, que capturamos melhor o seu significado. (KURTZ, 1990, p. 22 – tradução nossa)

²³ Não acreditamos ser possível diferenciarmos o campo científico e não científico, através de um programa em epistemologia, ou seja, através das condições de possibilidade de cada tipo de conhecimento, muito menos pela capacidade que cada campo tem para descrever a realidade com maior ou menor veracidade. Nossa limitação linguística não nos permite construir tal tipo de metateoria epistêmica.

É curioso, contudo, o fato de que Kurtz faz esta afirmação e, ainda assim, utiliza o termo “Ciência”, e não “Ciências”, talvez em decorrência de alguma influência neopositivista, a partir da qual faz sentido tentar dar conta de descrever um único método científico geral ou, simplesmente, capturar o que seria um suposto consenso entre as comunidades científicas vinculadas às mais diferentes disciplinas.

Defendemos que se quisermos discutir as fronteiras da autonomia científica e definir mais claramente o domínio não científico, devemos assumir o custo de abandonar qualquer projeto de definição geral das Ciências. Podemos estabelecer critérios intersubjetivos que estabeleçam as razões porque o Design Inteligente não pode ser pensado como um esquema explicativo científico ou uma subdisciplina daquilo que chamamos biologia. Sabemos que, a partir de certos critérios e valores cognitivos pré-estabelecidos, os modelos e esquemas explicativos das teorias da evolução presentes neste campo de conhecimento são melhores do que aqueles apresentados pelos criacionistas contemporâneos. O mesmo vale quando comparamos a astrologia com a astronomia e a física, ou certos estudos espiritualistas na parapsicologia em comparação com a psicologia. Os conflitos na sociedade surgem quando dois ou mais campos diferentes competem a autoridade última ao se pronunciar sobre objetos ou processos em comum. Diferentes regras na forma de se resolver problemas empíricos ou formais determinarão diferentes esquemas explicativos. Quando isso acontece, podemos usar vários critérios de como determinar se eles fazem parte da mesma disciplina ou não, porém boa parte de tais critérios não serão de base lógica ou epistêmica.

As subculturas e subdisciplinas de uma comunidade de prática compartilham entre si uma série de valores epistêmicos (podendo ser tipos de causalidade, objetividade, parcimônia, medição de observáveis, etc) e produtos interdependentes (por exemplo: métodos de identificação de uma estrutura molecular, métodos de medição do fluxo de energia em um sistema, entidade teórica que está presente em vários campos disciplinares, descrição de sistemas caóticos e não-lineares, definição de uma função orgânica em seres-vivos), ou seja, a subcultura experimental em física depende dos produtos da subcultura teórico-matemática e vice-versa. As subdisciplinas da biologia (bioquímica, biologia molecular, biofísica, etc) possuem o mesmo tipo de interação interdeterminante (como se observa na história sobre o desenvolvimento do conceito da segunda lei da termodinâmica e o conceito de vida durante o

século XX²⁴). O termo “ciências naturais” se justifica somente por haver uma maior intercontribuição entre os resultados das disciplinas de Física, Química e Biologia do que com qualquer outra (se formos comparar com as disciplinas das ciências humanas, por exemplo). Podemos chamar de ciências naturais esta sustentação de intercontribuição entre tais disciplinas, formando assim uma família disciplinar. Muitas vezes os resultados de uma investigação no campo da biologia contribui para o avanço na investigação de um problema no campo da física e vice-versa. Esta relação e fluxo pode ser bem mais intenso de uma determinada disciplina para outra, como é o caso quando observamos as contribuições da física ou química para a biologia, por exemplo. Não precisamos exigir um compartilhamento de métodos quando tratamos destas diferentes ciências naturais. Este critério de intercooperação de resultados é suficiente para analisarmos a legitimidade que certas disciplinas podem ter para que sejam integradas ao domínio da tradição investigativa das ciências naturais ou, mesmo, considerá-las como subdisciplinas de disciplinas deste domínio.

No entanto, os membros praticantes ligados a um determinado campo de conhecimento podem defender que seus resultados contribuem para a resolução de problemas de alguma disciplina das ciências naturais, e que também usam os resultados desta (por exemplo: o campo da parapsicologia, ou as pesquisas inspiradas nas interpretações dadas pelos defensores do Design Inteligente). Obviamente, quem reivindica tal *status*, possui o ônus da prova para apresentar as contribuições que tais disciplinas ou campos de investigação trouxeram de fato para a resolução de problemas dentro das disciplinas das ciências naturais. Porém, independentemente disso, podemos ainda utilizar os seguintes critérios adicionais:

- I) Analisar se estas soluções abrem novas perguntas, ou novos programas de pesquisa, que podem estimular e direcionar o desenvolvimento do campo disciplinar em questão;
- II) Se esta solução proposta traz novas perguntas dentro desta mesma tradição investigativa. A tradição investigativa não se define por um *estilo de pensamento* (FLECK, 1979, p. 99) em si, mas pelo *campo disciplinar* (BOURDIEU, 2004) onde diferentes estilos de pensamento concorrem. Este *campo disciplinar* determina a configuração de espaços onde as pesquisas ocorrem e se desenvolvem, onde emergem problemas e suas soluções (propostos de acordo com cada estilo de pensamento) concorrentes. Fisicamente, este

²⁴ Atualmente o autor desta tese está desenvolvendo uma pesquisa histórica sobre este assunto de forma mais aprofundada.

espaço abstrato, se concretiza nos laboratórios, nas pesquisas de campo, nos debates não-formais (presenciais e virtuais) e nos eventos acadêmicos (presenciais e virtuais). Todos estes espaços estão integrados por uma comunidade de investigação que os conceberam com o fim de desenvolver a interação intelectual útil e necessária para a resolução dos problemas criados por esta comunidade. Ou seja, esta tal disciplina que reivindica sua posição nas ciências naturais faz parte do contexto histórico-geográfico de uma comunidade de investigação das ciências naturais?

- III) Analisar se os pressupostos metafísicos deste esquema explicativo estão dentro de uma metafísica naturalista ou uma metafísica com causalidade *ex nihilo*²⁵ ou não naturalista.
- IV) Se este esquema explicativo contempla certos valores cognitivos ou epistêmicos que são centrais àquela comunidade em que se diz que tal esquema se insere (respeito a uma hierarquia axiológica).

Porém, podemos dar um passo ainda mais adiante e construir um critério metateórico que possibilite separar proposições metafísica naturalistas de proposições metafísica não naturalistas? Quanto a estas últimas, nos referimos especificamente aquelas que propõem intervenções com causalidade *ex nihilo*. Sugerimos uma resposta a esta pergunta. Para tanto, sustentamos os seguintes critérios²⁶:

Existe um tipo de subdeterminação heurística que proposições metafísica naturalistas tem com a experiência empírica (que descrevem o estado do mundo), mas não necessariamente com teorias científicas. Tal tipo de compromisso heurístico não existe em

²⁵ As crenças metafísicas com causalidade *ex nihilo* seriam aquelas que postulam a existência de seres não observáveis possuidores de poderes que promovem ações no mundo, sem a necessidade da mediação material, por meio de ação à distância, e, em alguns casos, criando objetos novos no universo, inaugurando assim uma nova cadeia causal dentro deste. Não existe compromisso necessário com o princípio da conservação de energia. Tais seres ou entidades são comumente parte de um sistema de crenças místico ou religioso e possuem ações voluntárias de algum tipo. Sua origem e constituição é aprioristicamente inacessível ou, seja não emerge do estado material conhecido no mundo, e nem diretamente de sua investigação. Eles são comumente atemporais, ou são criaturas exotéricas em relação a nossa percepção ordinária e comum (universal), ou em relação a qualquer forma objetiva e controlada de observação mediada por instrumentos. Exotérico no sentido original grego, *eksōterikós*, 'externo, que pertence ao lado de fora'.

²⁶ Somente para título de esclarecimento, estes critérios não nos são suficientes para diferenciar completamente o campo científico e o campo místico ou religioso, primeiramente porque não é esta a nossa intenção ao definir tais critérios, e segundo, porque os campos místico e religioso, assim como o científico, possuem diversos tipos de proposições além destas apresentadas aqui no decorrer desta tese. Porém, acreditamos que todos os critérios apresentados em conjunto aqui são suficientes para se fazer tal distinção.

relação as hipóteses metafísicas *ex nihilo*. Porém, como se dá esta subdeterminação heurística? As proposições metafísicas naturalistas (ex.: variáveis escondidas na mecânica quântica, modelos mentais emergentes não-reducionistas, formas imaginárias de vida extraterrestre, teoria de supercordas e suas 11 dimensões espaço-temporais, buracos de minhoca espaço-temporais, etc) se referem a estados de mundos possíveis isonômicos em relação ao mundo observável e contínuo a este em substância (tese monista). As possibilidades de conexões entre os objetos empíricos nos fornecem possíveis configurações. Os limites destas possíveis configurações são dados pelo espaço lógico (*i.e.* no sentido Wittgenstein, [1961] 2008), portanto, as propriedades e funções descritas por uma imagem metafísica de um estado de mundo imaginário operariam de forma isonômica²⁷ a nossa descrição do mundo observável (que chamo de hipótese por *isonomia naturalista*).

Assim, podemos afirmar que o D.I., ou o criacionismo científico, não se sustentam dentro do campo das ciências naturais ou de qualquer de suas disciplinas através de seus produtos ou esquemas explicativos, pois há um forte compromisso por parte destes saberes, em escolher determinados esquemas explicativos baseados, e com forte compromisso, em crenças metafísicas que envolvam intervenções *ex nihilo*.

Tentar definir o termo “Ciências Naturais” a partir da prática ou do processo de investigação é, entretanto, inviabilizar o projeto de uma definição consensual a partir de um único método científico, porque as práticas e os procedimentos de investigação sofrem consideráveis variações mesmo dentro das disciplinas científicas e muito mais entre diferentes disciplinas. O agrupamento e conexão entre as disciplinas das ciências naturais nunca se dará por um método investigativo unificador. Além disso, estas variações de práticas e procedimentos afetam o componente ontológico das teorias científicas, na medida em que os objetos de pesquisa sobre os quais se debruçam os cientistas podem ser entendidos como objetos ou construtos, alvos de pesquisa cuja compreensão é estruturada em torno dos conjuntos de práticas epistêmicas usadas por comunidades científicas particulares (RHEINBERGER, 1997). Nossa abordagem proposta aqui para uma demarcação de autonomia disciplinar é próxima daquela defendida por Irzik e Nola (2011) de semelhanças de

²⁷ Isonômica no sentido de que os objetos que compõe a hipótese teórica-metafísica terão certo tipo de conexão causal já observada no mundo empírico e seu comportamento obedece certa regra lógica conhecida.

família²⁸, porém esta última se presta a aproximar as disciplinas das Ciências Naturais numa mesma constelação, porém não serve para diferenciá-la de outras que reclamam a sua participação nesta, tal como o Design Inteligente ou o criacionismo científico.

1.4. O Naturalismo Pragmático

A variedade de posições naturalistas expõe a quantidade e diversidade de questões filosóficas envolvidas, que conduzem a uma riqueza de abordagens e perspectivas. Não pretendemos criar qualquer expectativa quanto à apresentação de uma amostra representativa desta riqueza. Pelo contrário, acreditamos que tratar do tema dos naturalismos de modo superficial presta um desserviço ao campo da investigação filosófica e, mais do que isso, à discussão sobre o assunto na arena político-social. Damos preferência, aqui, à discussão de dois exemplos extremos de naturalismos, no que tange aos seus compromissos ontológicos. Tratamos acima de uma forma de naturalismo científico que traz consigo um forte teor ontológico, e que talvez seja a forma mais conhecida de naturalismo. Nesta seção, abordamos outra forma de naturalismo, que deflaciona significativamente os compromissos ontológicos assumidos. Como afirma Abrantes em seu debate com Bensusan sobre naturalismo e ontologia:

Limitar [...] a discussão do programa naturalista a questões de ontologia pode ser um equívoco ou, no mínimo, distorcer as intenções de vários naturalistas (penso em Quine, por exemplo)... há naturalistas que não se envolvem com temas de ontologia e limitam-se a defender posições em metodologia (sem falar em outras modalidades de naturalismo...). (ABRANTES e BENSUSAN, 2003, pp. 327-328)

Abrantes discute um tipo de naturalismo, esvaziado de seu componente ontológico, que ele chama de “metodológico”, mas que está bem próximo daquilo que definiremos aqui como “naturalismo pragmático”. Ele afirma que

Há quem defenda que o naturalismo é ontologicamente neutro, comprometendo-se somente com uma particular metodologia, a das ciências. Ou seja, o naturalismo pressuporia, nessa leitura, um monismo metodológico e não um monismo ontológico (como o fisicalismo)²⁹, no qual a filosofia disporia de métodos próprios e distintos

²⁸ Inspirada em passagens da obra de Wittgenstein (1953).

²⁹ Existem muitas formas de monismo. O que eles têm em comum é que atribuem uma unidade (seja em relação a um método de conhecer a Natureza, seja em relação a uma substância fundamental que a compõe). Eles

dos métodos científicos. (ABRANTES, 2003, p. 288)

Por acharmos redundante a expressão “naturalismo metodológico”, dado que não existe naturalismo sem dimensão metodológica, assim como não é possível existir algum naturalismo com total neutralidade metafísica/ontológica³⁰, preferimos utilizar o termo utilizado por Kurtz para referir-se a este tipo de naturalismo, “naturalismo pragmático” (KURTZ, 1990). Esta expressão informa melhor o tipo de postura que se quer sustentar quando se faz referência a um naturalismo essencialmente metodológico sem vínculo necessário a uma determinada ontologia. Kurtz assim o define:

O Naturalismo Pragmático busca relacionar conhecimento aos propósitos e interesses humanos dentro de um contexto de investigação; ele também procura avaliar as exigências do conhecimento pelos seus efeitos observáveis na prática. O naturalista pragmático tende a ser cuidadoso quanto à postulação de domínios transcendentais além da Natureza, ou à defesa de que a Natureza pode ser entendida sem o uso de métodos da razão e da evidência. (KURTZ, 1990, p. 7 – tradução nossa).

Quando se trata desta postura metodológica quanto a uma certa forma de investigar a Natureza, busca-se sustentar e reafirmar o papel autônomo da ciência frente à religião e à filosofia. Isso não significa defender uma completa separação entre estes campos, visto que há vários exemplos na história das ciências nos quais perspectivas filosóficas, metafísicas, e inclusive religiosas, inspiraram hipóteses e direcionamentos na investigação científica.

1.5. Algumas Vantagens do Naturalismo Pragmático

Um Naturalismo Pragmático pode ser visto como uma postura metateórica que dialoga melhor com a realidade da prática científica, por deflacionar a importância de um método formal e universal na prática científica. Os critérios para se garantir a autonomia das ciências naturais frente a determinadas disciplinas foram utilizados acima a partir do conteúdo deste tipo de naturalismo. Tal postura valoriza mais as diferentes estratégias de resolução de problemas por diferentes comunidades epistêmicas, por qualquer método reprodutível e eficaz

diferem, por sua vez, naquilo a que eles atribuem tal unidade (seu foco), e como consideram tal unidade, seja metodológica, seja de substância. (SCHAFFER, 2008).

³⁰ Para um maior aprofundamento sobre esta tese, ver Rea, 2002. Concordamos com a tese central defendida por Rea, só não acreditamos, como temos defendido aqui, que possamos construir uma conexão necessária entre certas posturas naturalistas e certas teses existenciais específicas.

na proposição de soluções que abram, por sua vez, espaço para novas questões investigativas, de forma a manter uma cadeia contínua de questionamentos e busca de soluções. Feitas, então, tais observações, concordamos com Kurtz quando afirma que independentemente das imagens de ciência que se construam, “é observando o processo de investigação científica [...] que capturamos melhor o seu significado” (KURTZ, 1990, p. 22 – tradução nossa).

O fato, conforme já afirmamos antes, é que devemos ter muito cuidado ao atrelar a compreensão do termo "naturalismo" a uma determinada imagem geral de ciência. Devemos estar cientes de que a variação semântica desta última pode resultar numa grande variação no domínio ontológico referente àquilo que povoa o mundo ou a Natureza.

Uma outra face dos desafios envolvidos em extrair entidades existentes no mundo das práticas normativas (aquelas estratégias de resolução de problemas que têm sucesso por certo período de tempo, ou metodologias de pesquisa) é que, durante a investigação científica, coletamos evidências sobre eventos e processos dos quais participam as entidades naturais investigadas por meio de determinados instrumentos ou aparatos de medição. A experiência empírica nunca explicita o objeto investigado em si. Portanto, mesmo que tentemos demonstrar alguma ontologia a partir das práticas da ciência, esta demonstração não poderá ser bem sucedida, dado que muitas vezes não somos capazes de estabelecer uma relação unívoca entre um fenômeno observado e a entidade natural que o causa. O que podemos fazer, no máximo, é aceitar a existência de determinadas entidades observadas a partir de um determinado processo de medição (objetos empíricos) e relacioná-las com objetos teóricos ou inferí-las a partir de uma estrutura teórica corroborada por dados empíricos. Esta relação, contudo, não é demonstrável formalmente, apesar de sua relevância central na prática científica. Os debates ocorridos no século XX, e que ainda se estendem aos nossos dias, sobre a natureza da matéria a partir dos resultados teóricos e empíricos da Mecânica Quântica, são os exemplos mais contundentes disso (a dualidade onda-partícula, a não-localidade e os estados emaranhados são os casos mais conhecidos).

Um outro ponto importante discutido por Kurtz³¹ no decorrer de sua argumentação é o fato de que parte dos valores racionais e de inferência utilizados no campo científico não

³¹ Qualquer similaridade do pensamento de Kurtz (1990) com o de John Dewey não é mera coincidência. Ele reconhece sua filiação ao pragmatismo deweyano na página 13 de seu livro “Philosophical essays in pragmatic Naturalism”.

foram criados pelas disciplinas científicas e nem são de seu uso exclusivo, mas nasceram com a própria prática investigativa do ser humano frente ao meio em que vive. Parte dos valores epistêmicos intersubjetivos (parcimonia, objetividade, verificação empírica, falseabilidade, etc), utilizados no trabalho científico, emergem e são compartilhados a partir de práticas cognitivas de sucesso que precederam as ciências naturais e que uma certa comunidade reuniu e depurou durante seu desenvolvimento histórico. São práticas que renderam muitos frutos, ou seja, o debate e a solução em série de vários problemas. Assim, do ponto de vista metodológico, a comunidade científica não pode reclamar para si a exclusividade do uso e domínio de ao menos certos hábitos cognitivos. Isso deflaciona uma postura cientificista quanto às formas do pensar nas ciências naturais, mas ao mesmo tempo espera-se que qualquer esquema explicativo esteja inserido dentro desta história investigativa.

1.6. O Naturalismo Pragmático e crenças metafísicas

Com o passar dos séculos, nossa forma de enxergar a ciência mudou e os movimentos religiosos se modernizaram de tal forma que hoje podemos assistir a um forte debate, no qual se busca revisar o *status* da autonomia científica. Debates entre cientistas ditos criacionistas (desde evolucionistas teístas até criacionistas radicais) e representações políticas educacionais e legislativas têm emergido como ventos cíclicos que varrem a América (NUMBERS, 2006)³². Quase sempre tais debates acabam chamando a atenção da opinião pública e culminam, no caso dos EUA, em julgamentos na Suprema Corte. Constantemente, filósofos e cientistas são conclamados para representar um determinado lado, posicionando-se sobre o tema. No Brasil, além da proposta do Projeto de Lei n. 8099/2014 em atual tramitação, redes de ensino confessionais de linha religiosa fundamentalista estão em pleno crescimento acompanhando o crescimento dos evangélicos em todo território nacional (SCHÜNEMANN, 2009).

Acreditamos ser possível um diálogo produtivo entre posicionamentos científicos e teses teológicas, porém consideramos que, em tal diálogo³³, uma visão naturalista em relação à

³² Recentemente (13/11/2014), o Deputado Pastor Marco Feliciano (PSC-SP) propôs o Projeto de Lei n. 8099/2014, pelo que: "Ficam inseridos na grade curricular das Redes Pública e Privada de Ensino, conteúdos sobre Criacionismo". Para mais informações, acessar o seguinte sítio eletrônico: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=777616>

³³ As condições de possibilidade e as bases para tal diálogo podem ser encontradas no artigo em anexo no final desta tese.

ciência deve ser tomada como referência inevitável. Para ilustrar esta posição, lançamos mão do naturalismo pragmático, tal como explicado acima. Portanto discordamos completamente da afirmação feita pelo filósofo e teólogo Denis Alexander quando defende que:

Quanto mais a ciência revela do universo extraordinário que nós habitamos, mais urgentemente se torna necessário explicar as razões de sua existência, e mais óbvio se mostra quão falho o naturalismo tem sido para prover qualquer explicação satisfatória. (Alexander, 1999, p. 2 – tradução nossa)

O significado do termo naturalismo no artigo de onde foi extraído este fragmento, está imerso em uma visão que o define como sendo peremptoriamente compromissado com um teor científico ontológico. Alvin Plantinga tem o mesmo tipo de naturalismo em mente quando o critica em seus textos (PLANTINGA, 2001 e 2012). A crença em um naturalismo pragmático ou em um naturalismo científico não se fundamenta necessariamente em dados empíricos ou mesmo em teorias científicas específicas. Esta postura emerge das histórias de falhas e sucessos obtidos na experiência dos seres vivos frente às demandas para a sobrevivência, além da capacidade destes de agirem sobre a Natureza efetivamente. Alguém que sustente o materialismo, como visão metafísica, provavelmente defenderá um naturalismo científico, como já vimos acima. Assume-se, assim, em termos metafísicos, que não existe um mundo sobrenatural, de um lado, e um mundo natural, de outro. Somente o mundo natural é admitido, no qual está o domínio da ciência, de modo que toda a realidade do mundo é concebida como uma só, sendo (potencialmente) descritível pela linguagem científica somente ou principalmente. Já uma pessoa que considera que podem existir domínios da vida humana ou recantos do Universo que não sejam (em princípio) descritíveis ou explicáveis em termos científicos, poderá vir a defender uma postura naturalista pragmática³⁴. Uma pessoa pode assumir esta postura por, pelo menos, uma destas razões, dentre outras possíveis razões: (a) humildade frente à totalidade, assumindo o ponto de vista de que nós somos sujeitos quase cegos³⁵ frente à Natureza como um todo - no entanto, somos cegos que investigam e tateiam os limites do nosso mundo e, desde nossa mediocridade, logramos fazer perguntas e propor

³⁴ Isso não significa que todos os defensores de um naturalismo pragmático defendam este tipo de postura metafísica.

³⁵ “Cegos” porque nossa visão do universo sempre seria deficiente, não importa quão poderosa sejam nossas formas de conhecer a Natureza.

questões que recobrem todo o universo³⁶; (b) acreditar que a descrição científica sobre a Natureza é complementar e eficiente em comparação a outras perspectivas, como a arte e a técnica, por exemplo. Estas podem ser eficientes dentro daquilo que elas se propõem a fazer e a solucionar. (c) continuidade ontológica: afinal, só conseguimos descrever o Universo de alguma forma porque fazemos parte dele, estamos nele e, por isso, nós podemos interagir e podemos ainda falar alguma coisa sobre ele. Assim construímos nossa imagem de Natureza. Podemos representar e intervir no universo porque somos feitos da mesma substância que ele. Se houver outro universo composto desta mesma substância, então poderemos potencialmente descrevê-lo, nada necessariamente nos impediria. Dizer que a *substância do universo ou dos universos é a mesma que nos compõe, ou que podemos interagir com qualquer força presente no Universo* já é uma crença puramente metafísica. É por isso que defendemos neste capítulo a possibilidade de deflacionar crenças metafísicas, mas não eliminá-las totalmente. Não entrevemos a possibilidade real de um naturalismo totalmente neutro do ponto de vista ontológico. No entanto, defendemos que a partir de uma perspectiva naturalista a escolha de crenças metafísicas deve seguir o seguinte critério: quais destas promoverão soluções reais que garantirão melhor a continuidade da investigação e desestimularão posturas totalitárias? Acreditamos que as crenças metafísicas naturalistas são as melhores candidatas, porém uma resposta mais completa a esta questão será dada nos capítulos posteriores.

Um estudante de ciências, seja no ensino fundamental, médio ou superior, que assume uma postura naturalista pragmática como pressuposto filosófico, como embasamento para seu trabalho de investigação, poderá assumí-la porque, se não for assim, não haverá um modo mais confiável de comunicação e generalização dos resultados teóricos e empíricos adquiridos. É pelo modo de representação e linguagem, construídos historicamente por uma comunidade científica, que uma determinada leitura do mundo se torna legível e mais

³⁶ Estamos aludindo aqui ao princípio da mediocridade, a constatação de que a visão do universo que temos aqui, deste nosso planeta, é mais ou menos a mesma visão que teríamos de qualquer outro ponto do universo ou, dito de outra maneira, de que nosso planeta, nossa estrela, até mesmo nossa galáxia, bem como nossas próprias vidas e inteligências, são cosmicamente medíocres. Não é fácil admitir o princípio da mediocridade, dado que se contrapõe ao que pensamos sobre nós mesmos pela maior parte de nossa história. Contudo, como escreve Chet Raymo, “dizer que somos medíocres não é dizer que somos insignificantes [...]. Em vez de humilhar-nos, o princípio da mediocridade coloca nosso valor como igual àquele do universo. Se o que existe aqui na Terra, em sua prodigiosa variedade, for típico do que existe nos demais lugares, então o universo é um lugar amplo e rico. E se nós, através da imaginação, participamos daquela prodigalidade, e a conservamos, e a valorizamos, então nós embelezamos a nós mesmos. Ao escapar da escala humana, tornamo-nos mais plenamente humanos” (Raymo, 1991, p. 7).

aceitável dentro da comunidade (FLECK, 1979). A biblioteca lexical e as perspectivas semânticas desta linguagem podem ser enriquecidas de várias formas, sendo uma delas, por exemplo, proveniente de uma demanda imposta por novos fenômenos. A construção desta linguagem segue regras complexas cuja origem remonta a uma longa tradição de investigações sobre a Natureza que se perpetuaram devido a determinados sucessos preditivos e certa concordância descritiva entre o sistema linguístico e os fenômenos observados. Além disso, as comunidades científicas adquiriram no decorrer de sua história determinados valores epistêmicos, que podem mudar de acordo com cada época, com o programa de investigação e com o campo disciplinar. Assim se constitui tal postura, que ajuda a estabelecer uma determinada agenda investigativa sobre o mundo, sua origem e sua dinâmica (incluindo sua evolução).

Parafraseando Wittgenstein, os limites da concepção de mundo e dos fenômenos observados e compreendidos por uma comunidade científica são determinados pelos limites da linguagem construída por ela mesma (WITTGENSTEIN, [1961] 2008, p.245). Podemos entender o naturalismo pragmático, então, como uma crença no valor operacional e representacional desta linguagem delimitada por certa comunidade científica. Ele preserva mais o valor operacional, contudo, e deflaciona o valor representacional, enquanto o naturalismo científico ontológico, por sua parte, sustentaria a visão naturalista como um pano de fundo que nos levaria para além do papel operacional da linguagem científica. Seja de teor mais ontológico ou mais operacional, esta base metateórica forneceu à comunidade científica uma guia que os conduziu e tem conduzido a uma representação mais confiável dos fenômenos e processos que povoam o mundo.

O naturalismo é central para se compreender a natureza do trabalho científico e a postura filosófica do cientista frente à natureza. Argumentamos neste capítulo que cientistas religiosos, professores e aprendizes de ciências não precisam ter receio ou desconfiar do teor naturalista das teorias científicas, dado que este não é, em muitos casos, sinônimo de materialismo, como, por exemplo, o naturalismo pragmático, está presente no cenário contemporâneo, grande parte de suas características citadas aqui estão presentes na crença de inúmeros cientistas religiosos (ver PAIVA, 2000). Também consideramos, contudo, a impossibilidade de se sustentar uma linguagem científica não naturalista, o que inviabiliza projetos de introdução do criacionismo ou D.I. no ensino de ciências. Acreditamos que nossa

argumentação abre caminho para um diálogo intercultural, em contraste com posições totalitárias e absolutistas, capaz de preservar a autonomia de cada campo do conhecimento (seja teológico, filosófico, religioso, jurídico), criando espaços ricos para o intercâmbio de ideias, delimitações, hipóteses e novas perspectivas.

No capítulo seguinte aprofundaremos um determinado tipo de naturalismo pragmático em que seu autor, John Dewey, preferiu cunhá-lo como empírico ao invés de pragmático, assim identificaremos e aprofundaremos ainda mais a linha naturalista que apresentamos nas últimas subseções.

1.7. Naturalismos, ensino de ciências e questões ético-políticas

É importante perceber que existe uma tomada de posicionamento metafísico de fundo tanto em uma postura cientificista quanto em uma postura naturalista pragmática. No primeiro caso, o sujeito teria que aceitar, *gratuitamente*, que os métodos da ciência seriam os únicos a determinar, de forma legítima, o domínio de existência das entidades que povoam o Universo (portanto, no campo da ontologia), enquanto no segundo caso, trata da nossa impossibilidade de construir fundamentos epistêmicos privilegiados sobre certos domínios do Universo. Nesse caso, haveria algum critério para se escolher qualquer um dos tipos de naturalismos? Cairíamos então num relativismo? Para responder a esta questão, é preciso avaliar as implicações de cada uma dessas visões naturalistas para a vida prática de acordo com valores éticos e humanísticos (isto é, autonomia do ser humano, livre arbítrio, respeito à diversidade de visões de mundo, humildade frente à totalidade etc.). Isso permitiria contornar a acusação de relativismo metateórico. Mas seria possível fazer isso sem cair novamente num posicionamento gratuito?

Podemos evocar um posicionamento que não esteja no campo epistêmico e nem no metafísico, mas no campo ético ou axiológico. Assim o fazemos porque a história humana nos mostra o quanto a emancipação do ser humano, a luta pela preservação da vida e a rejeição do totalitarismo nos sistemas de crença foram cruciais para o desenvolvimento de nossas potencialidades e para o nosso bem estar. Se tivermos que aceitar alguma fundamentação quase gratuita, que seja esta de natureza ético-humanística. Tal perspectiva axiológica parte de uma atitude pragmática (não dogmática) que sustentaria nosso posicionamento de inspiração deweyana que será desenvolvido a seguir.

Por isso que mais uma vez afirmamos que o problema central no conflito entre visões não-científicas e científicas não está necessariamente em acreditar em determinadas doutrinas filosóficas ou teológicas. Quando se permite que as crenças religiosas pertençam ao fórum íntimo, adaptações e interpretações privadas, mais abertas e contextualizadas em relação à experiência de cada indivíduo, se tornam possíveis. O conflito emerge, de fato, quando cientistas e/ou religiosos afirmam ter a última palavra e ser a única autoridade efetiva para tratar da totalidade, ou da Natureza. No que tange à ciência, El-Hani e Mortimer apontam para este problema quando afirmam:

Que a Ciência Moderna Ocidental seja dominante no domínio no qual oferece seus resultados mais frutíferos e eficazes, na compreensão dos fenômenos naturais, não é um problema. O problema aparece, de fato, quando ideias científicas são utilizadas para dominar a esfera pública em todos os seus domínios, como se todos os outros discursos fossem, de modo geral, de menor valor. (EL-HANI e MORTIMER, 2007, p. 663 – tradução nossa)

Obviamente, o mesmo vale para as posturas religiosas fundamentalistas atuando na esfera pública. El-Hani e Mortimer estão apontando para aquilo que chamam de posturas absolutistas. Por definição, toda postura totalitária partem de posturas absolutistas, por mais bem intencionadas que possam parecer. O absolutismo epistemológico exclui outras formas de pensar e sabota as tentativas de diálogo e compreensão, levando às perspectivas fechadas e unilaterais.

A história das sociedades ocidentais tem nos mostrado quão danoso tem sido nutrir determinadas posturas não democráticas e centralizadoras. Nossa visão sobre o ensino de ciências, e o papel do filósofo da ciência na esfera pública, está em oposição a tal postura e acreditamos que nada há de mais inviável a qualquer projeto educacional emancipativo e democrático, nada há que promova menos o respeito à diversidade humana na contemporaneidade, do que posturas totalitárias e absolutistas, ou um relativismo radical. Segundo Dewey, a maior recompensa no processo educacional é fomentarmos a capacidade humana de constante desenvolvimento, porém ele esclarece que

Esta idéia não pode ser aplicada a *todos* os membros de uma sociedade, exceto onde a relação do homem com o homem seja mútua, e exceto onde haja adequado provimento para a reconstrução de instituições e hábitos sociais por meio de amplos incentivos resultante de interesses equitativamente distribuídos. E isso significa uma

sociedade democrática” (DEWEY, 1997, p.100, itálico do autor, apud CUNHA 2007, p. 365)

E reafirmamos também que é imprescindível, pois, incentivar seja entre cientistas, filósofos e, principalmente, entre os professores de ciências o reconhecimento da importância de ser sempre sensível à pluralidade cultural atrelada a diferentes visões de mundo na esfera pública, estimular a ampliação cognitiva de novos significados, promovendo novas experiências ou resignificando as anteriores, bem como estimular o debate aberto, e filosoficamente honesto principalmente nos ambientes de formação, respeitando sempre a autonomia de cada disciplina e comunidade de investigação.

Isso não deve levar o leitor a acreditar que defendemos que o ensino de criacionismo³⁷ ou da abordagem do Design Inteligente (D.I.) deva ser levado para a aula de ciências. Kitcher (1982, p. 164) resgata uma metáfora declarada por John Dewey há décadas atrás e que se encaixa perfeitamente aos nossos propósitos aqui:

Ter a mente aberta, ele sugere, é como colocar um tapete de boas-vindas em frente ao chão da porta e estar preparado para ser acolhedor com aqueles que tocam a campainha. Isto não é equivalente a deixar a porta escancarada e colocar uma faixa em cima desta dizendo “Pode entrar. Não tem ninguém em casa!” (tradução nossa)

Como afirmamos na introdução desta tese: nosso objetivo é advertir para o risco de se cair em dois extremos: o relativismo epistêmico de uma ponta, que descaracteriza a ciência e a religião, dissolvendo a autonomia de cada disciplina, e um posicionamento absolutista e totalitário em outro extremo, que pulveriza qualquer possibilidade de diálogo, cooperação e propagação de valores sociais que promovam a democracia. Entre um extremo e outro, sempre haverá a possibilidade de diálogo, negociação, valores em comum acordo e adaptações quando se trata do embate entre diferentes sistemas de crenças.

Portanto, nem relativismo, nem cientificismo - na sala de aula, as concepções alternativas trazidas pelos alunos devem ser bem-vindas e respeitadas, porém cabe ao professor apresentar como a comunidade científica lidou e lida com o problema que o aluno está buscando lidar, ou lhe foi proposto, independente se ele irá abandonar a sua concepção

³⁷ Mais uma vez ressaltamos que o mesmo vale para qualquer tipo de interpretação intervencionista inteligente na Natureza que interfira no processo de evolução da vida e do Universo, seja através de uma divindade sobrenatural ou de seres extraterrenos.

alternativa ou não. O aluno de ciências está ali para ter uma formação geral que lhe forneça uma compreensão básica dos principais resultados alcançados pela comunidade científica, e não crenças metafísicas que não derivem da investigação científica ou não a promovam. Se, de um lado, é problemático privilegiar (compulsoriamente) uma visão ontológica materialista a partir dos métodos usados na investigação científica, de outro, não é menos problemático buscar atrelar necessariamente a interpretação dos resultados da investigação científica a partir de uma determinada metafísica religiosa de fundo. A nossa argumentação acima, de que é impossível conceber uma ciência não-naturalista, já oferece argumentos suficientes para nos contrapormos a qualquer projeto de ensino de "ciência criacionista". O fato é que as crenças teológicas não necessitam de dados empíricos para se sustentar como forma de ver e interpretar o mundo. Crenças religiosas, em seus devidos espaços sociais, podem ser ensinadas sem a necessidade da utilização de argumentos científicos. Para lidar com possíveis tensões no campo pluricultural da sala de aula reafirmamos a necessidade de um projeto pedagógico interdisciplinar, envolvendo o ensino de filosofia e o ensino das ciências naturais. Nos capítulos seguintes iremos apresentar uma base filosófica-conceitual que se coloca a serviço desta construção.

2. O Naturalismo Pragmático de John Dewey

Feita a nossa discussão geral sobre a autonomia disciplinar dos estudos de caráter teológicos e científicos, apresentaremos, então, uma breve síntese de um tipo específico de Naturalismo Pragmático no qual acreditamos ser de grande valia aos termos de nosso debate acima e aos temas que trataremos mais à frente. Estamos nos referindo ao Naturalismo Pragmático de John Dewey (1925, 1938), que ele próprio preferiu chamar de Naturalismo Empírico ou Humanismo Naturalista. Este nos apresenta uma visão filosófica que busca lançar luz sobre os mecanismos de construção de crenças metafísicas na ciência e na vida cotidiana. Já apresentamos acima algumas vantagens proveniente de uma postura naturalista pragmática, porém, para tornar ainda mais clara a nossa justificativa, faremos uma breve síntese das razões que nos leva a defendê-lo:

- i) O Naturalismo Pragmático (N.P.) não depende de um conceito epistêmico de ciência ou das leis naturais para defini-lo. Ao nos referimos no significado daquilo que se chama de ciência natural, olhamos para as práticas de cada comunidade disciplinar, suas ações cooperativas e subdisciplinas, com seus diversos valores cognitivos, seus espaços de prática e suas tradições históricas.
- ii) Diferentemente do Naturalismo Científico, o N.P. defendido aqui não se limita a prática científica somente, mas a todas as tradições investigativas que buscaram e buscam sistematizar os procedimentos e resultados das demandas que provém das experiências humanas na Natureza, tais como a arte e a técnica.
- iii) Por não ser compromissada peremptoriamente com uma metafísica materialista, o N.P. está aberto a abarcar diversas tradições investigativas e não reclama para si a exclusividade quanto a apropriação de certos valores cognitivos utilizados por tradições não-naturalistas, tais como as tradições investigativas na teologia.
- iv) A teoria do conhecimento que extraímos do N.P. que estamos apresentando aqui possui diferenças importantes e bem peculiares em comparação a teoria do conhecimento tradicional em epistemologia. Dando maior peso epistêmico ao conceito de entendimento, hábito social, assertibilidade garantida, falibilismo, em detrimento dos conceitos de crença, conhecimento, justificação e verdade.

As contribuições ii e iv são características predominantes no naturalismo defendido por Dewey e serão discutidas e aprofundadas neste capítulo. As contribuições i e iii serão retomadas neste capítulo com o objetivo de conectá-las ao quadro filosófico geral deweyano. Este capítulo nos fornecerá o aprofundamento e conteúdo necessários para pavimentar nosso caminho investigativo, primeiramente para solucionar alguns problemas no debate epistemológico contemporâneo, a saber, uma definição consistente do papel dos conceitos de entendimento e conhecimento na teoria do conhecimento, e sugestões de como abordar o paradoxo de Moore. No último capítulo desta tese veremos que este debate traz implicações cruciais para o debate sobre o uso dos conceitos de crença, conhecimento e entendimento no ensino de ciências.

A abordagem deweyana busca dissolver muitas dicotomias conceituais, como aquelas entre mente e corpo, realismo e instrumentalismo, racionalismo e empirismo. Uma destas dicotomias, sobre teoria e experimentação, caras à epistemologia e filosofia da ciência, Dewey lida de forma singular. Como podemos ver, sem o compromisso com nenhum fundacionismo ou primazia:

O conhecimento, julgado a partir dos procedimentos reais da investigação científica, tem abandonado, efetivamente e completamente, a separação tradicional entre o saber e o fazer, assim, o procedimento experimental é aquele que instala o fazer como o coração do conhecimento... O que aconteceria com a filosofia se, de todo o coração, esta fizesse uma entrega similar? Qual seria a sua sede, se ela deixasse de lidar com o problema da realidade e do conhecimento em geral? Com efeito, a sua função seria a de facilitar a interação frutífera de nossas crenças cognitivas, que repousa sobre os métodos mais confiáveis de inquérito, com as nossas possíveis crenças sobre os valores, as conclusões e os propósitos, que devem controlar a ação nas coisas em geral e na importância do ser humano autônomo.

Tal visão renunciou a noção tradicional de que a experiência é inerentemente inferior ao conhecimento, e à preferência pelo fixo ao longo da mudança; isso envolve a convicção de que a segurança obtida por controle ativo tem sido mais valorizada do que a certeza trazida pela teoria. Mas isso não implica que a ação é algo maior e melhor do que o conhecimento, e que a prática é inerentemente superior ao pensamento. Interação constante e eficaz do conhecimento e da prática é

algo muito diferente de uma exaltação da atividade para seu próprio benefício.
(DEWEY [1929] 1984, pp. 29-30 – tradução nossa)³⁸

Estes dois parágrafos resumem bem as ideias deweyanas que discutiremos aqui. Ele constrói uma teoria da investigação que se aplica a todos os campos do conhecimento humano que se baseiam nas interações do ser humano com a Natureza e na instituição de hábitos metodológicos como resultado destas interações. Na construção dessa teoria, ele revisita as definições tradicionais de crença e conhecimento e oferece uma resposta para uma questão trazida originalmente por Peirce (1877): Como se dá o processo de fixação da crença? Nesta seção, apresentamos uma síntese da teoria da investigação de Dewey e de suas implicações para estes dois conceitos, como meio de ampliar as discussões feitas na seção anterior.

Vale destacar que as idéias de Dewey tiveram forte influência tanto em escolas interpretativas na física, como a "operacionalista" de Bridgman³⁹ nos EUA, como em filósofos contemporâneos, como Philip Kitcher, Richard Rorty e Hilary Putnam. No Brasil, a obra deweyana é bem popular no campo educacional, na forma de artigos e traduções, e o papel de Anísio Teixeira nesta popularização foi crucial (CARVALHO, 2011; PEREIRA et al., 2009; SOUZA, et al. 2009)

Dewey denomina sua visão “naturalismo empirista”. Esta denominação identifica a terceira fase deste filósofo norte-americano, antecipada por uma fase intermediária chamada por Godfrey-Smith de “empirista/pragmática” e uma primeira comumente designada “idealista hegeliana”. Aqui, nos baseamos nesta terceira fase, que se iniciou em 1925, com o texto *Experience and Nature*, e teve continuidade com o livro *Logic: The Theory of Inquiry* (1938)⁴⁰. Estes dois textos de Dewey, mais sua Gifford Lecture intitulada *The Quest for*

³⁸ No final deste parágrafo Dewey acrescenta algo interessante em uma nota de rodapé: “...the essence of pragmatic instrumentalism is to conceive of *both* knowledge and practice as means of making goods – excellencies of all kinds – secure in experienced existence.” (DEWEY [1929] 1984, p. 30)

³⁹ A influência do físico teórico e experimental Percy W. Bridgman (1882-1961) nos EUA ia além dos muros de Harvard. Schweber (1986, p. 62) diz que os textos filosóficos de Bridgman e Dewey eram largamente lidos, e o primeiro “tocou profundamente” a vida da geração de físicos norte-americanos formada entre 1915 e 1925.

⁴⁰ A série de 3 livros *How We Think* (1910), *Experience and Nature* (1925), e *Logic: The Theory of Inquiry* (1938) mostram a evolução do pensamento deweyano no decorrer dos anos. As três obras tratam de temas bem próximos. Acreditamos que algum trabalho que busque traçar a linha evolutiva do pensamento de Dewey através destas obras, seria algo interessante. Boa parte da influência do pensamento de Dewey sobre Anísio Teixeira foi baseado na primeira obra de 1910, pois Anísio não faz referência a estas obras subsequentes. No prefácio do livro *Logic*, Dewey (1938) afirma: “This book is a development of ideas regarding the nature of logical theory

Certainty ([1929] 1984), são, na presente tese, nossas principais referências para a compreensão de seu pensamento.

2.1. O Naturalismo Empirista ou Pragmático como Teoria do Conhecimento

O naturalismo deweyano segue um direcionamento bem diferente daquele que normalmente se emprega na filosofia contemporânea, não sendo definido estritamente pelos métodos das ciências naturais, nem pelas leis que descrevem a natureza. Quando ele trata da naturalização da moral, ou da religião, ou das artes, não significa que este defenda a redução destas à biologia ou a qualquer forma de pensar das ciências naturais. Para esclarecer este ponto, devemos primeiramente apresentar brevemente como Dewey entende os termos “Natureza” e “Experiência”. Para ele, a Natureza é um todo unificado, constituído por objetos com suas várias e possíveis relações entre si. Ela é o material da investigação, ou seja, todo fenômeno e todas as relações que são passíveis de uma investigação completa podem ser consideradas como parte da Natureza⁴¹. Para Dewey, isso inclui não somente os objetos de estudo da física, da química, da biologia, mas também tanto os estados mentais quanto o meio social, que também fazem parte de um *continuum* de investigação. Dewey vê o ser humano contido e constituído neste e por este todo. Para ele, a fronteira entre sujeito e objeto deve ser estabelecida dentro dos fins e das necessidades de uma determinada investigação direcionada à Natureza, constituindo-se, assim, numa separação metodológica contingente às necessidades do desenvolvimento do processo investigativo. O problema, segundo Dewey, é que a arbitrariedade deste corte normalmente não é explicitada pelo agente da investigação.

Em relação a metafísica deweyana, Godfrey-Smith (2010) e Richard Gale (2010) quando o classificam como um monista neutro, porque ele não acreditava, assim como William James, que os objetos e as relações presentes na Natureza são essencialmente mentais, mas também não os identificava como pertencentes ao mundo físico.⁴² Dewey (1938,

that were first presented, some forty years ago, in *Studies in Logical Theory*; that were somewhat expanded in *Essays in Experimental Logic* and were briefly summarized with special reference to education in *How We Think*: While basic ideas remain the same, there has naturally been considerable modification during the intervening years.” (p. iii).

⁴¹ Esta é uma definição complementar aquela apresentada no capítulo anterior, elas não são excludentes.

⁴² A leitura que tivemos da obra de Dewey nos faz acreditar que o monismo neutro serve como uma chave conceitual útil para compreender alguns pontos importantes do seu pensamento. Contudo, como o próprio Godfrey-Smith comenta, várias classificações que têm sido atribuídas à metafísica deweyana por outros autores.

p. 9) reconhece sua alta dívida com a filosofia de C. S. Peirce quando afirma que os resultados das ciências e, na verdade, e os resultados de qualquer tradição investigativa, nunca permanecerão eternamente na cultura humana, são sempre provisórios. A partir disso, afirmamos que nenhum sistema de conhecimento consegue abarcar a totalidade dos fenômenos e das experiências humanas, haverá sempre um domínio destes fenômenos e experiências que estarão fora dos sistemas explicativos de qualquer ciência ou sistema de crença. Não temos garantias *a priori* qual sistema explicativo de crenças colonizará melhor, e primeiro, tais campos ainda não desbravados.

É a partir da análise dos níveis de experiência que temos com os objetos primários no cotidiano da vida que Dewey separa o conhecimento proveniente do senso comum daquilo que pode ser considerado conhecimento científico. Enquanto as investigações no senso comum têm a ver com necessidades mais imediatas e práticas, guiadas fortemente por costumes de grupo, com seus próprios fins e símbolos, o conhecimento científico, além de compartilhar parte destes elementos, realiza, para Dewey, uma investigação não tão compromissada com o imediatismo e a aplicação prática e nem com o apego a qualidades dos objetos. Pelo contrário, o resultado da investigação científica traz maior significado ou ressignifica consideravelmente seus construtos e os objetos do senso-comum, propondo novas relações, novos problemas investigativos e não raramente propondo a existência de novos objetos.

Em relação a tal reconstrução e diluição das qualidades dos objetos do mundo do senso-comum pelo desenvolvimento do conhecimento científico, Putnam (2010, p.48) afirma que “somente se alguém assume que conhecer é o único modo de experiência, uma visão [que] Dewey... enfaticamente rejeita, alguém concluiria que, dado que os objetos científicos não possuem qualidades, o mundo, então, seria ausente de valor” (tradução nossa). Em seguida, ela exemplifica:

Assim, se uma pessoa doente afere a temperatura, ela substitui o dado pela qualidade de estar quente, um dado que, em conjunto com outros dados, será utilizado pelo médico para chegar a um diagnóstico. Que, por sua vez, permite o médico

Não aprofundaremos esta questão no âmbito desta tese, dado que nos desviaria de nossos objetivos. Além do mais, a ausência de um posicionamento de Dewey quanto a identificação de sua filiação metafísica pode ser proposital em seus escritos, coerente até mesmo com o tipo de naturalismo defendido por ele e por nós nesta tese.

prescrever o curso de tratamento que levará à recuperação do paciente, ou, por infelicidade, as vezes não. Quando o paciente se recupera, sua recuperação verifica (confirma) o diagnóstico e a efetivação apropriada do tratamento. Neste caso, quase que literalmente, uma situação problemática – uma situação de desequilíbrio, como Dewey gosta de dizer – é transformada em uma situação determinada ou equilibrada. Porém, o resultado da investigação – a saúde do paciente – é tão qualitativa quanto a sua febre inicial, algo desconfortável. (p.48 – tradução nossa)

Na verdade, é parte central do projeto deweyano propor uma visão filosófica que construa uma ponte capaz de superar o abismo que separa fatos e valores. Apesar deste ser um ponto rico e interessante na obra de Dewey, não iremos aprofundá-lo aqui. No entanto, outro ponto importante que também devemos destacar é o fato de cada disciplina, cada ciência acumula certo histórico de investigação em relação aos objetos e às suas relações e será sobre este ponto que este texto irá agora se desdobrar.

2.2. Dissolvendo Problemas Trazidos pelo Conceito Clássico de Conhecimento⁴³

2.2.1.1) Apreensão, Entendimento e Conhecimento: A teoria do conhecimento de John Dewey

A dicotomia entre crença e conhecimento tem sido usada frequentemente a serviço da demarcação entre teses de cunho religioso e a atitude proposicional de conteúdo científico. Na epistemologia tradicional⁴⁴ o termo conhecimento é definido como crença verdadeira e justificada, portanto as crenças não justificadas seriam sustentadas por pura opinião (gr. *doxa*) e as *devidamente* justificadas estariam do lado da verdade. De forma semelhante tal dicotomia pode ser encontrada na literatura especializada em ensino de ciências (HOFFMANN, 2007; SINATRA et al., 2003; SOUTHERLAND, SINATRA e MATTHEWS, 2001; SIEGEL, 1998; SMITH, SIEGEL e MCINERNEY, 1995). Sinatra et al. afirmam que

⁴³ A partir de agora afunilaremos nosso percurso para tratar de termos e contextos mais específicos para a nossa análise filosófica. Aprofundaremos o significado dos termos crença, conhecimento e entendimento e em seguida iremos transpor esta análise para o contexto do ensino de ciências e seus contatos e conflitos com o pensamento religioso. Assim, deixaremos o conceito de naturalismo de lado por não fazer parte de nossa análise mais específica e particularizada.

⁴⁴ Silva Filho et al. (2013) definem epistemologia tradicional como sendo “centered on the nature of belief... (Battaly, 2008: 4): ‘belief-based’ epistemology is the primary object of epistemological evaluation and consequently the fundamental concepts and properties are ‘knowledge’, ‘justification’, and ‘justified belief’” (p.136).

Acreditar implica que o julgamento da validade da teoria é baseado em convicções pessoais, opiniões, e graus de congruência com outros sistemas de crença. Este uso do termo “crença” tem o potencial de borrar as distinções entre conhecimento científico e crença religiosa. Assim, Smith e outros defendem que os cientistas não creem na teoria da evolução; eles não a usam baseados em um salto de fé. (SINATRA et al., 2003, p. 512, itálico no original – tradução nossa).

Smith et al. (1995) propõem a substituição do termo aceitação ao invés de crença quando nos referirmos às atitudes proposicionais sustentadas pelos cientistas. Eles empobrecem o conceito teológico de fé⁴⁵ e criam um significado muito restrito, e por isso artificial, do termo crença. Além do mais, eles também não são convincentes em demonstrar que haja, de fato, estados mentais que diferenciem aquilo que identificamos como crença e aquilo que identificamos como aceitação.⁴⁶ Tal diferenciação parece estar mais a serviço de uma tentativa mal fundamentada, dado que a epistemologia tradicional sempre buscou qualificar o tipo de crença quando alcança o *status* de verdadeira e justificada.

Veremos neste capítulo que Dewey agencia estes termos em seu contexto de uso social e histórico. Ele traz uma nova perspectiva à forma de se conceituar o conhecimento (como assertibilidade garantida⁴⁷) e torna mais preciso o termo crença localizando-o em seus diversos contextos semânticos, podendo ser substituído por outros sem perda de significado ao se identificar claramente cada contexto, tais como: apreensão, confiança, aceitação, aposta, etc. Isso nos ajuda a tornar nossa discussão mais clara e precisa ao tratarmos das crenças religiosas e científicas, como veremos mais à frente.

De acordo com o pragmatismo deweyano, experienciamos a vida ou a natureza de diversas formas e estratégias, de acordo com determinados fins e interesses. Dewey afirma que uma destas formas diz respeito à possibilidade de apreendermos os objetos do cotidiano e algumas de suas relações com outros objetos (e qualidades) de forma direta. Segundo Putnam:

⁴⁵ Packer (2009, pp. 153-156) apresenta os vários significados do conceito de fé nas religiões judaico-cristãs.

⁴⁶ A investigação empírica empreendida por Sinatra et al. (2003) não confirma a existência desta diferenciação semântica no discurso dos alunos de biologia no ensino superior.

⁴⁷ A “garantia” ocorre por uma razão bem específica: se sentir em condições de proferir algo com certo nível confortável de segurança. Isso se dá por um contexto disposicional, ou seja, os sujeitos proferem um conjunto de asserções interconectadas, que surgem a partir de uma tradição e contexto de investigação efetiva e de sucesso. Aprofundaremos estas afirmações mais adiante quando tratarmos de explicar o conceito de investigação em Dewey.

Nós, como adultos, entendemos diretamente o que as palavras de nossa língua significam; esse entendimento é adquirido como uma criança que aprende a sua língua materna.... de acordo com Dewey, nossas experiências passadas e repetidas com algo nos permitirá reconhecê-la "de imediato", como, por exemplo, ao se usar binóculos, ou identificar um barulho imediatamente, como o agito de uma persiana. Essa apreensão pode ser seguida por uma resposta imediata - os binóculos são usados para determinar se um objeto distante é nosso amigo há muito aguardado. Ou o objeto pode ser simplesmente anotado como parte de uma investigação, mas neste último caso, não há garantia de que ele venha a ser relevante. (2010, p. 45 – tradução nossa)

Mas isso somente parece ser assim porque tais objetos e qualidades adquiriram historicamente um caráter estável ou fixo, como meio de lidar com a Natureza circundante, o que faz com que os tomemos como dados, como experiência imediata e nos referimos a tais objetos e relações como “naturais” (DEWEY, 1974, p. 241). Os resultados das experiências passadas de geração a geração são assimiladas por completo no decorrer da formação infantil, assim a forma que o ser humano lida com certos problemas exemplares e muito recorrentes na experiência do dia-a-dia é imediatamente abordado por tais esquemas já apreendidos na infância. No entanto, novos contextos e problemas surgem na nossa relação com a Natureza, necessitando assim o uso da criatividade para lidar com eles. Novos processos de investigação, que irão propor a reconstrução de objetos e suas relações, emergem na história pessoal de cada indivíduo e na história humana como um todo, demandados por novas experiências. Dessa forma podemos questionar: como as novas abordagens e soluções emergem? Dewey responde esta pergunta ao tratar dos padrões de uma investigação direcionada, no qual, segundo ele, se desenvolve “em seu próprio curso em andamento, os padrões e as formas lógicas as quais uma maior investigação deve se submeter” (DEWEY, 1938, p. 5 – tradução nossa)

Dewey define uma investigação como "...a transformação dirigida ou controlada de uma situação indeterminada em uma situação⁴⁸ de tal modo determinada nas distinções e relações que a constituem, que converta os elementos da situação original em um todo

⁴⁸ Vale lembrar que a palavra situação utilizada aqui foi traduzida da palavra *situation* do inglês, e seu significado nesta língua possui uma dimensão que vai além daquela conhecida em português, ou seja, frequentemente, no contexto linguístico anglo-saxão, tal palavra também significa uma situação problema. Ver "Situation." Merriam-Webster.com. Merriam-Webster, n.d. Web. 8 Jan. 2016.

unificado." (DEWEY, 1974, p.216) Ele utiliza o capítulo VI de seu livro *Logic: The Theory of Inquiry* para desdobrar cada parte desta definição. Primeiramente, ele esclarece que o termo "situação" não se refere a um objeto ou evento singular e nem a um conjunto de objetos ou eventos. Por esse termo, ele se refere, antes, como um todo contextual que torna possível para nós a experiência e forma juízo sobre objetos e eventos (DEWEY, 1938, p. 66). Uma situação é "um todo qualitativo existencial no qual é único" (DEWEY, 1938, p. 122 – tradução nossa). A situação compõe, assim, todo o cenário onde a investigação será desenvolvida. Uma situação é problemática quando é indeterminada, i.e., quando não está claro que tipo de respostas o organismo deverá dar no momento de sua interação com as condições ambientais (DEWEY, 1938, p. 107).

O início do processo de investigação parte, pois, de um estado de incerteza e de dúvida, mas não num sentido "subjetivo". Dewey afirma que ficamos em um estado de incerteza "porque a situação é inerentemente incerta" (DEWEY, 1974, p.217), dado que o sujeito está imerso na Natureza e faz parte dela. Este sujeito está longe de ser um espectador passivo frente aos problemas que o cercam, não importa a natureza deste problema, empírico, teórico ou filosófico. A objetividade é uma reconstrução *a posteriori* do problema e de seus resultados. Problemas que são escolhidos para serem investigados devem partir de situações atuais, vividas, contextuais; senão, nos engajaremos em nada além de um trabalho inócuo (DEWEY, 1938, p. 108). Além do mais, precisamos estabelecer no próprio curso da investigação quais problemas são apresentados por uma situação problemática a ser investigada. Assim, um primeiro passo na investigação de uma situação indeterminada é averiguar quais são os problemas que nós precisamos lidar a fim de tornar a situação determinada, *i. e.*, uma situação na qual nós sabemos, mesmo provisoriamente, como responder às condições circundantes, como agir de fato. Muitas vezes nos esquecemos que o processo de objetivação é um dos resultados de uma estratégia investigativa já amadurecida. Devemos adiantar aqui que como o produto da investigação deve ser, para um pragmatista como Dewey, uma ação sobre a Natureza, então relações entre os objetos serão destacadas, previsões serão feitas, e intervenções serão realizadas. No entanto, enquanto a situação estiver incerta e indefinida, nenhuma ação ou intervenção investigativa será realizada sobre ela. A situação ocorre dentro de um recorte daquilo que ele chama de Natureza e, no início do processo investigativo, tal recorte ainda não está bem definido, a situação ainda não está clara e, portanto, tampouco estará o posicionamento do sujeito frente a ela.

A primeira ação tomada pelo agente investigador será a localização da fonte de angústia e dúvida, ou seja, os fatos do caso, para, desse modo, poder direcionar o olhar. Em seguida, destaca Dewey, faz-se o prognóstico da situação, estabelece-se qual o problema a ser focado. A clareza do problema vem quase conjuntamente com a clarificação da ideia a ser utilizada. Sua função é tentar prever ou antecipar o que ocorrerá caso determinadas ações sejam realizadas. Quando a ideia é utilizada e examinada como possibilidade de resolução de um problema, ela é denominada por Dewey uma “sugestão”. Neste momento abre-se espaço para a inserção de proposições de cunho metafísico, ainda não testadas empiricamente. A fim de desenvolver tal sugestão ou propostas, uma operação de raciocínio é acionada com o fim de "desenvolver os conteúdos significativos das ideias em suas relações recíprocas", operando através de símbolos e proposições. Relações de causalidade podem ser propostas entre os objetos e, quando uma significação sugerida é aceita pelo agente investigador, então a investigação, já iniciada, avança. No entanto, uma série de significações será sugerida e testada no curso de uma investigação até que um significado mais claro e relevante seja encontrado, ou seja, uma ideia mais efetiva que possa trazer maior unidade aos elementos da situação investigada (os fatos e seus objetos). Primeiramente, uma situação indeterminada está aberta à investigação porque seus constituintes não estão conectados em um todo, ou seja, ainda não possuímos uma compreensão suficiente para operacionalizar as suas partes. Esta é a razão que faz com que os resultados cruciais da investigação nos permitam identificar claramente a situação, com os seus constituintes que discernimos pela análise, como um todo unificado.

Dewey reconhece que é importante enfrentar um possível problema metodológico de fundo que surge neste processo. Ele o enuncia da seguinte forma: "Os fatos observados, em sua função de localizar e descrever o problema, são existenciais; o objeto ideacional⁴⁹ é não-existencial. Como, podem cooperar cada um com o outro na resolução de uma situação existencial?" (DEWEY, 1974, p.222-223). Dewey responde esta pergunta afirmando que tanto o objeto ideacional quanto os fatos observados são operacionais, ou seja, são "propostas e planos de ação sobre as condições existentes" (p.223). O objetivo dos dois é o mesmo: enriquecer os fatos observados, organizando-os em um todo coerente, bem como trazendo novos fatos à situação.

⁴⁹ Podendo ser conceitos teóricos e metafísicos ou mesmo modelos matemáticos, no contexto científico.

O uso do termo “operacional” nesse contexto é no sentido de que os fatos e objetos ideacionais são gerenciados com o fim de expor a sua relevância para a solução do problema que se configura. Neste momento, ainda não podemos prever quais proposições se tornarão parte indispensável da teoria científica e quais permanecerão proposições metafísicas naturalistas, pois certos objetos ideacionais poderão adquirir um diferente status teórico no decorrer da investigação empírica. A idéia de conservação de energia foi ganhando maior importância na física no decorrer dos séculos, a partir de maiores desenvolvimentos teóricos e de vários testes experimentais feitos tendo esta idéia como pano de fundo. Tais fatos e objetos devem mostrar relação entre si. Caso isso não ocorra, são jogados fora aqueles que não são funcionais para a construção de “um todo ordenado em resposta a operações prescritas pelas ideias que o ocasionam e mantêm.” (op. cit., p. 223). Na visão deweyana, há uma relação interdependente entre ideias e observações empíricas, em sua perspectiva naturalista: por um lado, quanto mais os fatos do caso são estabelecidos através da observação, mais claro e pertinente se torna as concepções de como lidar com o problema constituído pelos fatos; por outro lado, quanto mais clara a ideia, mais definidas se tornam as operações tanto de observação quanto a de intervenção para se resolver uma determinada situação⁵⁰: No fato lógico (a sintaxe nas estruturas das idéias, propostas, sugestões, etc⁵¹), o material da percepção e o material teórico-conceitual são instituídos através da correlação que se tem um com o outro, de tal maneira que o primeiro localiza e descreve o problema enquanto o último representa um possível método de resolução. (DEWEY, 1938, p. 111 – tradução nossa).

Ambos os materiais devem atender as necessidades impostas pelos experimentos, e é justamente no experimento que os fatos e objetos ideacionais se encontram. As ideias dão significado às representações simbólicas ao apontar para as relações que serão testadas no experimento. Este, por sua vez, busca reconstruir um conjunto de fatos previamente selecionados, cujas relações também serão testadas. Então, investigam-se dois tipos de

⁵⁰ Para mais detalhes sobre a correspondência entre o objeto factual e ideacional, no qual Dewey (1938, p. 125) chama de “a cópula”, ver sua discussão no capítulo Chapter VII do seu livro *Lógica*. A cópula consiste de um “complex of operations by means of which (a) certain existences are restrictively-selected to delimit a problem and provide evidential testing material, and by which (b) certain conceptual meanings, ideas, hypotheses, are used as characterizing predicates” (DEWEY, 1938, pp. 132-133).

⁵¹ Lembrando que as ideias e sugestões propostas devem ter uma isonomia em relação as regras que regem as conexões existentes entre os objetos presentes em modelos e idéias já conhecidas e testadas, ou seja, devem respeitar regras lógicas já conhecidas.

relações: disposições e interações entre objetos que resultem em, e sintetizem um determinado fenômeno [ou fato(s)] observado na Natureza e os objetos ideacionais (sugestões, propostas, etc) que irão sugerir o tipo de relação que rege um determinado fato ou um conjunto deles. Quando tais relações são confirmadas e as dúvidas e incertezas iniciais são afastadas, então a investigação é completada (DEWEY, 1938, p.7).

O material da percepção e o material conceitual (que leva à antecipação em relação as consequências da ação sobre a situação de uma dada maneira) são finalmente verificados pelas suas capacidades de trabalhar em conjunto, a fim levar à solução uma determinada situação. Se eles de fato auxiliam na resolução de problemas, pode-se direcionar o olhar à existência dos novos fatos, assim como às previsões sugeridas com o uso dos objetos ideacionais. A realidade de novos objetos ideacionais também poderá emergir, porque sua postulação foi necessária para se solucionar o problema. Assim, no decorrer de uma série de investigações, a nossa imagem sobre a Natureza vai se tornando cada vez mais ampla e complexa.

Como resultado deste processo se estabelece a possibilidade de construção de *asserções garantidas*, de maneira que

se a investigação se inicia com a dúvida, esta termina na instituição das condições em que se remove a necessidade da dúvida. O último estado de coisas pode ser designado pelas palavras crença e conhecimento.... Eu prefiro as palavras assertibilidade garantida (DEWEY, 1938, p. 7, itálico no original – tradução nossa).

Dewey via a investigação como um processo autocorretivo que necessita da avaliação das normas e procedimentos através do teste pela experiência. Ele enfatiza que o conhecimento é adquirido como resultado deste contínuo e autocorretivo processo de investigação. Investigação começa com situações problemáticas e, quando é bem-sucedida, finaliza ao atingir a estabilidade, isto é, uma solução que surge como um estado de coisas objetivo, no qual elimina a ação hesitante. Esta solução, que é alcançada no final (provisório) da investigação pode ser produtora de asserções garantidas, pois esta levou a solução de um problema, de tal modo determinado que nos sentimos preparados para agir de uma determinada maneira, seja de forma explícita ou imaginativa. Na comunidade científica (principalmente, mas não somente nesta) a força desta confiança poderá crescer com a repetição e generalização dos procedimentos utilizados para a solução do problema

construído. Mas novas situações indeterminadas virão, juntamente com os novos problemas e os novos hábitos⁵² que se estabelecerão. Este caráter mutável e contextual dos resultados de uma investigação é que forma a característica principal da falibilidade do conhecimento. O *status* perene e estável das asserções, tomadas como garantidas, produzidas por programas de pesquisa é estabelecido principalmente através da propagação dos livros didáticos utilizados em instituições de ensino de referência. Neste estágio, todo o entendimento (tomado como ponto de partida para integrar a situação inicial e capturá-la) e asserções científicas, se tornam explicações que podem ser apresentadas em formas proposicionais e, assim, passamos a falar de conhecimento, com seu caráter acumulativo e confiabilista.

2.2.1.2) Os conceitos de crença e conhecimento

Para Dewey, o termo “crença”, caso fosse usado em sua teoria da investigação, não teria o significado de “convicção”, como no uso comum nas religiões, nem de “certeza”, como no uso que Wittgenstein (2000) dá ao termo, por exemplo. Um dos principais sentidos do termo “crença” utilizado por Dewey no âmbito da sua teoria do conhecimento se refere aquelas que foram estabelecidas na mente do sujeito como fruto de uma investigação. Ela adquire o status de verdade quando se torna um produto estável do processo de investigação, ainda que este status de verdade seja falível, e, portanto, provisório e dependa de vários fatores epistêmicos e não epistêmicos. Ele afirma que

o pragmatismo diz que desde que toda proposição seja uma hipótese, referindo-se a uma investigação ainda a ser realizada (proposta a curto prazo) sua verdade refere-se a sua carreira, sua história: que se torna ou é transformada em verdadeira (ou falsa). (DEWEY, 1911[1998], p. 114, apud MISAK, 2011, p.868 - tradução nossa)⁵³

⁵² Os hábitos de um grupo são constituídos por ações realizadas para se solucionar demandas e necessidades cotidianas, eles nasceram de soluções de sucesso que foram reproduzidas num grupo ou comunidade. Quando são apreendidos ou internalizados cognitivamente, se tornam hábitos sociais que podem ser transmitidas pelas diversas formas de testemunho ou processos de ensino-aprendizagem.

⁵³ Em outro momento, Dewey faz a seguinte declaração sobre o conceito de verdade:

If ideas, meanings, conceptions, notions, theories, systems are instrumental to an active reorganization of the given environment, to a removal of some specific trouble and perplexity, then the test of their validity and value lies in accomplishing this work. If they succeed in their office, they are reliable, sound, valid, good, true. If they fail to clear up confusion, to eliminate defects, if they increase confusion, uncertainty and evil when they are acted upon, then are they false. Confirmation, corroboration, verification lie in works, consequences... That

Quando dizemos “está chovendo lá fora” e saímos para um ambiente aberto ou simplesmente olhamos para o espaço exterior a um abrigo para checar a veracidade de tal proposição, estamos reafirmando uma conexão em que o sentido da própria palavra chover se deu em conjunto com a história de nossa experiência com este fenômeno e que, por sua vez, a linguagem construída para representá-la ajudou a enriquecer seu significado, ampliando nossa relação sensorial a chuva e suas variadas formas. A verdade quanto a correta correlação entre a representação e o que é representado não se dá somente no momento de uma verificação, mas começa na constituição de um conjunto de hábitos semânticos interconectados e já previamente constituídos e apreendidos, que envolvem uma relação intrínseca entre experiência e linguagem.

No entanto, ao nos referirmos ao contexto em que emerge a crença, sua força será diretamente proporcional à eliminação das dúvidas presentes no início da investigação. O produto desta, submetido continuamente a novas investigações e também aos contextos afetivos e políticos de uma determinada sociedade, terá um caráter temporário, estará potencialmente disponível a revisão a qualquer momento. Assim Dewey fala de dois tipos gerais e predominantes de crenças:

No lado do conhecimento, a divisão carrega consigo uma diferença entre conhecimento, em seu sentido pleno, e crença. O primeiro é demonstrativo, necessário – isto é, seguro. Crença, por outro lado, é somente opinião; em sua incerteza e mera probabilidade, ela se relaciona a um mundo de mudanças enquanto que conhecimento corresponde ao domínio da realidade verdadeira. Este fato traz a discussão, uma vez mais, em torno do nosso tema especial quanto afeta a concepção da função e natureza da filosofia. Que o homem possui dois modos, duas dimensões, de crença, não pode ser duvidado. Ele tem crenças sobre existências presentes e o curso dos eventos, e ele tem crenças sobre fins a serem alcançados, políticas a serem adotadas, bens a serem alcançados e os males de ser evitado. O mais urgente de todos os problemas práticos está relacionado a este tema, estes dois tipos de crença sustentam uma a outra. (DEWEY, [1929] 1984, p. 15 - tradução nossa)

A primeira está atrelada àquele tipo de crenças justificáveis, estáveis e demonstráveis formalmente e a segunda está atrelada a valores e a subjetividade da percepção humana.

which guides us truly is true—demonstrated capacity for such guidance is precisely what is meant by truth. (1970, p.440)

Dewey busca reconciliar estas duas dimensões separadas pela filosofia clássica em sua busca por certezas e realidades fixas, a imutabilidade. Discutimos a relação entre estes dois tipos de crenças no capítulo anterior. É por conta do significado dos termos “verdade”, muitas vezes como sinônimo de realidade, e “conhecimento” serem geralmente associados, em alguns contextos linguísticos, a algo dado como uma relação entre formas de representação de algo muitas vezes inalcançável (a coisa em si), apesar de fixo e atemporal, que Dewey tem preferência pela expressão asserção garantida (*warranted assertibility*). Esta constante busca pela verdade inacessível traz de forma desnecessária e prejudicial uma cisão dicotômica entre fatos e valores. Além da visão de que as atividades práticas são formas inferiores da inteligência humana.

Dewey evita discutir teorias da verdade além desta forma já exposta até aqui. Ele sempre nos chama atenção para o fato de que as escolas platonistas trouxeram ambiguidade para o uso de tais termos, por tomarem certos objetos ideacionais, utilizados no contexto da investigação, como objetos apriorísticos e fixos. Dessa forma, hipostasiam-se⁵⁴ arbitrariamente os produtos da investigação, e, assim, muitas vezes seu caráter humano e provisório é esquecido. É por acreditar que podemos falar de verdades e certezas do ponto de vista de um espectador externo que buscamos nos preocupar com a justificação de proposições e asserções proferidas. Segundo Dewey, justificações são sempre reconstruções racionais *a posteriori* (i.e., quando já possuímos uma plena compreensão do problema e sua solução) que estão a serviço de sujeitos que acreditam poder alcançar certezas e verdades perenes. Sua crítica a uma epistemologia do espectador passivo é um ponto constantemente presente nos escritos filosóficos de Dewey.

O processo de generalização das relações entre os objetos não garante sua perenidade, de acordo com Dewey. A generalização é uma operação cognitiva proveniente dos resultados de uma investigação bem-sucedida, no sentido que conferiu a uma situação indeterminada um caráter de determinação nas distinções e relações que a constituem, ou seja, seu entendimento. Alcançar o entendimento significa capturar o objeto de imediato⁵⁵, integrar as partes de uma

⁵⁴ No contexto da obra de Dewey, de modo geral, o verbo “hipostasiar” é usado com o significado de tomar um conceito ou uma ideia como absoluta ou atemporal quando, de fato, é relativa e contextual.

⁵⁵ Aqui podemos ver uma aproximação do significado do conceito deweyano de apreensão e o de entendimento. De fato, em última instância, os dois conceitos, promovem a mesma ação, i.e., capturar a situação de imediato na experiência. Porém, enquanto que a apreensão ocorre no contexto de uma experiência cotidiana já habitual, o

situação em que não parece fazer sentido na experiência do sujeito, justamente porque as partes que a constituídas pela percepção, não estão se “encaixando”, não estão conectadas. É pela sugestão teórica-conceitual que se consegue alcançar a compreensão de algo, no entanto, como sugestão, poderá ajudar a compreender a situação, porém tal compreensão poderá, ou não, solucionar o(s) problema(s) enfrentados de forma efetiva. Ao se confrontar tal sugestão, tal escopo teórico, com a experiência, caso esteja dando conta de integrar e explicar a experiência em sua continuidade, poderemos, então, estar garantidos de defende-la (assertivamente). Caso tal sugestão, que promoveu o entendimento, não tenha sucesso em continuar integrando as partes de nossa experiência, então devemos descartá-la sem puderes.

Vale destacar que tal estabilidade e generalização dos resultados leva à constituição de hábitos (maneiras de agir sobre a natureza) e significados em uma comunidade. Isso só é possível porque esta estabilidade gera crenças justificadas e com alto grau de confiabilidade. No entanto, muitas vezes nos esquecemos que tais crenças são provenientes do histórico de um processo de investigação em uma determinada situação, e não o contrário, ou quando usamos o termo “crença” para nos referirmos a um estado mental interno e particular, nos esquecemos do processo que levou à constituição da crença fixada ou estável e confiável (por mais que seja provisória). A expressão “assertibilidade garantida” afasta, para Dewey, significados problemáticos trazidos por teorias do conhecimento de inspiração platônica ou pitagórica.

Algo análogo acontece com as crenças metafísicas que servem de fonte de inspiração e direcionamento aos objetos ideacionais. Existem inúmeros exemplos na história da ciência que tais tipos de crença forneceram uma rica fonte de objetos ideacionais e esquemas explicativos. Alguns exemplos são o materialismo dialético, o vitalismo, o mecanicismo, a teleologia teísta, dentre outras. Algumas destas crenças metafísicas ainda são fontes recorrentes para se inspirar estilos ou formas de pensar. No entanto, tais tipos de crenças podem adquirir dentro de um grupo social quase o mesmo status de estabilidade que adquiriu os produtos de uma investigação. Isso se dá por diversas razões, que podem se justificar pelo sucesso trazido por tais inspirações ou pelo desejo trazido por um apego emocional a

conceito de entendimento pode abarcar estas situações e vai além. O entendimento ocorre em contextos de investigação também. Isso é proveniente da nossa interpretação geral dos escritos de Dewey, pois ele não nos oferece um momento para definir claramente este conceito.

determinados posicionamentos ideológicos. No entanto, a construção de tal status dependerá de um contexto mais amplo no processo de aquisição e fixação de crenças. Por exemplo, para que uma crença metafísica atinja o mesmo grau de hipostasia que o termo conhecimento normalmente adquire, o crente deve acreditar que haja uma relação unívoca entre tal crença metafísica sustentada e o objeto ideacional que foi responsável pela solução do(s) problema(s) proposto(s) no processo de investigação. No entanto, a história das ideias e da ciência nos fornece ricos argumentos em que relações de necessidade entre proposições metafísicas e teórico-científicas não se sustentam⁵⁶.

Cada processo de investigação científica, ou mesmo, não científica (em domínios como a arte, a filosofia etc.), busca resolver seus próprios problemas e nenhum produto da investigação, por mais completo e unificador que seja, é capaz de explicitar todas as relações presentes entre os objetos na Natureza, muito menos todas as entidades que a povoam. Assim, Dewey afasta posturas totalitárias e absolutistas quanto à compreensão da Natureza e do ser humano. Além disso, ele defende que, apesar de o processo de investigação científica envolver a existência de objetos, o investigador não os experienciam diretamente, mas antes, propõe, testa e investiga por observação suas relações. Nossa relação com a Natureza não avança porque estamos nos aproximando da essência dos seus objetos constituintes, mas porque temos aumentado nosso grau de ação e intervenção sobre ela.⁵⁷

O todo unificado (nossa leitura da realidade) se estabelece com as relações e os objetos provenientes da investigação completada. Por mais que os produtos da investigação sejam mutáveis, nós também mudamos junto, porque novos hábitos e, possivelmente, novos valores surgem quando reconstruímos nossas formas de ação sobre a Natureza. Porém, antes de alcançar maior poder de ação efetivo sobre ela, várias hipóteses foram testadas. Portanto, para

⁵⁶ Exemplos contemporâneos tirados da Mecânica Quântica já foram supracitados, mas podemos citar outros, tais como o conceito cartesiano de Deus e de mecanicismo reducionista utilizado como pano de fundo para as suas teorias físicas ou a generalização, feita por Laplace, de uma visão astronômica e mecanicista para o estudo sobre a natureza da matéria e dos fenômenos da física particular (ABRANTES, 1998). Portanto, podemos falar sobre uma certa imagem de Natureza dada por uma determinada teoria científica. No entanto existe uma variedade de possíveis crenças metafísicas de fundo que podem ser conectadas com uma determinada teoria, sendo que cada sistema de crenças metafísicas pode ser incomensurável uma em relação a outra. Acreditamos que tal tipo de variação ajuda a sustentar nossa tese de que não existe uma conexão necessária entre uma determinada crença metafísica e uma determinada teoria científica.

⁵⁷ Ian Hacking (1983) reconhece seu débito a ideia deweyana de realismo como poder de intervenção na Natureza em seu livro *Representing and Intervening* (p.62).

Dewey, há uma relação de diversas potencialidades entre o sujeito investigador e a Natureza quando este a domina e se adapta. Assim, uma maior significação e poder de ação são trazidos como produto da investigação, e isso vale tanto para os objetos da investigação científica (que poderão adquirir o *status* de conceito teórico) quanto para outros tipos de investigação, incluindo as investigações nas artes e ofícios.⁵⁸ É a partir desta perspectiva, segundo Dewey, que evoluímos.

2.2.2.1) Coerência, Compreensão Pragmática de Teorias Científicas e o Paradoxo de Moore

Após nossa primeira aplicação do pensamento de Dewey buscando lidar com nossos conceitos centrais sobre as relações entre crença, entendimento e conhecimento, avancemos explorando uma segunda problemática. Iremos abordá-la inspirados na perspectiva deweyana sobre estes conceitos acima citados. O tema discutido aqui será em torno de uma breve reflexão sobre o paradoxo de Moore com o fim de desdobramos nossas discussões na direção de um elemento importante no processo de argumentação na sala de aula. Nos referimos às simplificações existentes nas conjunções proferidas no processo de argumentação (TOULMIN, 2006, p. 202). Este é um tema em que Dewey não se envolveu diretamente, porém acreditamos que as reflexões anteriores poderão lançar luz às questões que serão discutidas aqui. Buscaremos aproximar a discussão sobre a diferença entre crer e entender, uma determinada teoria, de casos exemplares na linguagem ordinária. De modo a trazer maior clareza quanto ao momento em que tais conflitos realmente emergem. Na primeira parte deste capítulo iremos discutir os momentos em que o conflito entre crenças pode trazer crises de racionalidade, ou, dito de outro modo, reais conflitos cognitivos no nível da consciência. Cunha (2007) destaca a importância que Dewey dá para a dimensão consciente que o conhecimento tem ao afirmar que ele

‘não é apenas algo que temos consciência agora, mas consiste nas disposições que conscientemente usamos para entender o que acontece agora’. Essa noção que Dewey (1997, p. 344) denomina ‘pragmática’, supõe que o ‘conhecimento como um ato é trazer algo de nossas disposições à consciência com o fim de corrigir uma

⁵⁸ Dewey (1934) analisa os significados da arte e da estética a partir de seu escopo naturalista em seu livro *Art as Experience*.

perplexidade, por meio do entendimento da conexão entre nós e o mundo em que vivemos' (p. 370).

Tal objetivo pode parecer estranho ao se consultar algumas publicações onde recentemente ocorreram debates sobre a diferença entre crença, conhecimento e entendimento envolvendo o Paradoxo de Moore. Um exemplo disso foi o prolongado debate entre Clarke (1994), Cohen (2000) e Buckareff (2010) sobre a possibilidade de existir aceitação sem a necessidade da crença e um dos pontos centrais do argumento de Clarke se localizava em torno do fato, segundo Buckareff, “que uma crença pode ser completamente involuntária” (p. 259 – tradução nossa), ou, de acordo com as próprias palavras de Clarke (p.146): “se crenças são na verdade involuntariamente adquiridas, então, não faz sentido aplicar a elas termos normativos e avalia-los como justificados ou não justificados, racionais ou irracionais.” Tais afirmações poderiam tornar esta discussão a seguir sem sentido, pois, de fato, podem haver crenças involuntárias ou implícitas (SCHWITZGEBEL, 2011, p. 16 – tradução nossa). No entanto desejamos destacar a característica ímpar que existe no contexto dialógico (ver anexo) de uma sala de aula, porque esta demanda a justificação de determinadas atitudes proposicionais e, não raramente, a intervenção sobre a Natureza com base em tais atitudes. Os termos deste debate são discutidos na literatura supracitada e serão recorrentes na presente tese. Acreditamos, também, que quando se relaciona o termo crença com um estado mental involuntário, estamos, na verdade, tratando daquelas atreladas aos hábitos que adquirimos logo na mais tenra infância, usualmente transmitidos por nossos pais. Hábitos internalizados que frequentemente nos fazem *apreender* um fenômeno de forma imediata (*at a glance*) e sem titubear, sem o conflito da dúvida. Estes elementos reforçam a necessidade da separação entre os conceitos de entendimento e aceitação, e mais uma vez nos mostra como a polissemia em torno do sentido do termo crença pode trazer algumas confusões linguísticas. O ponto mais importante que gera tais elementos para nossa discussão é o fato do ambiente da sala de aula proporcionar um espaço de contato e contraponto entre sistemas de crenças. Como forma de referência formativa, a sala de aula, de maneira geral, é um espaço híbrido em que poderíamos localizá-la entre uma Ágora de Atenas e as salas de catequese ou doutrinação. Por mais tradicional e confessional que seja o ambiente de ensino e aprendizagem, este sempre ocorrerá num contexto de contraponto de crenças. Tal contraponto poderá estimular um ambiente propício ao debate e a revisão de crenças, mas tal abertura irá depender do contexto

em que as crenças, dos sujeitos envolvidos, foram formadas, e seu grau de abertura para revisá-las.

Inicialmente, iremos apresentar brevemente o conteúdo deste paradoxo e delinearemos aquilo que o identifica. Em seguida, iremos apresentar como alguns autores lidaram com ele. Finalmente, iremos mostrar que alguns casos podem parecer com tal paradoxo, no entanto apresentaremos as razões que nos levam a defendê-los como um pseudoparadoxo.

Este é um dos paradoxos que mais reacenderam o interesse dos filósofos na epistemologia da crença no século XX. O “Paradoxo de Moore” foi identificado inicialmente dessa forma por Ludwig Wittgenstein, ele se tornou um tema recorrente em suas obras (WITTGENSTEIN, 1953, 1980a e 1980b). A possibilidade de existir uma sentença do tipo “p, mas acredito que não-p” ou “sei que p, mas eu não acredito que p” tem intrigado a muitos. Durante décadas, este paradoxo tem sido analisado com escrutínio e seus desdobramentos têm sido discutidos, por seu impacto sobre variados temas, tais como a natureza da consciência, o autoconhecimento, a justificação, a teoria da decisão, a epistemologia da crença, as teorias da cognição etc. (GREEN e WILLIAMS, 2007). São tantos campos que fazem referência a este paradoxo que somente tal fato já o coloca em posição de destaque como um dos paradoxos mais importantes da filosofia da linguagem e da epistemologia no séc. XX.

Qual é a natureza deste paradoxo? Antes de qualquer coisa, ele é de fato um paradoxo? Se for, para que a sua análise ou dissolução pode ser útil para nossa investigação? Inicialmente, apresentaremos tal paradoxo em sua forma clássica original. Finalmente, consideraremos se ele teria alguma relação com declarações do tipo “existem elétrons, mas eu não acredito neles” ou “existem elétrons, mas eu acredito que eles não existam”. A tese defendida aqui é que tal tipo de declaração constitui, na verdade, um pseudoparadoxo e não compromete a racionalidade no sistema doxástico do indivíduo. Além do mais, será feita uma discussão sobre a polissemia das representações simbólicas, algo que será crucial para se analisar as declarações que envolvem implicitamente o comprometimento da aceitação. Desse modo, deixaremos claro, que tipo de declarações estamos analisando.

2.2.2.2) O “Paradoxo” Mooreano: abordagem de Moore e Wittgenstein

Em “A reply to My Critics” (1942), Moore explicita seu paradoxo, exemplificando-o da seguinte maneira: “eu fui ao cinema na última terça, mas eu não acredito nisso” (MOORE,

1942, p.543).. Partiremos deste exemplo dado por Moore para apresentar a forma como ele tentou abordar e responder seu paradoxo. Primeiramente, ele deixa claro que a estranheza só ocorre se declaramos esta conjunção conjugando os verbos somente na primeira pessoa do singular ou na primeira pessoa do plural. Tal estranheza não ocorre quando o declaramos na segunda e terceira pessoas do singular e do plural⁵⁹. Em um texto publicado em 1944, Moore deflaciona a ideia de que há um paradoxo envolvendo tal conjunção. Para ele, este não é o caso ao afirmarmos “eu sei⁶⁰ que p, mas não acredito que p”, porque a verdade da segunda sentença é dada pela concordância do estado mental do declarante. A questão seria se o sujeito estaria realmente naquele dado estado mental correspondente à sentença “eu não acredito que p”. Seria um absurdo declarar tal conjunção, mas o que parece paradoxal é que tal absurdo não pode ser demonstrado por uma contradição nas palavras analisadas de um ponto de vista semântico. Dessa forma, Green e Williams (2007) diferenciam o “absurdo mooreano” do “paradoxo de Moore”. Assim, segundo eles, um paradoxo, de fato, poderia emergir quando um ouvinte A percebe que o declarante B afirmou que sabe "p" e, portanto, para o ouvinte A isso implicaria que B acredita em "p". Então, para este ouvinte A, o sujeito B entraria em contradição caso declarasse "eu não acredito em p". Na verdade, pode não haver uma contradição lógica aqui, mas uma inconsistência que viola as implicações de qualquer declaração em uma conversação. Se o sujeito B declara “eu fui no cinema ontem”, espera-se que ele acredite nisso.

Wittgenstein considera muito apropriada a distinção entre absurdo e paradoxo (identificada inicialmente pelo próprio Moore) porque tal distinção traz uma ideia bem similar

⁵⁹ A declaração na primeira pessoa torna esta conjunção mooreana bem mais impactante. No entanto, tal perplexidade não ocorre se alguém declara “Eu acredito que p, mas não-p” ou “Eu acredito em p, mas eles não”, mesmo sendo uma conjunção em que o sujeito na primeira pessoa apareça e os verbos estejam no presente do indicativo.

⁶⁰ O significado do termo saber em português possui desdobramentos bem peculiares, pois por mais que em alguns casos podemos substituir saber por conhecer em algumas sentenças sem comprometer o seu sentido, em alguns casos isso soa estranho. As vezes “saber” significa “estar ciente” ou apenas “estar ou ser informado”. Podemos dizer “eu sei que esta cadeira está aí”, ou “eu sei que horas meu avião partirá”. Nestes dois casos, soaria estranho trocar o termo “saber” por “conhecer”. Soaria estranho também se alguém substituísse o termo “saber” por “conhecer” na seguinte sentença: eu sei falar inglês. Mesmo me referindo ao conhecimento ou domínio de uma técnica específica. É como se o termo saber em português não demandasse nenhum tipo de justificativa. Temos esta informação e isso nos basta para os fins em que esta informação nos serve. Parece tornar diretamente explícita o caráter instrumental das informações apreendidas ou conhecimentos adquiridos.

a uma contradição sem ser este o fato. Nas *Investigações Filosóficas* (2008), ele lança mão da seguinte metáfora:

‘No fundo escrevo com palavras o que *eu creio...* o meu estado de consciência – mas esta descrição é aqui indiretamente uma afirmação do fato acreditado’. – Tal como descrevo, em certas circunstâncias, uma fotografia, para descrever aquilo que ela reproduz. (p. 531)

Wittgenstein quer deixar claro que uma coisa é falar da representação do mundo e outra falar daquilo que se refere a um determinado estado mental. Numa conjunção do tipo mooreana, cada parte da conjunção se refere a coisas diferentes; por isso, cada asserção possui certa interdependência.

Green e Williams citam alguns casos extraídos de Wittgenstein em que as conjunções mooreanas não possuem nenhum absurdo. Um primeiro caso seria uma asserção declarada com grande surpresa: “ele está vindo, mas eu ainda não consigo acreditar” (WITTGENSTEIN, 1980a, §485, apud GREEN e WILLIAMS, 2007 – tradução nossa). Os outros dois exemplos são tirados de sua própria experiência cotidiana. Tal situação cotidiana ocorre quando a pessoa responsável por avisar a chegada dos trens sabe que certo trem já chegou, mas é obrigado a anunciar aos passageiros que o esperam que este ainda não chegou. Um último exemplo utilizado por ele se refere a um mensageiro que é obrigado a enviar uma mensagem que sabe que está incorreta. No tópico seguinte, utilizaremos exemplos similares, porém dentro do contexto do vocabulário científico. No entanto, sustentaremos que estes não seriam bons exemplos do paradoxo de Moore.

2.2.2.3) Um Estudo sobre Certos Enunciados Cotidianos

Lançaremos mão do conceito de racionalidade utilizado por de Almeida (2009), na medida em que um dos resultados principais de seu artigo é demonstrar que determinadas formas de apresentação do paradoxo de Moore podem levar a fortes crises de racionalidade no sistema doxástico do crente. Apresentaremos a seguir duas condições que nos levam a tal crise. Na presente tese, pretendemos defender que os exemplos de conjunções dentro do contexto de investigação científica que apresentaremos na seção seguinte não são casos de irracionalidade.

Segundo Almeida, o termo “irracionalidade” possui duas formas de definição na literatura filosófica contemporânea. Primeiramente, uma crença é irracionalmente sustentada quando sua presença no sistema doxástico do sujeito produz certas incoerências internas. Esta seria uma forma de irracionalidade proveniente da crença em uma ou mais contradições sem ter consciência nisso (ALMEIDA, 2009, pp. 55 e 56).⁶¹

Uma segunda forma de irracionalidade seria a inconsistência, definida por Almeida como “(pelo menos) a impossibilidade lógica de que um conjunto de proposições contenha só verdades num dado momento. E, se um conjunto de proposições contém uma contradição, ele não pode conter só verdades.” (ALMEIDA, 2009, p. 58). No entanto, preferimos definir este segundo tipo de irracionalidade como alguém que creia *conscientemente* numa conjunção que a leve a uma contradição, *i.e.* se esta pessoa acredita que conhecer implica crer (no sentido de aceitar como representação verdadeira) e ainda assim declarar “Eu conheço Veneza, mas eu não acredito nisso”, então esta pessoa é inconsistente. Destacamos a palavra “consciente” porque esta nos remete a uma rica discussão feita por Shoemaker (1996, pp. 74-93), que utiliza os conceitos de crença tácita e crença explícita que exercem um papel crucial em nossos argumentos.⁶² Para Shoemaker, é central termos em mente que só há real sentido a discussão da racionalidade, no contexto do debate sobre os sistemas doxásticos e o Paradoxo de Moore, se levarmos em consideração que o sujeito declarante da sentença mooreana tem consciência de suas próprias crenças envolvidas na conjunção, o que chamamos de condição de transparência. Nossa análise da racionalidade só pode levar em conta aquelas crenças que o sujeito traz ao nível da consciência, ou seja, aquelas que são explícitas. É neste contexto que Shoemaker declara:

O que realmente precisa ser explicado é a razão por que alguém não pode coerentemente *acreditar* que está chovendo e tal pessoa não acreditar que este é o caso, a despeito do fato de que cada sentença desta conjunção pode ser verdadeira. Se nós podemos mostrar que tais crenças são impossíveis, ou ao menos logicamente indefensáveis, e se nos aproximarmos de uma explicação disto, então uma

⁶¹ No entanto, devemos lembrar que nossa investigação aqui está focada no domínio dos possíveis conflitos que ocorrem no nível da consciência do sujeito.

⁶² Ao invés de utilizar os pares tácita e explícita, Schwitzgebel (2011, p.16-17) utiliza os termos implícita e explícita, e Sperber (1997, pp. 67-83) utiliza os termos intuitiva e reflexiva. Estes dois pares compartilham sentidos muito próximos aqueles utilizados por Shoemaker.

explicação das razões pelas quais alguém não pode (coerentemente) *declarar* uma asserção mooreana virá conseqüentemente, via o princípio que diz que os limites de uma declaração (coerente) são dados pelos limites da crença (coerente), mas o contrário não é válido. (SHOEMAKER, 1996, p. 76 – destaques no original - tradução nossa)⁶³

Esta explanação nos servirá como suporte para a nossa análise da crença em teorias científicas em seguida. Grande parte das discussões sobre a análise de crenças científicas tem se baseado num matiz de diferentes posturas realistas ou instrumentalistas por parte dos cientistas (sendo bem sintético e simplista). Nossa análise aqui é mais modesta no sentido de que acreditamos que já superamos este debate através dos capítulos anteriores. Neste texto, estamos analisando a dinâmica das crenças ou das asserções que envolvem diferentes crenças metafísicas (algumas delas podendo estar atreladas a convicções religiosas) e algumas de suas possíveis relações com o conhecimento científico, assim como as possibilidades de enunciá-las coerentemente ser obrigado a colocar em risco a racionalidade do sistema doxástico do sujeito. Analisaremos algumas asserções semelhantes em estrutura às conjunções mooreanas, nas quais a análise das polissemias e do papel das crenças metafísicas (principalmente as de teor *ex nihilo*) será de grande valia para darmos conta de tais conjunções.

2.2.2.4) Paradoxo de Moore no contexto do ensino de ciências

Nesta seção veremos que as conjunções exemplificadas não se encaixam naquelas do tipo mooreanas (apesar de sua semelhança) e nem caracterizam contradições, em muitos casos.

Para iniciar a nossa análise sobre as conjunções do tipo mooreanas no contexto das proposições científicas podemos dizer que se tentarmos resumir todo o conteúdo de uma teoria científica em apenas uma proposição *p*, estaremos nos expondo a um alto grau de ambigüidade.⁶⁴ Uma teoria científica é um sistema complexo de asserções, no qual

⁶³ Green e Williams (2007, p. 12) chamam este princípio de “Princípio de Shoemaker”, apesar de lembrarem que ele já havia sido antecipado por Wolgast (1977, p. 118 apud *op. cit.* 2007, p.12).

⁶⁴ Stephen E. Toulmin, um filósofo que reconhece seu profundo débito para com a filosofia de Dewey em seu livro *Os Usos do Argumento*, chama nossa atenção para o perigo nas simplificações exageradas na argumentação, no mesmo livro, ele afirma que “deve-se começar por investigar cuidadosamente até que ponto a artificial simplicidade do modelo escolhido é resultado de acolher categorias lógicas também artificialmente simplificadas. Os riscos que se corre, por outro lado, são bastante óbvios. Distingões que por acaso, cruzam a mesma linha nos argumentos mais simples podem ter de ser tratadas inteiramente à parte, no caso geral; se esquecermos isto e nossas categorias lógicas recém-descobertas renderem resultados paradoxais quando

proposições podem ser conectadas a outras em diferentes graus de valor, podendo ser hierarquizadas. Em tais circunstâncias, é possível que não haja qualquer paradoxo ou absurdo quando alguém afirma “Eu conheço a física newtoniana, mas eu não acredito nisso”. Considerando que uma teoria é um sistema de modelos e asserções, nós também devemos considerar que, para alguns estudantes, declarar que eles acreditam em uma teoria científica (como a teoria da evolução, por exemplo) implica acreditar em todas as declarações contidas nos livros textos ou no discurso do professor em relação àquela teoria. Quando parte destas declarações entram em conflito com suas crenças metafísicas pessoais, os estudantes podem criar um bloqueio para todas informações relacionadas a essa teoria ou adaptá-la à sua própria visão de mundo, dando atenção somente àquelas afirmações que se encaixam com seu próprio sistema de crenças. Conjunções mooreanas podem ser somente formas reduzidas de outras conjunções mais claras e extensas, tais como: “A evolução biológica é o caso, mas eu não acredito naquela versão apresentada pelo livro ou pelo professor”; “a física newtoniana é o caso, mas eu não acredito que esta seja completa”. Estes são dois casos distintos, mas nós poderíamos reescrever estas conjunções da seguinte forma: “ p é o caso, mas eu não acredito em p^* .” Claramente, neste caso, não caímos mais em um paradoxo ou absurdo mooreano. No caso da evolução, um sujeito pode aceitar que existe um fenômeno de seleção natural observado empiricamente através de vários processos, mas não aceitar outras partes não observáveis desta teoria. No caso da física newtoniana, o indivíduo pode aceitar que tal teoria é válida para uma série de domínios, mas ao lembrar que os conceitos de espaço e tempo absolutos são características inerentes àquilo que chamamos de física newtoniana, pode decidir não acreditar nela. Isso é possível porque no momento em que o sujeito declara tal sentença, ele deve estar ciente de que a carga semântica que define e estabelece o domínio da palavra “evolução” ou “teoria newtoniana” não é a mesma compartilhada por seus pares, professor e/ou livro. Este sujeito pode utilizar esta sentença aparentemente absurda para chamar a atenção do ouvinte a fim de contrapor a carga semântica do outro (professor, livro, colega) com a dele. Hoje em dia, com a proliferação da divulgação científica (expondo as suas controvérsias) e a propagação do design inteligente em diversos espaços, os estudantes podem

aplicadas a argumentos mais complexos, *pode acontecer de sermos tentados a atribuir os maus resultados a defeitos dos argumentos, em vez de atribuí-los às nossas categorias...*” (pp. 205-206). Alguns exemplos discutidos aqui se aplicam exatamente a esta situação que destacamos em itálico nesta citação.

chegar a sala de aula com uma visão pré-concebida quanto a determinadas teorias científicas e tais visões podem estar atreladas as suas crenças religiosas fortemente arraigadas.

Neste ponto, evocamos a polissemia discutida por El-Hani e Mortimer (2007) quando apresentam a abordagem dos perfis conceituais. Segundo estes autores:

Assumir a existência de perfis conceituais como uma manifestação da heterogeneidade de pensamentos implica reconhecer a coexistência no plano individual de dois ou mais significados para a mesma palavra ou conceito, no qual são acessados e utilizados em contextos apropriados. A ciência em si mesma não é uma forma homogênea de conhecer e comunicar, e prove múltiplas formas de ver o mundo, que podem coexistir em um mesmo indivíduo, e ser utilizada em diferentes contextos. (p.675 – tradução nossa)

Eles nos mostram o quanto diferentes perspectivas semânticas acerca de um mesmo objeto podem coexistir em um mesmo indivíduo, com cada uma destas perspectivas podendo ser aplicadas corretamente em seus devidos contextos⁶⁵. Como já afirmamos acima, estes casos analisados nos levariam a concluir que o absurdo seria desconstruído pelo simples fato de se tratar de conceitos atrelados a significados diferentes, ou seja, a estrutura da conjunção poderia ser escrita da seguinte forma: “p* representa o estado mental do sujeito S no contexto x, mas p representa o estado mental de S no contexto y”. Neste caso, p e p* são variações semânticas de um mesmo conceito contextualmente polissêmico. Isso quer dizer que discutir conhecimento passa por discutir aquilo que conhecemos em um determinado contexto. Devemos reconhecer que os significados de p e p* podem ser contraditórios e que o sujeito pode desenvolver diversas posturas frente a tal situação quando existe transparência em relação ao seu sistema de crenças. Destacaremos aqui 3 delas, na qual acreditamos serem as principais: 1) o estudante poderá simplesmente descartar qualquer declaração em que julgue implicar na aceitação da teoria não desejada. 2) estudante pode ser levado a revisar suas crenças se tal contradição for trazida ao nível da consciência. 3) o estudante poderá elaborar estratégias de demarcação de domínio de uso de cada esquema conceitual de forma pragmática.⁶⁶

⁶⁵ Algo que está de acordo com o pensamento de John Dewey (ver Putnam 2010).

⁶⁶ Para saber mais sobre este possível posicionamento na sala de aula ver, *e.g.*, El-Hani e Sepulveda, 2010.

Em relação a primeira postura, em tais situações El-Hani e Mortimer (2007, p. 682) honestamente afirmam que

se um aluno decidiu não aprender, a menos que haja alguma razão clara nas práticas e interações de sala de aula que promoveram a falta de interesse, o aluno deve ser responsabilizado por sua decisão, não o professor. Ou, para colocá-lo de forma diferente, em um ambiente onde todo mundo é um agente, um agente único não pode ser responsável por tudo que acontece, especialmente, se estamos falando de uma decisão interna de um dos jogadores; em vez disso, a responsabilidade é compartilhada entre todos os jogadores. (tradução nossa)

Concordamos plenamente com estes autores quanto ao compartilhamento da responsabilidade destes diversos autores, no entanto acreditamos que há mais a ser dito, e faremos isso quando tratarmos dos posicionamentos totalitários mais afrente.

A segunda postura não difere daquilo que já tem sido defendido e discorrido na literatura acadêmica sobre o ensino de ciências e mudança de crença nos textos de Posner et al. (1982) e Hoffmann 2007, por exemplo. No entanto, a terceira trata-se de uma postura que acreditamos ser muito bem-vinda para o ensino de ciências em um contexto pluricultural, estamos tratando aqui especificamente da abordagem que se sustenta em uma *cognição situada* ou contextual, já citada acima. Podemos ilustrar este tipo de postura trazendo um determinado exemplo do cotidiano. Um conceito que acredita-se ser proveniente da física, mas que possui uma ligação muito mais forte com o senso comum do que com a física propriamente dita, é comumente utilizado nas escolas de direção para se referir a um fenômeno ligado a 1ª lei de Newton ou a lei da inércia. Muitos técnicos e professores que trabalham com a educação para o trânsito utilizam o conceito de força centrífuga (como a força que afasta os objetos do centro) para se referir ao “empurrão” que sentimos para fora do carro no momento de uma curva. Normalmente os instrutores e o cidadão leigo não utilizam o conceito de inércia para se referir a este fenômeno. Caso este fosse usado, levaria a explicação correta segundo a física. Para a comunicação cotidiana e para os fins utilizados no ensino sobre direção e prudência no trânsito basta utilizar o conceito de força centrífuga para se alcançar os objetivos em vista. Não vem ao caso dizer se tal força é fictícia ou não. Acreditamos que o professor de ciências pode e deve ajudar seu aluno neste processo linguístico-terapêutico (no sentido wittgensteiniano) na sala de aula, quando identificar no discurso do aluno tal situação, ou seja, quando identificar estes “nós” linguísticos. Dessa

forma, o próprio aluno será estimulado a elaborar estratégias cognitivas e metacognitivas no momento em que este aprende a identificar os diferentes contextos de uso dos termos linguísticos.

Podemos também empreender nossa análise de uma outra perspectiva: Se tomarmos a proposição p como um fato empírico do tipo “existe o observável A ” ou “ocorre o processo X ”,⁶⁷ nada nos impede de afirmar que os dois não passam de processos observados a partir de certos recortes e procedimentos ou abordagens. Tais procedimentos e recortes são guiados por uma determinada teoria, que por sua vez, vem acompanhada por certos pressupostos metafísicos⁶⁸. Este tipo de fato pode ser reconstruído ou ressignificado por uma nova teoria. Em alguns momentos, a reconstrução por parte de uma determinada comunidade é tão radical que esta passa a utilizar outra palavra para se referir a este conceito ressignificado, como ocorreu com o caso do éter, quando foi substituído pelo novo conceito de campo segundo a teoria eletromagnética de Maxwell e seu desdobramento na Teoria da Relatividade de Einstein. Esta reconstrução teórica, que leva à explicação dos mesmos fatos ou observáveis a depender do nível de ressignificação que terão⁶⁹, também se aplica aos pressupostos metafísicos, porque tais sistemas de pensamento podem inspirar ou servir como pano de fundo a uma determinada investigação científica ou teoria. A história e a filosofia da ciência

⁶⁷ Talvez alguém possa imaginar que, na verdade, estamos apresentando outra forma de declarar o seguinte: “eles creem no processo X , mas eu não creio em tal processo”. É verdade que esta forma pode estar implícita em muitas declarações do tipo “eles creem que p , mas eu não creio que p ”, mas achamos razoável aceitar, baseado na análise acima, que é igualmente possível alguém sinceramente afirmar que “é o caso que tal processo ou entidade exista, mas eu não acredito nela”. A existência aqui seria sinônima àquilo que se mostra na aparência. Exemplos na história das ciências não faltam. Alguns deles são: a crença de que o Sol gira em torno da Terra, a crença nas crateras lunares (no contexto do debate entre Galileu alguns dos seus críticos), a crença em miasmas. A aparente trajetória do Sol em torno da Terra se baseava em observações, e continuam sendo observados de fato, no entanto houveram reconfigurações, alguns em maior grau do que outros. A separação entre aparência e fato científico é delimitada por teorias e esquemas explicativos. Devemos lembrar, e o pensamento deweyano reforça tal posicionamento, que tais esquemas explicativos podem ser científicos ou não.

⁶⁸ Lembramos que para Dewey, estas são idéias sugeridas para direcionar e definir a situação, ou, em outras palavras, ajudam a fornecer uma imagem geral de fundo à situação, tal como o materialismo ou o monismo.

⁶⁹ Alguns exemplos de conceitos na história da ciência que sofreram pouca modificação são: o princípio da conservação de energia, os conceitos de trabalho, energia cinética e potencial.

nos mostram que uma mesma teoria pode ter diferentes pressupostos metafísicos e mais uma vez citamos a Teoria Quântica como fornecedora de casos exemplares⁷⁰.

Lançamos mão desta breve explicação para afirmar que muitos estudantes podem se sentir obrigados a declarar que acham razoável acreditar ou confiar em p ou acham p compreensível (digna de crença), mas, de fato, não acreditam em p (ou o mesmo vale para a forma “ p , mas eu acredito que não- p ”). Assim, sentem-se obrigados a aceitá-la provisoriamente, ou simplesmente entende-la, porque não existe outra teoria e/ou pressuposto metafísico que permita construir outra alternativa melhor ou mais assegurada para o fato p . Uma coisa é acreditar na capacidade de uma teoria para resolver os problemas colocados pela e para a ciência, outra coisa é afirmar que esta teoria representa de alguma forma (ou aproximadamente à) o real estado das coisas no mundo. Uma coisa é termos uma crença bem justificada para afirmarmos que uma determinada teoria resolve bem os problemas propostos pela e para a comunidade científica, outra coisa é estarmos justificados em acreditar que esta teoria representa bem a realidade. O uso do termo asserções garantidas nos ajuda a evitar este tipo de problema pois este termo não tem compromisso necessário com a representação plena da realidade, senão com a resolução de problemas empíricos. Como afirma a máxima deweyana, não somos espectadores passivos da Natureza. Se quiséssemos atender a este compromisso, teríamos que construir um critério que estaria além da linguagem desta teoria e, ao fazermos isso, poderíamos estar deixando nosso campo de atuação ou nosso papel como cientistas ou aprendizes de ciências. Não que não possamos adentrar nesse campo, mas é conveniente sabermos quando estamos fazendo ciência e quando estamos fazendo epistemologia. Porém, infelizmente, existem cientistas que se põem a tentar demonstrar a falsidade de uma visão teísta desde a perspectiva de uma teoria científica, quando esta foi construída sobre pressupostos não-teístas. Resvala-se, então, da ciência para o cientificismo absolutista. Neste mesmo espírito Salles (2013) afirma:

Não raro, um campo almeja a suficiência por caminhos perigosos, como os que levam a idolatrar a razão, chamada, então, a proferir respostas científicas aos

⁷⁰ Alguns exemplos são a interpretação realista de De Broglie e D. Bohm (FREIRE, 1999), onde postularam a existência de partículas que “surfariam” em um campo quântico, a interpretação ondulatória de Schroedinger (BITBOL, 1996) ou a interpretação dos muitos mundos de Everett (FREITAS e FREIRE JUNIOR, 2008). No entanto, não queremos dizer que todas as explicações metafísicas de fundo na Teoria Quântica possuem a mesma sustentação empírica.

mistérios da vida, ou os que, ao contrário, pretendem limitar a investigação científica, em função de acordos que sequer passariam pela manifestação dos interesses da comunidade, pois firmados antes com o sagrado ou o divino (p. 429).

Podemos não ter garantias de sustentar uma crença científica verdadeira ou que nos garanta que estamos representando completamente a realidade, mas podemos trazer os termos de nossa reflexão para tratarmos de enunciados garantidos por uma história de sucessivos sucessos na resolução de problemas. Smith e Siegel (2004) colocam os termos deste debate da seguinte forma: "o objetivo apropriado [do ensino de ciências] é que os estudantes acreditem que a teoria em questão fornece a melhor relato científico da relevância baseada em fenômenos baseados em evidência empírica disponível." A partir desta perspectiva, a seguinte crítica de Smith e Siegel (2004) a Cobern (2000) ganha maior significado:

Cobern conclui [...] que S tem razões para acreditar que p é equivalente a S saber que p - que "não há nenhuma diferença imediatamente aparente entre crença e conhecimento" (p. 234).. Esta conclusão não significa, contudo, que o fato de que S ter razão para acreditar que p é verdadeiro é bem distinta de p de ser verdadeiro (ou seja, a conclusão de Cobern em efeito nega que a verdade é uma condição necessária do conhecimento). Além disso, seu argumento falha na distinção entre S de encontrar as razões dela para serem boas e os deles para realmente serem bons - ou seja, o argumento não consegue distinguir entre ter uma crença para ser justificada e realmente ser justificada. (p. 572 – tradução nossa)

No capítulo seguinte continuaremos a sustentar as razões que nos levam a nos afastar de uma dicotomia entre crença e conhecimento no contexto do ensino de ciências, mas, ao mesmo tempo, vimos que isso não nos leva a defender a tese de Cobern⁷¹ quando diz que por razões pedagógicas, nós não deveríamos estipular critérios para distinguir crença e conhecimento. Concordamos com a distinção entre crença e conhecimento científico sustentada por Smith e Siegel, mas dado que o conhecimento científico é um tipo especial de crença atrelada a certos valores cognitivos específicos e contextuais, não há sentido em fazer desta distinção uma dicotomia. Dado a nossa proposta de se utilizar o termo asserções garantidas ou asseguradas dentro de um contexto polifônico, acreditamos que esta dicotomia se dissolve, e a diferenciação se torna secundária, o que sobra somente são asserção que

⁷¹ No entanto, concordamos plenamente com uma das críticas feitas por Smith e Siegel (2004, na nota de rodapé 6) a Cobern (2004) quanto a leitura histórica que este faz das filiações dos filósofos e cientistas empiristas.

podemos declarar com diferentes graus de confiabilidade e formas de adquirí-la, dentro de cada contexto de investigação. O receio com tal dicotomia está presente no texto de Cobern (2000) e é constantemente discutida nos textos de Dewey (1925 e 1938).

Em seguida, logo após a citação acima, Smith e Siegel afirmam que o professor de ciências deveria apresentar boas razões para que sejam apreciadas livremente pelos alunos. Eles afirmam que "aprender o que conta como boas razões é em si mesma um objetivo chave da educação geral e da educação científica em particular (SIEGEL, 1988, 1997), e a qualidade do suporte que uma proposição desfruta é uma maneira básica de se fazer a distinção entre conhecimento e crença" (SMITH e SIEGEL, 2004, p. 572). Mais uma vez, os autores não deixam claros os termos do debate.⁷² Ou seja, o que seriam boas razões? Boas razões são assim definidas em relação a uma determinada comunidade que compartilha os mesmos valores éticos e epistêmicos. Boas razões podem levar o ser humano à paz, da perspectiva de uma dada comunidade, mas também podem ser usadas para justificar atos genocidas, da perspectiva de uma outra comunidade. Portanto, como poderíamos determinar o que seriam "boas razões", e, também, como poderíamos evitar, dado uma grande variedade de razões, um posicionamento relativista radical quanto a isso? Como temos visto em nossa argumentação, estes valores são datados historicamente, no entanto o professor tem a capacidade, através de sua formação, de apontar quais são os valores gerais mais presentes na comunidade de conhecimento em que este foi formado.

Por conseguinte, dados os pontos levantados até aqui, sentimo-nos mais seguros para colocar a seguinte questão: este estudante poderia sentir-se mais à vontade para inserir em seu sistema doxástico uma conjunção do tipo mooreana?

Baseado nos argumentos já apresentados nesta seção, nossa resposta é: depende. A questão central é se proposições tais como "observável A existe..." ou "processo X ocorre...", "mas eu não acredito nisto" são verdadeiras formas de se apresentar o paradoxo ou o absurdo de Moore. Proposições com a forma "o observável A existe..." ou "o processo X ocorre..." estão conectados ao estado das coisas no mundo, e acreditamos serem bons exemplos de absurdos mooreanos. Green and Williams (2007, p. 7) destacam que conjunções mooreanas agem de duas formas: "...diga um ouvinte algo sobre minha própria atitude para com o

⁷² Esta é a principal crítica feita por Davson-Galle (2004) a este artigo escrito por Smith e Siegel.

mundo, bem como algo sobre o próprio mundo - como eu considero que ele seja”. São exatamente os casos apresentados acima, pois o ato de medir, observar, olhar, etc. se referem e dependem fortemente de minhas atitudes associadas a certos processos e estados mentais, ou seja, referem-se as minhas atitudes mentais frente ao mundo. Podemos dizer isso de outra maneira ao afirmar que a verdade das formas proposicionais “existe o observável A,...” ou “o processo X ocorre,...” não dependeriam de qualquer correspondência com um estado mental, mas com um estado do mundo. Podemos afirmar isso quando tratamos de atitudes proposicionais, de asserções proferidas ou pensadas? Acreditamos que não, pois ao pronunciarmos qualquer asserção referente ao estado do mundo, estamos proferindo uma atitude proposicional que é nossa⁷³, ou seja, que se refere a nossa confiança naquela descrição, em seus variados graus. Portanto, obviamente, uma asserção proferida ou pensada nunca pode ser confundida com o estado do mundo em si, mas com nossa confiança numa representação e na capacidade de certas asserções e esquemas explicativos solucionarem um certo problema. Não podemos confundir o objeto da foto com sua própria foto.

Se alguém afirma “Eu observei uma ararinha azul, mas eu não acredito que tenha observado” então cairíamos em um tipo semelhante de absurdo assertivo, mas com a sua estrutura diferente daquela apresentada por Moore originalmente, porque o ato de observar se refere a um ato cognitivo que implica a uma internalização que ocorre dentro dos limites de nossa mente. Portanto, a discussão sobre implicação e racionalidade vem à tona neste caso. A existência do objeto ou processo pode ser externo a mente, mas o ato cognitivo de observar, ouvir, ver, cheirar, pertencem ao domínio da percepção, que possui propriedades inevitavelmente internalistas. No entanto, o sujeito poderá afirmar que não estava bem certo daquilo que estava vendo, as informações adquiridas não foram suficientes para formar um exemplo que se encaixasse satisfatoriamente a algum exemplar de seu quadro de definições. Ou seja, seu grau de experiência não foi suficiente para lhe conferir alto grau de confiança ao afirmar “Eu vi uma ararinha azul”. Dessa forma, tal asserção “Eu observei uma ararinha azul, mas eu não acredito que tenha observado”, também não é garantia de que estamos lidando com uma situação paradoxal aqui.⁷⁴ Estamos aqui tratando dos esquemas cognitivos

⁷³ Ou estamos representando a fala do outro, isso então implicaria no entendimento ou compreensão!

⁷⁴ Citando Pritchard, Grimm (2001, p.92) afirma que este tipo de situação nos leva a uma sorte epistêmica do tipo de Gettier.

construídos pelo ser humano para capturar determinadas impressões que o estado do mundo causa em sua mente.

Este capítulo buscou demonstrar que as conjunções mooreanas ou pseudo-mooreanas declaradas por um crente, no contexto de dúvida ou discordância, não comprometem, necessariamente, a racionalidade do sistema doxástico do sujeito. Assim, um estudante de ciências, eventualmente, pode vir a acreditar em seu íntimo em esquemas explicativos que direcionam seu olhar para lidar com problemas que enfrente na sua relação com o mundo (podendo ser crenças metafísicas, por exemplo), e mesmo que este não possa justificar suas asserções empiricamente, isso não é motivo para dizer que há irracionalidade. No desenrolar do argumento, desdobramos as consequências dos exemplos proferidos aqui para uma discussão mais aprofundada sobre a definição de conhecimento e investigação à luz do pensamento deweyano e, a partir daí, destacamos contribuições para uma reflexão acerca do paradoxo ou absurdo de Moore, em diversos contextos, alguns ligados diretamente a um processo de ensino-aprendizagem. Ao apresentar estas reflexões de inspiração deweyana, nosso foco foi também direcionado àquelas asserções que envolvem teor metafísico naturalista e metafísico religioso, e as nossas ferramentas e limitações para abordá-las.

Podemos ver também como simplificações nas asserções da argumentação podem ocasionar aparentes confusões linguísticas ou paradoxos. O Paradoxo de Moore é um bom exemplo de como o conceito clássico de conhecimento e de crença de um ponto de vista dicotômico e a polissemia implícita no conceito de crença pode contribuir para emergir problemas lógicos aparentes ou artificiais.

Acreditamos que o percurso feito até aqui nos fornece a profundidade necessária para trazermos algumas contribuições importantes ao campo do ensino de ciências. No primeiro capítulo mostramos que nem todo tipo de naturalismo deixa de reconhecer ou é impermeável às contribuições provenientes de campos externos às ciências, mesmo sendo de cunho religioso. Sabemos que tais campos podem compartilhar de certos valores cognitivos comuns às comunidades científicas e porque nenhum sistema doxástico é formado somente por proposições metafísicas com causalidade *ex nihilo*. No capítulo anterior vimos como certas formas de se conceituar o termo crença e conhecimento buscam implicitamente excluir tipos não-científicos de crença como uma forma de demarcação mal justificada. Mostramos nos dois primeiros capítulos alguns critérios importantes para que sugestões (na forma de

proposições metafísicas, por exemplo) possam ser úteis ao empreendimento científico, não importando sua origem, e que isso não compromete a autonomia das ciências. Em seguida mostramos como os diferentes significados para o termo “crença” podem trazer confusões linguísticas. Assim, avançaremos em nossa tese central, de que o ensino de ciências não precisa ser hostil em relação as crenças religiosas trazidas por seus estudantes, e estes não precisam ter receio do estudo do conteúdo científico. E como o termo “entendimento” a serviço de formar um dos principais objetivos do ensino de ciências pode ser útil para evitar a rejeição emocional do conteúdo de ciências, principalmente o de biologia e parte do conteúdo de física, por parte dos alunos religiosos fundamentalistas.

3. Desdobramentos para o Ensino de Ciências

Agora que dissolvemos conflitos artificiais trazidos por formas científicas de naturalismo e aparentes paradoxos proferidas na linguagem cotidiana envolvendo a crença em

teorias ou proposições científicas, estamos mais bem fundamentados para discutir a importância de se ter a compreensão como um dos principais objetivos do ensino de ciências. Defendemos que esta possa ser uma alternativa viável e frutífera para o ensino de ciências. Diferente daquela fundamentada em uma epistemologia tradicional, pois se definirmos conhecimento como uma crença verdadeira e justificada, e que os alunos trazem crenças alternativas e, muitas vezes, diferentes daquelas afirmadas pela comunidade científica, então este aluno possui apenas crenças/opiniões (gr. *doxa*). Seria papel do professor ajudar os alunos a construir conhecimento e não meras opiniões ou superstições. Portanto, ao professor caberia estimular e promover a mudança de crenças na sala de aula, caso queira “transmitir” conhecimento. A ciência seria o sistema de crenças que produziria verdades ou o mais próximo disso. Assim, a mudança de crenças seria um dos principais objetivos no ensino de ciências.

Não defenderemos aqui que uma mudança de crenças ou aceitação, não seja bem-vinda no ensino de ciências. Defendemos apenas que a compreensão do conteúdo científico já seria suficiente. No entanto, defenderemos que o estímulo ao espírito aberto e crítico deve ser um dos principais valores nutridos no ambiente escolar.⁷⁵ Neste capítulo reforçaremos a nossa advertência quanto aos obstáculos e barreiras trazidas por posturas absolutistas e totalitárias na sala de aula, seja da parte dos alunos, seja da parte dos professores. Posturas com alto grau e constante coerção externa podem causar alto grau de rejeição (ver anexo).

3.1) Ensino de ciências com foco no conteúdo e na natureza da ciência

Mostramos aqui que as crenças metafísicas são construções tornadas descontextualizadas de sua história. A partir de uma perspectiva deweyana, não há sentido em buscar responder questões ontológicas que estão fora de uma perspectiva científica se tais questões não nasceram ou não influenciaram o pensamento e a pesquisa na comunidade científica, ou seja, não estão conectadas com os problemas fundamentais que se levantaram, ou ainda se

⁷⁵ Sinatra et al. (2003, p.511) faz uma breve revisão de literatura sobre o tema “mudança conceitual ou mudança de crenças no ensino de ciências” e nos traz uma atualização quanto ao foco das investigações desde o artigo de Posner et al. (1982). Tais mudanças teriam uma dimensão processual que seria intencional e afetiva. Nesta tese buscamos deflacionar a importância da mudança intencional das crenças ou conceitos, mas, no caso de se enfrentar posturas absolutistas e totalitárias, defendemos a necessidade de uma mudança afetiva. Uma mudança conceitual intencional (com sua dimensão afetiva) seria definida como “goal-directed and conscious initiation and regulation of cognitive, metacognitive, and motivational processes to bring about a change in knowledge” (Sinatra e Pintrich, 2003, p. 6).

levantam, dentro da ciência. Esta postura nos levaria a um respeito a diferentes formas explicativas da Natureza e do mundo sem necessariamente criar contradições e conflitos disciplinares. Ao mesmo tempo, isso não nos levaria a uma atitude excludente de qualquer hipótese metafísica, dado que nossa perspectiva pragmática sobre o processo de investigação leva em conta especulações dentro dos termos expostos acima. Esta postura desconstrói qualquer tratamento às proposições metafísicas como algo dicotômico ou dualista em relação às proposições teórico-científicas.

Antes de tudo, devemos levar em conta que muitas vezes o conteúdo das ciências é apresentado ao aluno de forma hipostasiada, ou seja, como uma resposta verdadeira final e perene sobre os fenômenos naturais, exigindo-se dos alunos que eles compreendam tal conteúdo por ser a melhor explicação para responder as questões levantadas pelo professor.

A história da ciência seria uma rica fonte de informação sobre os tipos de problemas que os cientistas estavam interessados em responder e quais foram os modelos e ideias apresentadas em cada época para resolver tais problemas levantados por estes. O empreendimento científico é um sistema complexo que, de modo geral, busca resolver os problemas levantados dentro de uma determinada comunidade científica, e isso ocorre de tal maneira que cada resolução leva esta comunidade a novos problemas. É dessa maneira que a ciência avança na compreensão da natureza. Assim, parece pertinente propor que o ensino de ciências seja focado na resolução de problemas (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2003), utilizando ilustrações da Filosofia e História das Ciências sempre que for possível⁷⁶, porque (entre várias outras razões) tal tipo de abordagem explicita o caráter provisório das proposições científicas e o contexto de suas significações, ou seja, sua falibilidade. Dessa forma nos aproximaremos de um construtivismo que está bem fundamentado pela perspectiva deweyana, onde as asserções adquirem maior confiabilidade pelo seu potencial pragmático em solucionar problemas e a diminuição da dúvida. No entanto, se as investigações para a resolução de problemas não forem localizadas em seu contexto histórico os estudantes poderão assumir seus resultados como descobertas de “verdades escondidas”. Uma abordagem construtivista que utilize a resolução de problemas através da investigação de experimentos reais ou de pensamento (no entendimento por narrativas imaginárias) deve levar em conta este caráter contextual e dinâmico do desenvolvimento científico. Dessa forma

⁷⁶ Para uma discussão atualizada e contextualizada desta abordagem no ensino de ciências, ver Matthews 2015.

criaremos um caminho possível para a compreensão da natureza da ciência e exercitaremos no aluno o amadurecimento de atitudes de compreensão frente aos diversos caminhos que o conhecimento científico já seguiu e outros que podem estar disponíveis na atualidade. Tal abordagem minaria o processo de construção de crenças hipostasiadas e convicções dogmáticas na educação científica.

Vale destacar que a virada historicista na filosofia da ciência trouxe mais do que uma forte crítica às visões normativas e unificadoras na metodologia da pesquisa científica. Ela nos mostrou também o quanto os valores e objetivos do empreendimento científico não podem ser compreendidos se estiverem desconectados do seu contexto histórico e social. É interessante salientar que a filosofia de Dewey já estava comprometida com uma visão mais historicizada da filosofia da ciência antes mesmo da virada historicista. Ele destacava que toda investigação científica possui sua própria tradição e dependente do desenvolvimento da história de uma investigação científica anterior. Cada investigação é gerada pelos problemas gestados no desenvolvimento de uma investigação passada. As *queries* geradas por cada programa de pesquisa lançam as possíveis sementes para o surgimento de um novo programa de investigação.

Esta é uma perspectiva sobre os métodos científicos que tem bastante a acrescentar à abordagem da natureza das ciências na sala de aula, mas ao invés de se aprofundar neste ponto agora, nós gostaríamos de chamar a atenção do leitor para uma outra implicação à educação científica. É importante que devam fazer também parte do ensino de ciências os valores compartilhados pela comunidade científica, de modo que os estudantes possam entender, em cada contexto disciplinar, quais são os valores cognitivos e pragmáticos nutridos por uma dada comunidade científica. Isso tornará mais palpável o sentido em que os cientistas consideram uma explicação boa ou ruim, ou, posto de outra maneira, quais são as razões que consideram boas para sustentar uma dada afirmação como conhecimento válido – dentro dos termos usados por Smith e Siegel (2004). De fato, é importante que o professor de ciências crie condições para que seus alunos aprendam como os cientistas de uma determinada comunidade constroem asserções com alto grau de confiabilidade. Assim eles poderão compreender, como propõem estes autores, que uma dada teoria científica apresentada na sala de aula traz a melhor abordagem para se lidar com os problemas teóricos e empíricos atuais.

Contudo, defendemos a viabilidade desta proposta a partir de uma perspectiva pragmática e histórica. Assim, concordamos completamente com Cobern (2004, p. 584) quando afirma que:

Obviamente, se somos reflexivos sobre as nossas crenças e experiências, podemos aplicar uma lógica *a posteriori rationale* para os nossos pressupostos de sucesso. Como Smith e Siegel apontam corretamente, (p. 572) este é claramente o caso da ciência: "Pode-se argumentar, por exemplo, que é racional adotar as 'primeiras premissas' da ciência, porque as conclusões de tal ciência têm sido confiáveis e frutíferas (levando a curas de doenças, viagens espaciais, etc.). Uma definição do que significa para um pressuposto ser bem-sucedido é que o pressuposto tem *posteriori* adequação, apoio racional. No entanto, o fato de que o raciocínio pode ser implantado com êxito após o fato, não nega a natureza não-racional dos pressupostos iniciais. Perder de vista os pressupostos iniciais, de fato, pode levar a consequências já conhecidas, por exemplo, o deslize na direção de uma ideologia cientificista [...]. Uma consequência oposta, mas igualmente notória é a desvalorização ou rejeição total da ciência. (tradução nossa)

Em nossa visão de inspiração deweyana, as regras da racionalidade são fruto de investigações bem-sucedidas na relação do ser humano consigo mesmo e com o mundo, ou seja, com situações na Natureza. A partir disso, o que se demonstra é que os procedimentos cristalizados naquilo que muitas vezes chamamos de método, abordagem ou pressuposto compartilhado e apreendido provém de um processo de investigação que obteve sucesso na história da ciência. Isso não nos leva à conclusão de que o professor deve apresentar uma história da ciência somente de heróis e vencedores, pelo contrário, leva-nos a sustentar que a tentativa e o erro fazem parte de todo processo investigativo, seja científico ou não, e que fatores não-epistêmicos sempre surgiram na história de sua construção.⁷⁷

Nesses termos, há uma relevante diferença entre nossa postura e aquela contida nos argumentos de Hoffmann (2007, p. 690), na medida em que consideramos que o objetivo do ensino de ciências vai muito além de uma diferenciação entre opinião (gr. *doxa*) e uma crença verdadeira justificada. Quando estamos discutindo o ensino de ciências, não estamos tratando aqui de todo e qualquer tipo de conhecimento, mas, antes, de um conhecimento bem específico, aquele produzido dentro e por comunidades científicas, e posteriormente

⁷⁷ O autor desta tese apresenta um exemplo em que fortes fatores não-epistêmicos emergiram em um debate entre E. P. Wigner, H. Margenau e H. Putnam na revista *Philosophy of Science* no início da década de 1960, in Moreira-Dos-Santos e Pessoa Junior (2011).

transposto ao ambiente de ensino-aprendizagem. Portanto, ensinar ciências, envolve o ensino de valores cognitivos e certas abordagens para a resolução de problemas, sempre que possível, historicamente contextualizados. No entanto, concordamos parcialmente com Hoffmann quando ele afirma que

Nós temos que pressupor, em outras palavras, que alguém que argumente conosco está realmente convicto da verdade daquilo que ela está dizendo, que esta pessoa é séria quanto as intenções de suas declarações, e as implicações que a envolvem, e que ela mesma está convicta da normatividade, ou moralidade, em relação aos possíveis erros e acertos quanto ao que diz. (2007, p.691 - tradução nossa)

Nem todo sujeito que argumenta sobre determinado assunto implica que aceite/acredite na verdade do conteúdo de suas proposições. Acreditamos que o que está em jogo na defesa do uso do conceito de entendimento no processo de aprendizagem do aluno dentro dos objetivos do ensino de ciências é que este possa tomar uma determinada teoria como razoável ou plausível. O mesmo vale para alguém que não é religioso, mas se encontra em uma situação de diálogo com religiosos. Os termos de um debate podem se estabelecer, por exemplo, da seguinte forma: eu posso não ser religioso, no entanto, eu posso defender o direito que as pessoas têm de sustentar determinadas crenças religiosas. Obviamente, isso não ocorreria se eu fosse contrário à religião, mas ser contrário à religião é diferente de não ser religioso. Além disso, não estamos tratando de qualquer crença religiosa, o que implica que devemos buscar compreender uma determinada crença para tomá-la como aceitável ou não. Não defenderíamos, por exemplo, a razoabilidade de crenças religiosas que sustentassem teses racistas e que estimulassem o genocídio.

Dessa maneira, ao mesmo tempo em que é importante delinear um variado e rico campo temático para os debates em sala de aula (HOFFMANN, 2007, p.692), é igualmente importante estruturar uma base filosófica para sustentar um ensino de ciências que leve em conta um contexto social pluricultural e interdisciplinar. Desse modo, poderemos responder às preocupações apresentadas por El-Hani e Mortimer (2007, p. 678) quando afirmam que teorias de desenvolvimento conceitual tendem a assumir este processo como um empreendimento em direção ao ser racional - não contraditório - e à poderosa maneira científica de conceituar, no qual pode alegadamente subordinar todas as outras formas, tratadas como ‘inferior’”. Como já afirmamos antes, os processos de investigação descritos por Dewey são válidos para todo e qualquer tipo de investigação direcionada à Natureza.

Portanto neste nível mais geral, tanto a técnica, quanto a arte e a ciência compartilham uma origem comum. Porém, quando tratamos dos tipos específicos de problemas atacados pelas ciências, estas têm nos concedido, frequentemente, um poder maior de intervenção na Natureza. Apesar deste poderoso e sedutor alcance do conhecimento científico, um processo de investigação também ocorre em uma comunidade ou em uma tradição de pesca, por exemplo. Todo pescador utiliza os conhecimentos trazidos por uma tradição técnica que no passado buscou vencer desafios e direcionar suas ações para solucionar problemas em situações bem determinadas. Esta tradição que compõem práticas e abordagens garantidas pelos sucessos passados foi perpetuada e reaplicada. Não obstante, tais práticas e abordagens podem ser enriquecidas por novos desafios que algum ou alguns pescadores se dispõem a enfrentar, caso, mais uma vez, reconheçam certa situação indeterminada. Esta perspectiva oferecida por Dewey permite construir amplas formas de justificação atreladas a várias práticas e objetos ideacionais diferentes. Sobre esta universalidade dos processos de investigação Dewey afirma:

A existência de investigações não constitui questão sujeita a dúvida. Elas estão em cada setor da vida e em cada aspecto de cada setor. No viver diário, os homens examinam, resolvem as coisas intelectualmente, inferem e julgam de modo tão “natural” quanto ceifam e semeiam, quanto produzem e trocam mercadorias. Enquanto modo de proceder, a investigação é tão acessível ao exame objetivo quanto esses outros modos de comportamento. Por causa do modo íntimo e decisivo pelo qual a investigação e suas conclusões participam na administração de todos os assuntos da vida, nenhum exame destes é adequado, a não ser na medida em que seja observado de que maneira são afetados pelos métodos e instrumentos da investigação que comumente ocorre. (DEWEY, 1974, p. 214)

Ele afirma neste mesmo capítulo que o padrão de investigação não é uma metodologia normativa a ser aplicada ao procedimento humano, mas um padrão que parte da observação da atitude dos seres vivos frente as situações em seu meio, ou seja, a busca de solucionar problemas demandados por sua relação com a Natureza. Assim, destacamos mais uma vez que uma das contribuições relevantes trazidas por esta perspectiva para a discussão sobre naturalismo, teoria do conhecimento e os objetivos do ensino de ciência diz respeito à sua *abertura não totalitária e absolutista em relação ao conhecimento científico*.

3.2) Evitando dicotomias e ambiguidades

Como vimos acima, uma outra consequência diretamente extraída de uma perspectiva deweyana é a maneira como ela evita, dentro do contexto do processo de investigação, a dicotomia crença/conhecimento. Acreditamos que os conceitos de entendimento (ou compreensão) e *assertibilidade garantida* são mais enriquecedores e menos confusos, na medida em que evita grandes complicações e ambiguidades. Estas dificuldades e ambiguidades foram reconhecidas não somente pelo próprio Dewey, mas também por diversos autores, tais como Bernecker e Dretske (2000), Smith e Siegel (2004), Davson-Galle (2004), El-Hani e Mortimer (2007a e 2007b) e Hoffmann (2007).

Outra razão que justificaria a utilização destes conceitos é que afastaria certos julgamentos que soariam absurdos caso fossem declarados. Vejamos o seguinte exemplo histórico: O físico húngaro-americano Eugene P. Wigner (1902-1995) foi um exemplo (assim como Einstein, mas por razões bem diferentes) de alguém que acreditava que a descrição que a Teoria Quântica fazia do estado dos observáveis era incompleta.⁷⁸ Em uma carta ao físico e filósofo A. Shimony, ele escreve o seguinte: "Eu acredito que a Mecânica Quântica forneça somente conexões de probabilidade entre observações subsequentes, mas esta é uma fraqueza da mecânica quântica". Wigner acreditava que a Teoria Quântica fornecia a melhor ferramenta formal para lidar com o mundo microfísico, mas que não era capaz de nos fornecer uma imagem (*weltbild*) satisfatória da Natureza (carta de Wigner para Shimony, 17, Oct, 1977)⁷⁹. Gostaríamos de chamar a atenção, então, para esta questão central: *se a crença é uma condição necessária para dizermos que há conhecimento, então devemos concluir que Wigner conheceria parcialmente a Teoria Quântica ou talvez não a conhecesse*. Tal conclusão soaria estranha, dado que estamos falando de um dos físicos que mais ajudaram a desenvolver esta teoria e que ganhou o prêmio Nobel em 1963 justamente por suas fundamentais contribuições para sua construção. Os objetos ideacionais (teórico-matemáticos) na Teoria Quântica estão bem interligados entre si e com os resultados experimentais (produzem compreensão e explicações), mas não estão bem integradas (não podem ser traduzidas para) com a dimensão perceptiva humana cotidiana, com as aparências do senso-comum (alguns exemplos: entidades que possuem propriedades de onde e partícula, partículas

⁷⁸ As razões que levavam Wigner a ter este julgamento em relação à Mecânica Quântica não é relevante para os nossos objetivos imediatos, mas indicamos aos leitores interessados a discussão detalhada da interpretação de Wigner em Santos e Pessoa Jr. (2011).

⁷⁹ Localizado no arquivo: Wigner Papers, Coll. CO742, box. 83/7 (Princeton University, EUA).

que necessitam de um ângulo acima de 360° para dar um giro completo, partículas emaranhadas a distância, etc). Para Wigner, as asserções com base nesta teoria seriam garantidas pelo seu sucesso em resolver determinados problemas levantados pelo processo de investigação do mundo microfísico, mas não dariam conta de explicar como se daria a mudança de comportamento da matéria quando sua escala fenomênica muda do mundo microfísico para o nível macroscópico. Por isso, Wigner não acreditava na interpretação (metafísica naturalista) padrão dos fundamentos da teoria quântica, ainda que a compreendesse, o que o levou a propor, inicialmente, uma outra interpretação de fundo⁸⁰, e esperar pelo surgimento de uma nova teoria física que pudesse dar conta de problemas levantados por ele e outros físicos. O fato é que em sua época (e ainda hoje) não havia nenhuma teoria física que fosse melhor para resolver os problemas e questões levantados pela investigação do que a teoria quântica⁸¹. Este é um exemplo histórico que reforça, em nosso entendimento, a pertinência de assumir a compreensão como um dos principais objetivos do ensino de ciências, tratando-a em termos do entendimento de asserções garantidas pelo contexto da investigação científica.

Este fragmento extraído de Smith e Siegel (2004, p.566) reforça esta postura em direção a uma compreensão e aceitação das teorias científicas⁸²:

Quando se lida com estudantes que tem visões fundamentalista religiosas ou que vem de culturas (*e.g.*, partes do sudeste dos Estados Unidos) onde tais visões são proeminentes, o mero uso da palavra crença na mesma frase em que aparece a palavra evolução leva frequentemente a se acender um sinal vermelho na mente de muitos. Tais estudantes têm sido ensinados que não podem “acreditar em Deus e evolução” e que professores de biologia evolucionária tentarão torná-los ateus.

⁸⁰ Assim, as interpretações nos fundamentos da Teoria Quântica nos fornecem entendimento sobre a estrutura física subjacente que rege os fenômenos quânticos, mas estas interpretações em si, não nos fornecem conhecimento, pois não passaram por uma sequência de testes empíricos suficientes para testá-las.

⁸¹ Que estavam atrelados a objetividade no processo de medição dentro da Teoria Quântica.

⁸² Na verdade, Smith e Siegel (2004, p.560) propõem também a utilização dos termos “acredito que” e “acredito em”, sendo que este segundo termo teria um compromisso maior com a aceitação de uma determinada proposição como verdadeira e o primeiro não teria. Em português o termo “acredito que” pode ser substituído por “acho que” sem diferença semântica relevante, este implicaria certo grau de incerteza na declaração proferida em sequência, um talvez. Esta diferenciação ajuda a compreender mais finamente as nuances semânticas que o termo crença pode trazer, porém a variedade semântica utilizada no cotidiano pode ir bem além.

Quando nós dizemos que nós desejamos que o estudante ‘acredite que a teoria da evolução é a melhor explicação atual baseada em evidencia empírica disponível’, estudantes fundamentalistas podem simplesmente ignorar o resto da frase que em que vem após a palavra crença ser pronunciada. (tradução nossa)

Devido a carga semântica que o termo crença normalmente traz para os alunos, caso as teorias científicas sejam apresentadas como uma declaração e uma apologia de um conjunto de crenças em que o aluno repudia, este poderá simplesmente descartar automaticamente todo o conteúdo apresentado pelo professor. Principalmente quando se trata de alunos fundamentalistas, concordamos com Smith e Siegel que o termo compreensão ou entendimento poderia ser mais bem recebido como um dos objetivos centrais do ensino de ciências. Nos capítulos anteriores discutimos desdobramentos de alguns pontos importantes presente neste fragmento acima, principalmente em relação aos conceitos de entendimento e apreensão. Defendemos aqui que o fator que distingue estes dois conceitos está atrelado ao nível de confiança que o sujeito declarante tem em determinadas asserções. Pois o entendimento ocorre quando integramos as partes de uma situação indeterminada, como vimos antes, portanto é com a ajuda do entendimento promovido pela união entre os objetos ideacionais e entre estes últimos e os fatos que se começa o caminho em direção a construção de esquemas explicativos que poderão ser proposicionais e adquirir o status de verdade e conhecimento *como resultado último*, tendo assim um hábito apreendido.⁸³ Podemos ver que

⁸³ Assim, ao integrar as partes de uma situação indeterminada e produzir entendimento, temos um foco holístico na descrição deste processo investigativo, porém quando construímos esquemas explicativos assertivos, começamos a focar em um processo redutível a proposições (perspectiva atomista). Toda a epistemologia tradicional foi construída com base na descrição deste segundo processo. Porém, novas epistemologias, como a epistemologia das virtudes, tem focado no papel da ação do agente epistêmico e valorizado esta primeira parte do processo, o processo investigativo em si, porém deixa de lado o processo de fixação das crenças, dos hábitos e das certezas. Em um artigo recente McCain (2015) não deixa claro este processo dinâmico de construção das explicações científicas através do entendimento. Na maior parte do artigo ele coloca que esquemas explicativos levam a compreensão das teorias científicas, mas na página 835, ele diz: One must understand a theory before she can use that theory to generate, and possibly even to truly understand, explanations (explanatory hypotheses) of phenomena.

Também não acreditamos que a separação do termo entendimento nas dimensões fenomênica e teórica pode ajudar a esclarecer tal conceito efetivamente. Esta nos parece ser uma separação demasiadamente artificial. Como vimos na teoria do conhecimento de Dewey acima, não existe entendimento (integração real) sem o objeto ideacional, sugestões ou esquemas teóricos. Preferimos classificar dois tipos de entendimento da seguinte forma: (a) entendimento de uma experiência perceptiva durante o processo de investigação empírica, e (b) entendimento de uma narrativa ou de uma linha argumentativa. Mais avante nesta tese, definiremos tais dimensões do entendimento.

o estado de incerteza e as dúvidas são elementos positivos para o processo de investigação, porque pode ser um dos fatores que motiva o sujeito a prosseguir-la. A partir do tópico seguinte iremos explorar um pouco mais como esta perspectiva contribui para as tensões culturais que emergem na sala de aula, porém com a presença de elementos não discutidos diretamente por ele.

3.3) Conhecimento, Entendimento e Conflitos Culturais

Parte da justificativa para a discussão dos conceitos de conhecimento e entendimento é proveniente de "uma discussão sobre como se dá o aprendizado deve ser empreendida em uma educação científica culturalmente sensível, e sobre abordagens comunicativas que podem ser mais produtivas nas classes de ciências..." (EL-HANI e MORTIMER, 2007, p. 657 – tradução nossa). No contexto de uma sala de aula composta por membros (professor e alunos) com variadas formações e matrizes culturais, como é em geral o caso, alguns alunos e professores podem trazer em suas matrizes culturais a confiança em posturas metafísicas com conteúdo fortemente religioso, que podem comprometer a aceitação ou compreensão de determinadas proposições científicas.

Nesta seção, retomaremos as situações de como abordar conflitos entre posicionamentos religiosos e posicionamentos científicos, porém faremos um recorte bem específico, enfocando aquilo que chamaremos de conflitos insolúveis do campo totalitário.

Antes de aprofundarmos o entendimento deste tipo de conflito, devemos salientar alguns pontos importantes. Primeiro, a referência à atitude cognitiva dos alunos quanto à aprendizagem de teorias científicas por meio do uso de certas palavras, como, crença, entendimento (ou compreensão), apreensão⁸⁴ e conhecimento, pode levar a certas confusões semânticas quase que inevitáveis.

Smith e Siegel (2004) definem entendimento como um dos objetivos do ensino de ciências, que deveria levar também ao conhecimento⁸⁵. Segundo eles as principais

⁸⁴ Segundo Cobern (2004, p.583), apreensão seria "um julgamento verdadeiro sobre uma determinada proposição". Como vimos no segundo capítulo, apreensão para Dewey seria a nossa capacidade de reconhecer certa experiência de imediato (*at a glance*).

⁸⁵ Porém, a partir de nossa perspectiva, preferimos dizer que levariam também a compreender o nível de confiança que as asserções científicas nos conferem.

características que definem o entendimento de uma teoria científica seriam: a) a compreensão de sua correta interconexão conceitual (*connectedness*); b) a compreensão do significado da teoria, sem cair em contradições e incoerências (*sense-making* - item discutido anteriormente quando tratamos do paradoxo de Moore); c) a possibilidade de aplicá-la corretamente em diferentes contextos (*application*) e d) e estar ciente (transparência) e avaliar seu processo de justificação (*justification*).

Tais características vão um pouco além daquelas comumente apresentadas na literatura filosófica tratando sobre o conceito de entendimento (GRIMM, 2011; ZAGZEBSKI, 2001; MCCAIN, 2015). Acreditamos que todos estes itens apresentados acima são úteis e importantes na análise e avaliação das crenças e entendimentos dos alunos, porém somente o item “a” e “c” possuem, de fato, conexão direta com este conceito. Reafirmamos aqui que os estudantes devem “compreender” as asserções asseguradas dentro da pesquisa científica. A construção de crenças não seria condição necessária para se obter o aprendizado. Ao apresentar o desenvolvimento histórico das demandas internas do processo de investigação que levaram a construção de asserções garantidas, os alunos devem compreender as razões que levaram os cientistas a aceitar, ou (quando for o caso) compreender, tais asserções. Levando em conta os fatores axiológicos, pragmáticos e epistêmicos.

Acreditamos que todas as abordagens apresentadas nesta tese para solucionar possíveis confusões linguísticas e possíveis choques de crença podem ser muito úteis para a solução de conflitos na sala de aula, no entanto não acreditamos que tais abordagem darão conta do problema das asserções baseadas em posturas totalitárias. Apesar de sua relevância, esta questão aparece timidamente na literatura sobre mudança de crença, citada nesta tese, e julgamos ser necessário um tratamento mais direto.

Um dos tópicos centrais na teoria pragmática da verdade se refere à nossa capacidade de construir representações simbólicas do mundo que nos sejam úteis para determinados fins, ou seja, construir um sistema simbólico representativo e operacional que seja capaz de construir proposições que representem certo estado do mundo também operacionalizável, para um determinado fim, por meio desta linguagem. Do ponto de vista de uma epistemologia tradicional, quando julgamos representar o mesmo objeto, então dois sistemas simbólicos quaisquer devem representar tal objeto sem contradições. Do ponto de vista pragmático, escolheremos o sistema representativo que traz maior poder de ação sobre a realidade e que

nos ajude a alcançar nossos objetivos com maior precisão e menor esforço. Se as duas representações causam os mesmos efeitos, então estas não possuem diferenças semânticas significativas.

Muitas vezes, no diálogo intercultural, lidamos com linguagens de cunho religioso fundamentalista que baseiam sua descrição do mundo em um ou vários livros sagrados, de forma que acreditam que sua interpretação literalista destes livros sagrados é infalível e inquestionável. Estudantes com este tipo de postura poderão oferecer muita resistência ao diálogo e ao debate aberto. No momento do conflito direto e da contradição ou concorrência quanto a descrição de objetos ou fenômenos naturais, então é possível que estes estudantes simplesmente deixem de lado a explicação científica, sequer demonstrando interesse pelo assunto. Esta atitude é reforçada quando se trata um sistema doxástico como um conjunto de convicções e certezas absolutas, mas decerto é também encontrada em situações nas quais a ciência não é tratada dessa maneira, não importando se o professor propõe uma compreensão ou entendimento de uma teoria. Se ela é previamente condenada pelo aluno, barreiras cognitivas bloquearão qualquer estratégia didática ou perspectiva filosófica para lidar com um possível conflito. Davson-Galle (2004, p.594) nos traz um bom exemplo deste tipo de problema no contexto do ensino de ciências:

Se desejar que um aluno compreenda a evolução é, em parte, desejar-lhes achar isso plausível, então, dado que eles têm crenças metafísicas (que Deus não só existe, mas que ele revelou a verdade literal do Gênesis) e epistêmicas (que uma condição necessária para uma proposta que constitui o conhecimento do universo é que seja consistente com a Bíblia e que uma condição suficiente é que seja uma proposição contida na Bíblia), portanto, dado que estas "hipóteses fundamentais" são incompatíveis com a afirmação de que a evolução é verdadeira, um estudante sustentando-as achará a evolução implausível e que esta não "faz sentido". Diante disso, desejar que este ache a evolução plausível, como parte do desejo dele de entendê-la, é tão inútil quanto acreditar que ele buscará abandonar os princípios-chave da sua religião. (tradução nossa)

A partir desta declaração, podemos afirmar que o ponto mais delicado e controverso no conflito entre posturas religiosas e a confiança em asserções científicas está localizado no contato entre visões totalitárias e absolutistas de descrição do mundo. O conflito, de fato, emerge quando os cientistas e/ou os religiosos afirmam ter a última palavra e ser a única autoridade efetiva para tratar da totalidade dos fenômenos e experiências humanas. Ou ainda

pior, quando acreditam que seu sistema de representação do mundo abarca a própria totalidade. Uma posição cientificista absolutista, potencialmente, nos levaria ao mesmo tipo de problema no ensino de ciências que uma postura religiosa fundamentalista e literalista⁸⁶. Ambas as posições estão cativadas por doutrinas e convicções que não estão sujeitas a revisão em suas bases e bloqueiam qualquer diálogo ou processo de ensino e aprendizagem.

Isso indica que é imprescindível incentivar no professor de ciências o reconhecimento da importância de se colocar sempre sensível à pluralidade cultural atrelada a diferentes visões de mundo e estimular o debate aberto e filosoficamente honesto na sala de aula. No entanto, sabemos que todo este esforço poderá ser inócuo em relação aos alunos que possuem posturas de base totalitária em seu sistema de crenças. Neste caso, especificamente, acreditamos que o estímulo à mudança, não de crença, mas de postura seria muito bem-vindo ao ensino de ciências. É fato que para lidar com posturas que se constituem fora do campo estritamente científico, o professor de ciências não pode ser o único a se responsabilizar pela mudança desta realidade. Assim acreditamos na viabilidade de um projeto pedagógico em que promova o ensino da disciplina de filosofia, paralelo ao ensino de ciências e de história. Este seria de grande valia para se construir um espaço mais apropriado para se discutir certos temas importantes para o pensar crítico e pluralista. A história da filosofia nos traz uma rica fonte de exemplos de filósofos religiosos que refletiram sobre o tema razão e fé ou sobre os limites dos sistemas de crenças para representar a realidade, sobre a importância da livre reflexão e do pensar, além de diversos outros temas importantes para a formação crítica e mais pluralista. Portanto, reafirmamos a necessidade de se construir um projeto interdisciplinar para se lidar com este desafio, envolvendo o ensino de filosofia, de história e de ciências. Tal projeto pedagógico seria muito bem-vindo para se tentar construir várias frentes a fim de se sabotar a propagação contínua de posturas que minam qualquer tipo de projeto educacional aberto dialogar com as diversas referências culturais trazidas pelos alunos e ao pluralismo epistemológico.

Este é um tema central na dinâmica discursiva da sala de aula na contemporaneidade em escala global, pois a universalização da escola e da educação científica tem entrado nas

⁸⁶ Acreditamos ser pertinente destacar que fala-se tanto de um conflito entre ciência e religião e se esquece que, na verdade, a maioria dos religiosos se opõe à inserção de um relato bíblico criacionista no ensino de física ou biologia (ver Putnam 2010, p.35).

agendas das políticas de Estado em um número cada vez maior de países. Tais países possuem matrizes culturais diversas que entram em contato com uma visão ocidental de conhecimento, tal como o das ciências naturais. Diversos artigos têm apontado para uma postura de exclusão e desrespeito das concepções alternativas dos alunos e suas matrizes culturais por parte dos professores na sala de aula (ver MCKINLEY e STEWART, 2012; SLATON e BARTON, 2012; COBERN e AIKENHEAD, 1998). Uma pesquisa feita por Wang (2013) aponta, também, para o risco de se cair num discurso relativista implícito em um certo tipo de educação multiculturalista⁸⁷. Ele observou um desinteresse geral dos alunos pelo conteúdo de ciências e aponta para uma correlação entre tal desinteresse e o tipo de abordagem utilizada pelos professores.

Comentários finais e direcionamentos práticos: Por uma compreensão crítica no ensino de ciências

Apresentamos aqui a síntese de uma teoria filosófica naturalista pragmática com implicações ético-políticas. Nossa análise foi focada, principalmente, nas relações de contato entre posturas religiosas e científicas na sala de aula, porém pode ter uma envergadura maior de aplicação quando temos um ambiente que lida com o contato entre diferentes sistemas de crença. Contextualizamos os termos crença, apreensão, entendimento e conhecimento dentro de seu escopo geral, trazendo maior consistência e precisão no significado destes termos. Tal trabalho nos foi muito útil para análises mais sutis e profundas sobre o papel destes conceitos em um ambiente de transparência e reflexão sobre a aprendizagem de ciências e seus objetivos. Além de poder servir também para pesquisas empíricas como aquela feita por

⁸⁷ De acordo com Wang (2013): “Based on the researched science teachers’ discourses, this paper concluded some cultural myths that teachers’ views on science, textbooks and instruction are still dominated by western science, their perception on [Multicultural Science Education] MSE is limited, and folk science is sometime added but not important. The researched science teachers appear to be multicultural tolerance for all students yet it actually becomes a sort of low expectations discouraging students’ science learning.” (p. 2058)

Sinatra et al. (2003). A perspectiva deweyana nos encoraja a sermos mais claros e mais específicos quanto àquilo que queremos dizer quando usamos a palavra “crença”. Isto é crucial se desejamos analisar a proposta de “mudança de crença” ou “mudança conceitual” como um dos objetivos centrais do ensino de ciências. Como já dissemos anteriormente, não apoiamos este objetivo completamente, pois não acreditamos que a escola seja um espaço de doutrinação e conversão, mas de aprendizagem apoiada no diálogo e na experiência no sentido deweyano. Uma posição falibilista quanto às crenças e que busca, pelo menos, compreender as asserções científicas, sem tomá-la como a única forma de conhecimento legítimo, estariam entre alguns dos principais objetivos a serem alcançados. Isto implicaria já uma mudança atitudinal em muitas escolas, mas não necessariamente uma mudança de conteúdo das crenças no sistema doxástico dos sujeitos envolvidos. A educação científica pode enriquecer a perspectiva do estudante para lidar com a realidade. Como? Levando-os a compreender as abordagens teóricas e empíricas desenvolvidas por cada comunidade científica ao resolver seus próprios problemas.

Acreditamos ser importante explicitar também as duas dimensões do entendimento que podem estar presentes no processo de ensino-aprendizagem. Nem todo entendimento ocorre pela integração de uma situação indeterminada em direção a integração em um todo unificado em que nos permite agir, ou seja, a integração entre objetos ideacionais e destes com o(s) fato(s). A compreensão pode ocorrer também através da integração de conceitos através de narrativas históricas ou descritivas em suas variadas formas (ex. a narrativa construída por um experimento mental), ou mesmo pelo discurso dissertativo do professor ou professora na sala de aula. Este pode narrar o processo histórico de uma investigação partindo da descrição de um problema real do passado, ou por linha argumentativa⁸⁸ que se mostra mais persuasiva. Esta última forma de entendimento estaria mais próxima daquele tipo promovido através de testemunho.⁸⁹ Assim, acreditamos ser artificial, por não representar de forma realista o processo investigativo na ciência, a classificação das abordagens de ensino em teóricas e experimentais, pois não existe processos investigativos científicos (ou mesmo teorias) no ensino de ciências que não contenham uma intrínseca dimensão empírica em suas variadas

⁸⁸ Para saber mais sobre teoria da argumentação, ver Toulmin (2006). Como já afirmamos antes, ele reconhece sua dívida a Dewey quanto a sua visão sobre a lógica e a racionalidade instrumental. Isso ele faz logo na introdução de seu livro *Os Usos do Argumento*.

⁸⁹ Para mais informações sobre a epistemologia do testemunho, ver Coady 1994.

significações. Pode existir lugar para o ensino de interpretações metafísicas naturalistas sobre os fundamentos de uma determinada ciência, porém este não compõe o mote principal do objetivo do ensino de ciências, de acordo com os PCNs ou Orientações Curriculares Nacionais.

Outro ponto que julgamos ser importante é o seguinte: não podemos confundir visões de mundo com posturas metafísicas, apesar de toda visão de mundo possuir seus pressupostos metafísicos. O fato de alguém achar necessário partir de uma postura naturalista para ser um bom cientista ou estudante de ciências, não significa que este tenha que negar suas crenças religiosas - algo que o tipo de ateísmo e naturalismo defendido por Richard Dawkins (2007) tem levado alguns professores e estudantes a crerem. Vimos que o naturalismo deweyano não demanda tal nível de compromisso, ele é antidogmático. De acordo com Dewey, o ensino de ciências pode sofrer obstruções causadas

não só pela ignorância, mas também pela oposição ativa (...) por parte daqueles influenciados por preconceito, dogma, interesse de classe, autoridade externa, sentimentos nacionalistas e raciais, e outras agências poderosas similares. (DEWEY [1938] 1955, p. 32-33, apud CUNHA 2015, p. 124)

No contexto pluricultural em que vivemos, é insustentável qualquer tipo de proselitismo ateu, tanto quanto é inaceitável, também, a inclusão de ideias religiosas no ensino como se fossem científicas, ou bullying religioso em sala de aula (WANG, IANNOTTI e NANSEL, 2009 nos USA; LOPES, 2013, no Brasil).

De fato, a partir das ideias defendidas nesta tese, devemos ter consciência de que a ciência não tem condições de justificar asserções que pertencem totalmente ao campo metafísico ou religioso (crítica ao “criacionismo científico”⁹⁰), assim como, não é inerente à agenda construída no labor científico o compromisso de derrubar crenças religiosas. Pois, não se pode tomar ideias religiosas como justificáveis do ponto de vista da ciência e nem se pode tomar ideias científicas como sendo justificáveis do ponto de vista da religião.

Se faz crucial nos dias de hoje uma educação para a cidadania que não busque silenciar as outras vozes que representam visões de mundo no ambiente escolar. Deveríamos promover uma atitude consciente na direção do respeito à diversidade cultural. Assim, podemos nos

⁹⁰ Sobre a história do criacionismo contemporâneo, ver Numbers (2006).

aproximar do projeto educativo deweyano, que de acordo com Cunha (2007), por promover o “livre intercâmbio de experiências entre os indivíduos e possibilitar a cooperação, a comunidade de conhecimentos, a igualdade na aquisição dos valores socialmente significativos” (p. 365). O entendimento da perspectiva alheia de forma acrítica, ou impondo a sua própria por coerção, constrói uma formação de sujeitos demagogos e/ou sem autonomia ou personalidade definida. É importante destacar aqui que não defendemos um entendimento passivo das ideias alheias, ou seja, de forma acrítica. Isto traz à tona uma outra razão porque a perspectiva filosófica social e historicizada de Dewey é interessante, pois esta coloca a importância de colocar à revisão qualquer fundamento ou certeza sempre que novas experiências a demandem. Além do mais, esta mostra a limitação de qualquer tradição investigativa, na medida que tais tradições buscam responder questões que emergem a partir de sua própria comunidade. Para um propósito educacional mais preciso, nós acreditamos que todos os estudantes deveriam estar engajados em seu próprio processo de aprendizagem na sala de aula e fora dela. Devemos estimulá-los a serem sujeitos ativos deste processo quando estão conscientes do papel pessoal e social que a aprendizagem de certo conteúdo possui. É sobre este tipo de engajamento que o filósofo Bernstein (2014) se refere quando trata do conceito de entendimento:

Estar engajado demanda ativamente buscar entender o que inicialmente nos parece estranho e diferente. E se estamos falando de diferentes orientações filosóficas, tradições, culturas e grupos étnicos, isso exige trabalho duro. Exige aprender a como ouvir - para realmente ouvir e escutar o que o outro está dizendo. Ouvir não é suficiente; necessita-se de imaginação e sensibilidade hermenêutica para tentar compreender pontos de vista diferentes e alheios em sua maior clareza possível. [...] Só assim podemos envolver-se em sérias avaliações críticas - não apenas a marcar pontos em debates. (tradução nossa)

O contexto deste fragmento não se refere ao ensino de ciências, mas o trazemos aqui devido ao mesmo teor crítico que este defende que deve se ter em relação ao conceito de entendimento e a interação com diferentes vozes. Algo crucial que deve ser alimentado por qualquer projeto pedagógico em qualquer escola contemporânea, e a cultura científica é uma dentre as inúmeras perspectivas culturais presentes dentre muitas outras no ambiente escolar.

Nós precisamos considerar que não é suficiente focarmos somente em uma educação crítica, autônoma, e com indivíduos participativos, mas, também estimular, o incentivo a

posturas respeitadas quanto as diversidades de pensamento e como lidar com estas. Sugerimos que a desconstrução daquilo que chamamos como “postura ingênua” poderia servir como um bom começo. Quando usamos o termo “postura ingênua” estamos nos referindo mais uma vez a um entendimento acrítico, aceitando facilmente qualquer sistema explicativo para lidar com a realidade (FREIRE 1979, pp. 39-40, ver também o texto em anexo, a discussão sobre coerção e autonomia). Desestimular e desencorajar tal postura em relação a como lidar com a realidade é uma ação imprescindível para todo professor, sejam da disciplina de ciências ou não. Precisamos refletir criticamente sobre certos conceitos e atitudes que comumente estão relacionados com posturas relativistas em um extremo, e absolutistas e totalitárias em outro, na qual fomentam conflitos e mal-entendidos frequentes. Dificuldades para um diálogo aberto e para a compreensão de outras perspectivas podem ser estimuladas por uma postura desrespeitosa do professor em relação a esta diversidade cultural na sala de aula. Estimular atividades que requeiram investigação e a argumentação na sala de aula pode ser um caminho viável para se colocar estas posturas em prática. Traria uma excelente oportunidade de os estudantes desenvolverem características que fortalecerão sua autonomia, sua capacidade de interação social e de articular conceitos e teorias. Esta abordagem pode oferecer soluções a questões e desafios na sala de aula. Esta interação social exige do estudante que ele desenvolva também sua capacidade de criar boas justificativas que deem suporte às ideias que diz compreender ou aceitar, dado que as ciências se constroem com base em um quase constante diálogo, sejam entre diferentes hipóteses e modelos teóricos ou entre diferentes visões de mundo. Ao tomar maior consciência dos elementos de uma argumentação o estudante terá a oportunidade de acompanhar seus próprios processos cognitivos de compreensão e articulação de ideias e conceitos, ou seja, sua metacognição. Acreditamos que a parte do capítulo 2 em que discutimos o paradoxo de Moore pode ser útil para as investigações sobre o uso da abordagem argumentativa na sala de aula, pois mostra como a polissemia da palavra saber e crença, pode comprometer a coerência de asserções proferidas por estudantes que lidam com diferentes graus de aceitação ou confiança em relação a modelos ou teoria científicas.

A despeito da argumentação ser uma forma de articulação e defesa de ideias que pertence a um domínio que vai além das ciências, esta, sem dúvida, é uma das características que definem parte de sua prática. Esta abordagem poderia ser combinada com outras focadas na resolução de problemas, como citamos anteriormente nesta tese, utilizando exemplos teóricos

e experimentais contextualizados historicamente. Tais atividades já estão sendo colocadas em prática nas aulas de ciências (*e.g.*, JIMENÉZ-ALEIXANDRE, 2010, BAGDONAS e SILVA, 2015⁹¹), porém ainda precisam ser mais popularizadas e aplicadas de forma mais extensiva no ambiente escolar (KUHNS e CROWELL, 2011; CUNHA, 2007), a fim de estimular um entendimento e pensamento mais crítico e autônomo nos termos apresentados acima.

Acreditamos que poderemos vislumbrar uma mudança real no ambiente escolar se investirmos na qualidade da formação do professor nas universidades e nos centros de formação continuada, e se fomentarmos a criação de projetos pedagógicos interdisciplinares que envolvam a disciplina de filosofia, de ciências e de história. Projetos que estimulem valores sociais que promovam a democracia e o desenvolvimento das potencialidades intelectuais humanas. O núcleo de construção de uma sociedade democrática se dá no ambiente escolar e familiar. Porém, como afirmamos acima, em muitos casos a escola exerce um papel de silenciamento e de doutrinação coerciva. Reafirmamos que as concepções alternativas trazidas pelos alunos devem ser bem-vindas e respeitadas, porém cabe ao professor apresentar como a comunidade científica lidou e lida com o problema que o aluno está buscando lidar, ou lhe foi proposto, independente se ele irá abandonar a sua concepção alternativa ou não. Defendemos o uso da resolução de problemas contextualizados, e da argumentação como um dos caminhos, por serem recursos muito úteis como projeto de ensino e aprendizagem de ciências, pois estimula ouvir atentamente o outro, de forma dialógica, possibilitando a revisão de seus posicionamentos, de forma a estimular a mudança atitudinal quando necessário. O papel do professor como mediador neste processo é crucial, tornando o investimento em sua formação algo imprescindível a fim de se alcançar o sucesso destas abordagens. Isso também viabilizará a realização de mais trabalhos empíricos a fim de se testar a efetividade da abordagem apresentada aqui. Até aqui, acreditamos que a maior contribuição desta tese se encontra na construção de um quadro teórico mais claro e robusto para se testar tais relações. Assim, sugerimos nesta tese alguns direcionamentos teóricos-filosóficos de inspiração deweyana para o professor poder lidar com um ambiente escolar culturalmente plural, e que podem ser úteis, também, nos ambientes de formação docente.

⁹¹ Este último mostra um excelente exemplo prático daquilo que mais se aproxima dos posicionamentos defendidos nesta tese.

Bibliografia

- ABRANTES, P. C. **Imagens de Natureza, Imagens de Ciência**. Coleção Papyrus Ciência. Campinas, SP: Papyrus, 1998a.
- ABRANTES, P. C. C. Naturalismo epistemológico: introdução. In: ÉVORA, F. R. R.; ABRANTES, P. C. C. (eds.). **Cadernos de História e Filosofia da Ciência** (CLE - UNICAMP), série 3, v. 8, n. 2, pp. 7-26, 1998b.
- ABRANTES, P. C. C. e BENSUSAN, H. Conhecimento, Ciência e Natureza: cartas sobre o naturalismo. In: Simon, Samuel (ed.). **Filosofia e Conhecimento: das formas platônicas ao naturalismo**. Brasília: Editora da UnB, pp. 273-333, 2003.
- ADLER, J. E. **Belief 's Own Ethics**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2002.
- ALEXANDER, Denis R. Can Science Explain Everything? Scientific Naturalism and the Death of Science. **Cambridge Papers Series**, Vol 8 No 2, Junho 1999.
- ALMEIDA, C. Racionalidade Epistemológica e o Paradoxo de Moore. **Revista Veritas**, Porto Alegre: v. 54 n. 2, pp. 48-73, maio/ago 2009.
- ARENDT, H. **The Origins of Totalitarianism**. New York, NY: Harcourt, Brace Jovanovich, 1951.
- BAGDONAS, A. & SILVA, C.C. Enhancing Teachers' Awareness About Relations Between Science and Religion. *Science & Education*. 24: 1173, 2015.
- BAIARDI, A.; MENDES, F. S. e RODRIGUES, W. G. Cosmopolitismo científico e culturas locais: percepções dos avanços da ciência por lideranças religiosas no recôncavo baiano. **Caderno CRH**, Salvador: 26, 69, pp. 433-448, Set./Dez 2013.
- BARBOUR, I. G. **When Science Meets Religion**. San Francisco: Harper, 2000.
- BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. **Journal of Science Teacher Education**, 17, pp. 265–278, 2006.

BERNECKER, S. e DRETSKE, F., 'Justified True Belief'. In: BERNECKER, S. e DRETSKE, F. (eds.). **Knowledge: Readings in Contemporary Epistemology**. Oxford: Oxford University Press, pp. 3-6, 2000.

BERNSTEIN, R. J. Engaged Fallibilistic Pluralism. **Columbia Pragmatism Colloquium**. Columbia University, Philosophy Department, New York, October 21st, 2014. Disponível em: <https://columbiapragmatism.files.wordpress.com/2014/10/engaged-fallibilistic-pluralism.pdf>. Acessado em: 23 Outubro 2014.

BITBOL, M. **Schrodinger's Philosophy of Quantum Mechanics**. Series: Boston Studies in the Philosophy and History of Science. Springer, v. 188, XI, 1996.

BOURDIEU, P. **Os Usos Sociais da Ciência**. São Paulo: Editora da Unesp, 2004.

BRAND, L. **Fé, razão e História da Terra**. São Paulo: Unasp, 2005.

BUCKAREFF, A. 'Acceptance Does Not Entail Belief'. **International Journal of Philosophical Studies**, v. 18, n. 2, pp. 255-261, 2010.

CARVALHO, M. P. de e GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 7^a ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CARVALHO, V. B. As Influências do Pensamento de John Dewey no Cenário Educacional Brasileiro. **Revista Redescrições** – Revista on line do GT de Pragmatismo. 3, 1, pp. 58-77, 2011.

CLARKE, D. S. 'Does Acceptance Entail Belief?'. **American Philosophical Quarterly**, 31, pp. 145–55, 1994.

COADY, C. A. J. **Testimony: A Philosophical Study**. NY: Clarendon Press. Oxford, 1994.

COBERN, W. W. Apples and oranges: A rejoinder to Smith and Siegel. **Science & Education**, 13, pp. 583–589, 2004.

COBERN, W. W. The nature of science and the role of knowledge and belief. **Science & Education**, 9, pp. 219–246, 2000.

COBERN, W. W. e AIKENHEAD, G. S. Cultural Aspects of Learning Science. In: FRASER, B. J. e Tobin, K. G. (Eds.) **The International Handbook of Science Education**. London: Kluwer Academic Publishers, pp. 39-52, 1998.

COHEN, L. J. Why Acceptance that P Does Not Entail That P. In: ENGEL, P. (Ed.) **Believing and Accepting**, Dordrecht: Kluwer, pp. 55–63, 2000.

CRAIG, W. e MORELAND, J. (eds.). **Naturalism: A Critical Analysis**. London: Routledge, 2000.

CRUZ, Eduardo. Teologia e Realismo: Afinal, qual é o objetivo do falar religioso? In: CRUZ, Eduardo (org.). **Teologia e ciências naturais: teologia da criação, ciência e tecnologia em diálogo**. São Paulo: Paulinas, 2011.

CUNHA, I. F. da. John Dewey, Filosofia da Ciência e Filosofia da Educação. **Filosofia e Educação** [rfe], 7, 2, Campinas, SP, p. 123-142, Junho-Setembro de 2015.

CUNHA, M. V. da. Leituras e Desleitura da Obra de John Dewey. In: BENCOSTTA, M. L. (Org.). **Culturas escolares, saberes e práticas educativas: itinerários históricos**. 1ª ed. São Paulo: Cortez, v. 1, pp. 379-400, 2007.

DAWKINS, R. **Deus, um delírio**. Cia. das Letras, 2007.

DAVSON-GALLE, P. Understanding: ‘Knowledge’, ‘belief’, and ‘understanding’. **Science & Education**, 13, pp. 591–598, 2004.

DE CARO, M. e MACARTHUR, D. Introduction: Science, Naturalism, and the Problem of Normativity. In: DE CARO, M.; MACARTHUR, D. (eds.). **Naturalism and Normativity**. New York: Columbia University Press, pp. 1-22, 2010.

DESCARTES, R. [1641]. **Meditações sobre Filosofia Primeira**. Trad. Fausto Castilho. Campinas: Editora da UNICAMP, 2004.

DEWEY, J. **Art as Experience**. New York: Minton, Balch & Company, 1934.

DEWEY, J. **A common faith**. New Haven, CT: Yale University Press, 1934.

DEWEY, J. [1925]. **Experience and nature**. In: BOYDSTON, J. A. (Ed.), John Dewey: The later works, 1925 – 1953: Vol. 1. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1981.

DEWEY, J. The Instrumentalist Account of Truth. In: AMMERMAN, R. R. e SINGER, M. G. (eds.). **Belief, Knowledge, and Truth: Readings in the Theory of Knowledge**. New York, NY: Charles Scribner's Sons, 1970.

DEWEY, J. **Logic: the theory of inquiry - chap. I, VI and VIII**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1938.

DEWEY, J. **Lógica - a teoria da investigação - cap. VI e VIII**. Tradução de Murilo Otávio Rodrigues Paes Leme. São Paulo: Abril Cultural, 1974. (Coleção Os Pensadores).

DEWEY, J. [1929]. **The Quest for Certainty**. In: BOYDSTON, J. A. (Ed.), John Dewey: The later works, 1925 – 1953: Vol. 4. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1984.

EL-HANI, C. N. e MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Cultural Studies of Science Education**, v. 2, pp. 657-687, 2007a.

EL-HANI, C. N. e SEPULVEDA, C. The relationship between science and religion in the education of protestant biology preservice teachers in a Brazilian university. **Cultural Studies of Science Education**, 5, pp. 103-125, 2010.

FELDMAN, R. Naturalized Epistemology. In: ZALTA, E. N. (ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Edição do Verão de 2012. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/sum2012/entries/epistemology-naturalized/>>. Acessado em: 20 novembro 2015.

FERM, V. Varieties of Naturalism. **History of Philosophical Systems**. In: FERM, V. (ed.). Paterson, NJ: Littlefield, Adams, 1965, p.429-441.

FLECK, L. **Genesis and Development of a Scientific Fact**. Chicago: University of Chicago Press, 1979.

FORREST, B. Methodological Naturalism and Philosophical Naturalism: Clarifying the Connection. **Philo**, v. 3, n. 2, pp. 7-29, 2000.

FREIRE JUNIOR, O. **David Bohm e a Controvérsia dos Quanta**. Unicamp: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 1999.

FREITAS, F. H. de A. e FREIRE JUNIOR., O. Para que serve uma função de onda?: Everett, Wheeler, Bohr e uma nova interpretação da teoria quântica. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 1 n. 1, p. 12-25, jan./jun. 2008.

GALE, R. M. The naturalism of John Dewey. In: Cochran, M. (ed.) **The Cambridge Companion to Dewey**. New York: Cambridge University Press, pp. 34-54, 2010.

GODFREY-SMITH, P. Dewey on Naturalism, Realism and Science. **Philosophy of Science**, 69, Setembro 2002.

GODFREY-SMITH, P. Dewey, Continuity, and McDowell - John Dewey's Experience and Nature compared to John McDowell's Mind and World. In: DE CARO, M. e MACARTHUR, D. (eds.), **Normativity and Nature**. New York: Columbia University Press, 2010.

GOULD, S. J. **Pilares do Tempo. Ciência e Religião na plenitude da vida**. Rio de Janeiro: Rocco, 2002.

GREEN, M. S. e WILLIAMS, J. N. (eds). Introduction. In: **Moore's Paradox: New Essays on Belief, Rationality and the First-Person**. New York: Oxford University Press, 2007.

GRIMM, S. R. Understanding. In: BERNECKER, S. e PRITCHARD, D. (eds.), **The Routledge Companion to Epistemology**. New York: Routledge, 2011.

HACKING, I. **Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1983.

HOFFMANN, M. H. G. Learning without belief-change? **Cultural Studies of Science Education**, v.2, pp. 688-694, 2007.

IRZIK, G.; NOLA, R. A family resemblance approach to the Nature of Science for Science Education. **Science e Education**, 20 (7-8), pp. 591-607, 2011.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. **10 ideas clave, Competencias en argumentación y uso de prueba**. Barcelona: Ed. Graó, 2010.

KITCHER, P. *Abusing Science: The Case Against Creationism*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1982

KUHN, D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77 (3), 319-337, 1993.

KURTZ, P. **Philosophical essays in pragmatic Naturalism**. Amherst: Prometheus Books, 1990.

LACEY, H. On relations between science and religion. *Science and Education*, 5, pp. 143-153, 1996.

LOPES, P. Reação de aluno ateu a bullying acaba com pai-nosso na escola. *Revista Forum*, 2013. Disponível em: <http://revistaforum.com.br/blog/2013/04/reacao-de-aluno-ateu-a-bullying-acaba-com-pai-nosso-na-escola/>. Acesso em: 16 Abril 2013.

MACARTHUR, D. Taking the Human Sciences Seriously. In: DE CARO, M. e MACARTHUR, D. (eds.). **Naturalism and Normativity**. New York: Columbia University Press, pp.123-141, 2010.

MAHNER, M., e BUNGE, M. The incompatibility of science and religion sustained: A reply to our critics. *Science & Education*, 5 (2), pp. 189–199, 1996.

MATTHEWS, M. R. **Science teaching: the contribution of history and philosophy of science** (20th anniversary revised and expanded edition). New York, NY: Routledge, 2015.

MCCAIN, K. Explanation and the Nature of Scientific Knowledge. *Science & Education*, 24, pp. 827–854, 2015.

MCKINLEY, E.; STEWART, G. Out of place: indigenous knowledge in the science curriculum. In: FRASER, B. J.; TOBIN, K. G.; MCROBBIE, C. J. (Eds.) **Second International Handbook of Science Education**. New York: Springer Dordrecht Heidelberg, p. 541-554, 2012.

MISAK, C. Pragmatist Epistemology. In: BERNECKER, S. e PRITCHARD, D. (eds.), **The Routledge Companion to Epistemology**, New York: Routledge, 2011.

MOORE, G. E. Russell's Theory of Descriptions. In: SCHILPP, P. (ed.), **The Philosophy of Bertrand Russell**. La Salle, Ill.: Open Court, pp. 175-225, 1994.

MOREIRA-DOS-SANTOS, F. **Na fronteira entre a física e a filosofia: reflexões filosóficas de Eugene P. Wigner**. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado em filosofia contemporânea). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

MOREIRA-DOS-SANTOS, F. e PESSOA JUNIOR, O. Delineando o problema da medição na mecânica quântica: o debate de Margenau e Wigner versus Putnam. **Scientia Studia** [online], vol.9, n.3, pp. 625-644, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttextepid=S1678-31662011000300009&lng=en&nr=iso>. ISSN 1678-3166. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-31662011000300009>. Acessado em: 12 Junho 2012.

NUMBERS, R. **The Creationists: From Scientific Creationism to Intelligent Design - expanded version**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2006.

PACKER, J. I. Fé. In: ELLWEL, W. A. (ed.). **Enciclopédia Histórico-teológica da Igreja Cristã – Volume 2**. São Paulo: Vida Nova, pp. 153-156, 2009.

PAIVA, G. J. de. **A religião dos cientistas. Uma leitura psicológica**. São Paulo: Loyola, 2000.

PAPINEAU, David, Naturalism. In ZALTA, E. N. (ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy** (Fall 2015 Edition), Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2015/entries/naturalism/>>. Acessado em: 20 novembro 2015

PEIRCE, C. S. The Fixation of Belief. **Popular Science Monthly**, 12, pp. 1-15, novembro 1877. Disponível em: <http://www.peirce.org/writings/p107.html>. Acessado em: 10 Abril 2013.

PEREIRA, E. A.; MARTINS, J. R., ALVES, V. dos S. e DELGADO, E. I. A Contribuição de John Dewey para a Educação. **Revista Eletrônica de Educação**, 3, 1, pp. 154-161, 2009.

PLANTINGA, A. Methodological Naturalism?. In: Pennock, R (Ed.). **Intelligent Design Creationism and Its Critics; Philosophical, theological and scientific perspectives**. MIT Press, 2001.

PLANTINGA, A. **Where the Conflict Really Lies: Science, Religion, and Naturalism**. Oxford University Press, 2012.

POOLE, M. ‘... for more and better religious education’. **Science & Education**, 5, 2, pp. 165-174, Abril 1996.

POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W. e GERTZOG, W. A. Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. **Science Education**, 66 (2): 211-227, 1982.

PUTNAM, R. A. Dewey’s epistemology. In: Molly Cochran (ed.) **The Cambridge Companion to Dewey**. New York: Cambridge University Press, pp. 34-54, 2010.

QUINE, W. V. O., **Ontological Relativity and Other Essays**. New York: Columbia University Press, 1969.

RAYMO, C. **The virgin and the mousetrap: essays in search of the soul of Science**. New York: Penguin, 1991.

REA, M. **World Without Design: The Ontological Consequences of Naturalism**. Oxford: Clarendon Press, 2002.

RHEINBERGER, Hans-Jorg. **Toward a history of epistemic things: synthesizing proteins in the test tube**. Palo Alto: Stanford University Press, 1997.

RODRIGUES, W. G. Abordagens Historiográficas Aplicadas ao Estudo das Relações entre Ciência e Religião: Tese do Conflito, Tese Yates e Tese da Complexidade. **Revista Hermenêutica**, Cachoeira-BA, 13, 1, pp. 59 – 67, 2014.

RUSE, M. Methodological Naturalism under Attack. In: PENNOCK, R (Ed.). **Intelligent Design Creationism and Its Critics; Philosophical, theological and scientific perspectives**. MIT Press, 2001.

SALLES, J. C. Ciência e religião: Introdução. **Caderno CRH**, Salvador: 26, 69, pp. 429-431, Set./Dez. 2013.

_____. Naturalismo e Filosofia em David Hume. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, Série 3, v. 17, n. 2, pp. 177-197, jul.-dez. 2007.

SCERRI, E. The failure of reduction and how to resist the disunity of Science in Chemical Education. **Science & Education**, 9, pp. 405–425, 2000.

SCHAFFER, J. Monism. In: ZALTA, E. N. (ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Edição do Outono de 2008. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2008/entries/monism/>>. Acessado em: 20 novembro 2013.

SCHÜNEMANN, H. A Educação Confessional Fundamentalista no Brasil Atual: Uma análise do sistema escolar da IASD. **Revista de Estudos da Religião**, pp. 71-97, setembro 2009.

SCHWEBER, S. S. The Empiricist Temper Regnant: Theoretical Physics in the United States, 1920-1950. **Historical Studies in the Physical Sciences**, 17, pp. 55-98, 1986.

SCHWITZGEBEL, E. Belief. In: BERNECKER, S. e PRITCHARD, D. (eds.), **The Routledge Companion to Epistemology**. New York: Routledge, 2011.

SHIMONY, A. **The Search for a Naturalistic World View: Vol.1**. Cambridge University Press, 1993.

SHOEMAKER, S. Moore's Paradox and Self-Knowledge. In: **The First-Person Perspective and other essays**. New York: Cambridge University Press, pp. 74–91, 1996.

SIEGEL, H. Knowledge, truth, and education. In: CARR, D. (Ed.), **Education, knowledge and truth: Beyond the postmodern impasse**. London: Routledge, pp. 19–36, 1998.

SILVA FILHO, W.; ROCHA, F. e DAZZANI, M. V. The Problem of Epistemic Value: From knowledge to understanding. **Knowledge Cultures**, 1, 6, pp. 127–146, 2013.

SINATRA, G. M. e PINTRICH, P. R. **Intentional Conceptual Change**. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2003.

- SINATRA, G. M.; SOUTHERLAND, S. A.; MCCONAUGHY, F., e DEMASTES, J. W. Intentions and Beliefs in Students' Understanding and Acceptance of Biological Evolution. **Journal of Research in Science Teaching**. 2003: 40, 5, pp. 510–528.
- SLATON, A. e BARTON, A. C. Respect and Science Learning. In: FRASER, B. J.; TOBIN, K. G.; MCROBBIE, C. J. (Eds.) **Second International Handbook of Science Education**. New York: Springer Dordrecht Heidelberg, pp. 513-525, 2012.
- SMITH, M. U. e SIEGEL, H. Knowing, believing, and understanding: What goals for science education? **Science & Education**, 13, 553–582, 2004.
- SMITH, M. U.; SIEGEL, H., e MCINERNEY, J. D. Foundational issues in evolution education. **Science & Education**. 4, pp. 23–46, 1995.
- SOUTHERLAND, S. A.; SINATRA, G. M., e MATTHEWS, M. Belief, knowledge, and science education. **Educational Psychology Review**, 13, pp. 325–351, 2001.
- SOUZA, R. A. de; MARTINELLI, T. A. P. Considerações Históricas Sobre a Influência de John Dewey no Pensamento Pedagógico Brasileiro. **Revista HISTEDBR On-line**. Campinas, n. 35, pp. 160-162, set.2009.
- SPERBER, D. Intuitive and Reflective Beliefs. **Mind and Language**, 12 (1), pp. 67-83, 1997.
- STRAHLER, A. N. Understanding Science: an introduction to concepts and issues. Buffalo: **Prometheus Books**, 1992.
- TOULMIN, S. E. **Os Usos do Argumento**. Trad. Reinaldo Guarany. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- WANG, J.; IANNOTTI, R. J., e NANSEL, T. R. School bullying among adolescents in the United States: Physical, Verbal, Relational, and Cyber. **Journal of Adolescent Health**, 45, pp. 368-375, 2009.
- WANG, YA-HSUAN. The Multicultural Science Literacy of Science Teachers in Taiwan. **International Journal of Asian Social Science**, 3 (9), pp. 2052-2059, 2013.
- WITTGENSTEIN, L. **Da certeza**. Lisboa: Edições 70, 2000.

- WITTGENSTEIN, L. **Remarks on the Philosophy of Psychology, i.** In: Anscombe, G. and von Wright, G. (ed.), Chicago: University of Chicago Press, 1980a.
- WITTGENSTEIN, L. **Remarks on the Philosophy of Psychology, ii.** VON WRIGHT, G. e HYMAN, H. (ed.), Chicago: University of Chicago Press, 1980a.
- WITTGENSTEIN, L. [1953]. **Investigações Filosóficas.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 4^o.ed., 2008.
- WITTGENSTEIN, L. [1961]. **Tractatus Logico-Philosophicus.** Tradução, apresentação e estudo introdutório de Luiz Henrique Lopes dos Santos. São Paulo: Ed. EdUSP, 3, 2008.
- WOOLNOUGH, B. E. On the fruitful compatibility of religious education and science. **Science & Education**, 5 (2), 175–183, 1996.
- WREN-LEWIS, J. On babies and bathwater: A non-ideological alternative to the Mahner/Bunge proposals for relating science and religion in education. **Science & Education**, 5, 2, pp. 185-188, Abril 1996.
- ZAGZEBSKI, L. Recovering understanding. In: STEUP, M. (Ed.), **Knowledge, truth, and duty: essays on epistemic justification, responsibility, and virtue.** New York, NY: Oxford University Press, pp. 235-256, 2001.

ANEXO

Os fundamentos para uma epistemologia do diálogo: uma perspectiva piagetiana⁹²

Dentro da interface social, psíquica e filosófica apresentaremos uma epistemologia para o diálogo intercultural. Em seguida, colocaremos tal sistema a serviço da análise metacognitiva do debate entre crenças religiosas e científicas.

Ao tratarmos de uma epistemologia do diálogo⁹³ significa que estamos colocando dois termos em uma justaposição incomum e justificamos tal encontro, primeiramente, porque acreditamos que é possível se falar das condições de possibilidade para se estabelecer algum tipo de diálogo. Estamos sendo guiados pelas seguintes questões: Quando ações cooperativas poderão ser estabelecidas ou não? Quais operações cognitivas básicas se tornam necessárias para o diálogo cooperativo entre tais sistemas de crenças?

Com o fim de responder tais perguntas, apresentaremos uma sistematização das regras gerais que servirão como ferramenta (inspirada em um trabalho tardio de J. Piaget) para se analisar as condições de possibilidade do diálogo intercultural que permitam preservar a coerência do debate, e principalmente a autonomia de cada sistema doxástico. Evitando assim dissimetrias nas relações de poder que levam a processos de forte persuasão por coerção na

⁹² Este texto, não publicado, foi apresentado durante a VII Latin American Conference on Science and Religion: Latin American Perspectives – Global Dialogue, realizada no ano de 2012 na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, RJ.

⁹³ Dado que o diálogo é um processo e não um corpo de conhecimento ou uma teoria, talvez, fosse melhor utilizarmos o termo “Epistemologia da Comunicação”, mas acreditamos que tal termo nos traria a pretensão de querer estabelecer neste trabalho uma teoria da comunicação em conjunto com sua epistemologia. Dado que tal pretensão não é o objetivo deste trabalho, preferimos utilizar um termo mais modesto. Acreditamos que o termo diálogo se justifica por já existir uma longa trajetória histórica de investigação sobre as várias formas de diálogos interculturais, de maneira a constituir um campo de pesquisa e formação já bem consolidado. O diálogo entre crenças científicas e religiosas é um dos principais casos de aplicação deste campo de estudos. Este tema se tornou no último século um campo de estudos interdisciplinar, a partir de uma longa tradição de pesquisas no campo da história, psicologia, teologia e filosofia. Atualmente, os diálogos entre ciências e religiões conta com diversas instituições acadêmicas de pesquisa e formação, além de publicações especializadas, principalmente nos países de cultura anglo-saxônica.

propagação de crenças. A partir de algumas referências que utilizamos em psicologia cognitiva, iremos ver que apesar de nenhum sistema de crença ser totalmente original (totalmente criado pelo agente doxástico), os indivíduos egocêntricos, ao assimilar novas informações presentes em um texto ou voz alheia, tendem a ver o conteúdo do texto do outro como sendo de sua própria autoria, algo comum nas primeiras fases da infância. No entanto, mesmo na idade adulta, o mesmo pode ocorrer com indivíduos que defendem sistemas de crença totalitárias e absolutistas. Mostraremos exemplos deste tipo entre religiosos fundamentalistas e pessoas com posturas científicas. Iremos demonstrar uma estreita relação entre as seguintes dicotomias: “pensamento autônomo e pensamento egocêntrico” e “pensamento dialógico e pensamento totalitário”.

Acreditamos também que uma parte relevante de nossos saberes são polifônicos, ou seja, são costuras de diversos outros saberes em que o diálogo e a argumentação são os mecanismos que nos fazem assimilar alguns e descartar outros (KUHN 1993, pp. 322-323). Não defendemos aqui uma dicotomia entre o diálogo e o monólogo, pois acreditamos que todo ser pensante constrói seus sistemas de crenças, idéias e discursos a partir da seleção, assimilação, costura e edição de diversas outras idéias, crenças e discursos em que este sujeito interage. Portanto, nenhum sistema de pensamento é totalmente original e monofônico. Nosso complicado e complexo sistema de crenças e nossos discursos são naturalmente povoados por diversas vozes, ideologias e perspectivas em que em muitos casos podem ser congruentes ou não entre si. Portanto, mesmo em um monólogo podemos encontrar diversas vozes revigoradas⁹⁴ em um mesmo texto editado e pronunciado. Para os fins deste estudo, chamamos de pensamento tipicamente dialógico⁹⁵, aquele que é aberto e receptivo ao diálogo e a revisão de suas próprias crenças. Porém, os indivíduos com pensamento tipicamente egocêntrico, absolutista e totalitário teriam em comum uma postura fechada à revisão e à contraposição de suas próprias crenças e asserções.

Inicialmente, utilizaremos conceitos e esquemas explicativos de inspiração piagetiana, extraídos do livro "Estudos Sociológicos" (1973 - principalmente do cap. III), com o fim de

⁹⁴ Acreditamos que os textos só possuem vida própria quando são assimilados por um leitor e passam a povoar os pensamentos, assim a palavra impressa é revigorada com cada leitura. Reconhecemos o débito socrático que temos ao defender tal postura.

⁹⁵ Para ver um estudo mais aprofundado e preciso sobre este conceito, ver Bakhtin (1992).

expor as operações e agrupamentos lógicos necessários para um trabalho intelectual cooperativo. Piaget opõe o equilíbrio (externo) majorativo das crenças, através da ação coesiva de uma determinada instituição ou de um indivíduo muito influente sobre um outro indivíduo, com o equilíbrio (interno) majorativo do indivíduo autônomo e aberto ao diálogo e a negociação (cooperação). Apontaremos sinteticamente para a psicogênese deste processo destacando as operações lógicas, conceituais e linguísticas que são necessárias para o estabelecimento pleno deste segundo processo de equilíbrio. Apresentaremos, também, como este sistema epistêmico pode contribuir para a análise do diálogo entre posicionamentos de base religiosa e posicionamentos de base científica. Pretendemos mostrar que qualquer que sejam os posicionamentos neste debate, este deve caminhar na direção de uma postura dialógica cooperativa. Finalmente, serão apontados desdobramentos, para o ambiente educacional, a partir das reflexões apresentadas.

Inicialmente deve-se destacar que as questões que guiam o trabalho de Piaget (1973), em relação a referência bibliográfica utilizada, não são as mesmas as mesmas colocadas acima. Ele está muito mais preocupado com a genealogia (psicossocial) das operações formais que chamamos de lógica na mente da criança. Seriam estas operações construídas a partir da interação individual da criança em relação ao mundo e depois compartilhadas e generalizadas na sociedade, ou tais regras viriam de uma coesão social internalizada? Piaget conclui que não dá para se estabelecer uma determinação unívoca aqui. Os mecanismos psíquicos e sociais se desenvolvem e amadurecem paralelamente e reciprocamente. Apesar deste tema ser estimulante e bem relevante para os fundamentos da psicossociologia, não aprofundaremos tais questões aqui, por estarem fora de nosso escopo.

Uma das vantagens desta abordagem que será apresentada a partir de agora é que ela a estabelecer de forma mais fina as tipologias quanto as possíveis relações entre ciência e religião.

Antes de nos apresentar o mecanismo da troca e negociação intelectual, Piaget contrasta a fase pré-operatória da criança (que vai até aproximadamente aos 7 a 8 anos) com a fase das operações propriamente ditas. Aqui a análise é muito geral, o foco é dado no desenvolvimento da autonomia do pensar. Partindo de uma fase intuitiva e "egocêntrica" para uma fase onde processos de alteridade e a construção da objetividade passam a ter mais espaço. Sobre esta fase anterior Piaget relata:

"[T]odo pensamento intuitivo está "centrado" numa configuração estática privilegiada... e ignora a mobilidade das transformações operatórias possíveis, isto é, que não atinge uma "decentração" suficiente... esta "centração" intuitiva implica o egocentrismo, onde ela é uma prioridade do ponto de vista subjetivo imediato (perceptivo) em oposição às relações decentradas. Por outro lado, todo pensamento egocêntrico consiste em centrar os objetos em função da atividade própria do momento, o que implica precisamente o pensamento por imagem ou intuição em oposição às relações objetivas de ordem operatória." (p.180)

Neste período, a criança que investiga a causa do movimento de um pêndulo, por exemplo, acredita que o período e frequência do movimento deste pêndulo, depende do impulso ou velocidade que imprime inicialmente sobre ele. Para que a criança seja capaz de fazer operações mentais em relação às partes de objeto ou conjunto, de modo objetivo e conservando o todo, assim como estabelecer identidades e diferenciações, ela deve ser capaz também de imaginar a possibilidade de retroagir em suas operações. Por sua vez, a reversibilidade e a conservação só se torna possível no contexto de um pensamento proposicional e simbólico. As operações básicas de adição e subtração, por exemplo, são aprendidas na interação intuitiva do sujeito com os objetos do mundo, mas as regras de não-contradição são internalizadas com a ajuda da interação social: "...é muito mais fácil se contradizer, quando pensamos por nós somente (o egocentrismo) do que quando os parceiros estão lá para lembrar o que dissemos anteriormente e as proposições que já admitimos" (p.181). Portanto, as operações lógicas não passam de regras agrupadas no decorrer da história psicogenética da criança. A matemática é um bom exemplo de uma linguagem formal e coletiva (social) onde tais regras se agrupam.

Mostraremos, agora, como os mecanismos da troca intelectual através da cooperação social operam para trazer equilíbrio cognitivo, ou seja, constituindo a conservação e a reversibilidade. Assim, apresentaremos as condições de possibilidade para a construção de diálogos e negociações interculturais.

Num diálogo qualquer entre dois sujeitos α e α' distinguimos aqui 4 momentos diferentes. Podemos descrevê-los qualitativamente da seguinte forma:

1. O indivíduo α exerce uma ação sobre o indivíduo α' . Uma ação que chamaremos de $R\alpha$ (ou α' exerce uma ação $R\alpha'$ sobre α).
2. " α' (ou α) demonstra uma satisfação (positiva, negativa ou nula) que chamaremos de $S\alpha'$."
3. "Esta satisfação obriga α' para com α (ou o inverso), isto é, constitui uma dívida $T\alpha'$."
4. "Esta dívida ou obrigação constitui um valor virtual para α , seja $V\alpha$ (ou $V\alpha'$ para α')."

A fim de tornarmos esta generalização mais clara e próxima do tema proposto aqui, tomemos o seguinte contexto: 1. O indivíduo α enuncia ($R\alpha$): A revelação bíblica deve ser a autoridade final para poder lidar com a história biológica da Terra, portanto eu não acredito na origem abiogênica da vida. 2. O ouvinte α' possui um certo juízo ($S\alpha'$) quanto a esta perspectiva, podendo, por exemplo, concordar ou discordar dela. Porém, o tipo de juízo que estamos falando aqui, pode se referir tanto às relações de necessidade e às implicações deste enunciado, quanto a possibilidade do ouvinte α' acreditar ou não que esta afirmação seja verdadeira em qualquer grau que seja. A depender do contexto, o ouvinte α' pode aceitar a coerência interna deste enunciado, mas discordar de seus pressupostos metafísicos. Mas, esta discordância no nível metafísico, não compromete necessariamente o andamento do diálogo. 3. O enunciado de α faz α' se sentir na obrigação de explicitar e enunciar ($T\alpha'$) sua postura. Por exemplo, de que não há problema de incoerência interna no enunciado de α . No entanto, a discussão tomará outro rumo se a questão central discutida for a descrição do estado real do mundo independente do observador. Assim, o indivíduo α' discordaria frontalmente do enunciado de α e o diálogo terminaria neste ponto. 4. Caso o foco da discussão seja a coerência interna das crenças do indivíduo α , então no exemplo dado aqui estes indivíduos compartilham o mesmo valor cognitivo ($V\alpha$). O mesmo não ocorre se o foco for a descrição da realidade.

Para atingir o equilíbrio nesta negociação partiremos da seguintes equivalências:

$$(R\alpha=S\alpha') + (S\alpha'=T\alpha') + (T\alpha'=V\alpha) = (R\alpha=V\alpha) \text{ Eq. I}$$

A conservação dos vínculos e das trocas de pensamento nesta equação explícita e demonstra um resultado trivial. Os enunciados do sujeito α estão vinculados ao valor cognitivo ou psicológico defendido por α .

E temos a negociação recíproca, retornando a $R\alpha$ e $S\alpha$, da seguinte forma

$$(V\alpha=T\alpha') + (T\alpha'=R\alpha') + (R\alpha'=S\alpha) = (V\alpha=S\alpha) \text{ Eq. II}$$

Mais uma vez, com o objetivo de tornar esta apresentação mais clara, utilizarei um exemplo que ilustrará esta equação. Neste segundo caso temos uma troca de pensamento que expressamos aqui em 4 etapas:

1. "O indivíduo α enuncia uma proposição $R\alpha$ (verdadeira ou falsa em graus diversos)".
2. "O parceiro α' se encontra de acordo (ou não, em diversos graus), este acordo sendo designado por $S\alpha'$ ".
3. "O acordo (ou desacordo) de α' une-o pela continuação às trocas entre α' e α , donde $T\alpha'$ ".
4. "Este engajamento de α' confere à proposição $R\alpha$ um valor ou validade $V\alpha$ (positivo ou negativo), isto é, que o torna válido (ou não) no que concerne às trocas futuras dos mesmos indivíduos."

Vemos que tanto a equação I quanto a II, inicia a negociação no sujeito α e retorna a este.

O equilíbrio deve nos permitir a troca dos sujeitos, de forma que:

$$(R\alpha= S\alpha'=T\alpha=V\alpha') \text{ e } (V\alpha'=T\alpha=R\alpha=S\alpha')$$

Em seguida, Piaget, apresenta 3 condições fundamentais de equilíbrio para que as negociações intelectuais sejam possíveis:

- 1) Deve haver entre os dois sujeitos, uma escala de valores intelectuais que seja comum a este. De modo que tanto as representações conceituais sejam iguais ou equivalentes quanto os seus significados sejam compartilhados. A linguagem privada hermética do indivíduo passa a se transformar em direção a um compartilhamento de significados através das trocas e negociações intelectuais apresentadas aqui. Os conceitos, quando se tornam explicitados pelos enunciados do indivíduo, são feitos tomando determinadas referências que são as convenções sociais que os fixam e os definem nominalmente.

2) A segunda condição é estabelecida pela equação I, exemplifico algumas das suas significações:

a) "A igualdade ($R\alpha=S\alpha'$) significa, seja que α e α' possam se colocar de acordo sobre a mesma proposição, seja que concordem sobre uma verdade comum justificando a diferença de seus pontos de vista." (diferença de perspectiva justificada)

b) "A igualdade ($S\alpha'=T\alpha'$) implica que α' se sinta obrigado, posteriormente, a seguir a proposição que reconheceu válida, dito de outra forma, que não se contradiga". Neste ponto, o papel da memória é crucial para que o indivíduo não se contradiga com uma proposição que disse no passado.

O equilíbrio destas equações pode ser quebrado de várias maneiras, devido ao egocentrismo e aos fatores de coação.

Se temos um ou dois indivíduos egocêntricos o diálogo e a cooperação não se estabelecem, pois tais sujeitos não possuem uma escala de significações conceituais comum ou, suficientemente, homogêneos.

Uma outra dificuldade estabelecida pelo egocentrismo é a falta de uma reciprocidade regulada. Assim, o indivíduo toma seu ponto de vista como o único possível e uma troca intelectual nunca se estabelece.

O equilíbrio por coação poderá ocorrer de várias maneiras, porém o mecanismo geral é sempre o mesmo. Semelhante ao último caso egocêntrico apresentado acima, o baixo nível de autonomia intelectual (em seus diversos graus) de um determinado indivíduo, o leva a assumir artificialmente a opinião e os valores de uma coletividade. Apesar de haver a possibilidade do indivíduo sinceramente concordar com os posicionamentos da coletividade, muitas vezes o equilíbrio se dá por fatores externos a sua vontade individual. Para Piaget, um equilíbrio que não é alcançado por uma estabilidade interna na mente do indivíduo, na verdade é um pseudo-equilíbrio. Neste caso, há uma falta de reciprocidade e obrigação mútua, as equações I bis e II bis não são válidas e por falta destes fatores o processo de coação se torna irreversível. Ele afirma que "isto quer dizer que o sistema das noções de partida, servindo de escala às trocas, teria sido não construído durante trocas anteriores funcionando segundo um sistema de livre controle mútuo, mas imposto simplesmente pela autoridade do uso da tradição." (p.188)

Portanto, a luz desta análise, concluímos que não poderemos falar de diálogo cooperativo entre posicionamentos científicos e posicionamentos religiosos sem estabelecermos os valores cognitivos em comum, tais como, a memória, os valores lógicos que regem o pensamento e determinados valores explicativos: causalidade, imagens sobre a Natureza, o papel das evidências históricas e empíricas, etc. São valores que estão longe de definir completamente qualquer tipo de ciência ou religião, no entanto, isso não significa que eles não estão contidos em seus sistemas de crenças. O fato da ciência e da religião possuírem sua autonomia disciplinar, também não significa que questões em comum sobre a natureza e sobre o homem não possam ser colocadas. No entanto, como vimos neste texto, para que o equilíbrio e a reciprocidade se estabeleçam, uma relação não hierárquica deve ser estabelecida no campo político, pois se assim não for, as ações de coação institucional se estabelecerão comprometendo qualquer forma de diálogo.

No entanto, deve-se destacar aqui, a importância do estímulo educacional fornecido pelo contexto social do indivíduo, tendo em conta que mecanismos psicossociais de coesão ocorrem frequentemente em instituições de ensino, em instituições religiosas e no contexto familiar. No caso dos ambientes de ensino, quando o professor deve estar ciente que sua posição frente a um aluno, nunca será simétrica, não temos um par epistêmico quando falamos de professor-aluno, pois a posição social do professor exercendo sua função como especialista e mediador, não permite a possibilidade desta simetria, desta equiparação de autoridade, logo de início. Porém, para se lidar com tal dissimetria naturalmente estabelecida, pode-se fomentar o debate e a argumentação entre os alunos e o professor exercer um papel socrático de fomentar o debate quando achar que consensos superficiais estão se estabelecendo. O professor pode fomentar a continuidade e a profundidade de um debate. Apesar das diferentes topologias sociais hierárquicas, é urgente a necessidade de uma educação voltada ao respeito às múltiplas vozes. Pois, mostramos de que maneira as ações coesivas limitam os espaços para o diálogo, criticidade e negociação intelectual.

A clara compreensão de tais condições de possibilidade nos fornece um direcionamento para as devidas atitudes na *práxis* pedagógica na qual pode ser útil tanto para o ensino de ciências quanto ao ensino de filosofia e/ou religião. Este esquema explicativo nos fornece também ferramentas úteis para propor trabalhos empíricos (qualitativos e

quantitativos) de investigação sobre nível de preparação de determinados indivíduos de nossa sociedade para o debate intercultural.

Referência

BAKHTIN, Mikhail M. *Estética da Criação Verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

KUHN, D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 1993: 77 (3), 319-337.

PIAGET, Jean. *Estudos Sociológicos*. Rio de Janeiro: Forense, 1973.