

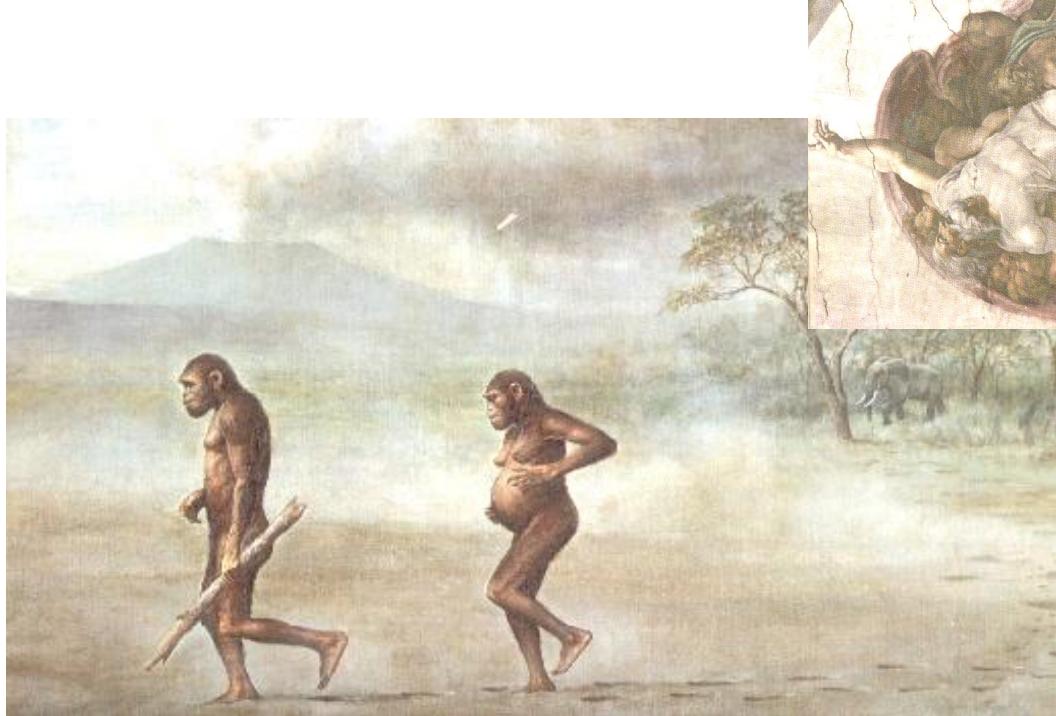


UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO,
FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS



CLAUDIA DE ALENCAR SERRA E SEPULVEDA

A RELAÇÃO ENTRE RELIGIÃO E CIÊNCIA NA TRAJETÓRIA
PROFISSIONAL DE ALUNOS PROTESTANTES DA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.



SALVADOR-BA

2003

CLAUDIA DE ALENCAR SERRA E SEPULVEDA

**A RELAÇÃO ENTRE RELIGIÃO E CIÊNCIA NA TRAJETÓRIA
PROFISSIONAL DE ALUNOS PROTESTANTES DA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Charbel Niño El-Hani

SALVADOR, 2003

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Osmar Sepúlveda, meu querido pai, pela maneira apaixonada com que sempre investiu em minha formação acadêmica, e pela segurança que nos proporciona com seu exemplo de vida

Ao Professor Charbel Niño El-Hani, meu orientador e amigo, pela inestimável orientação, pelo rico diálogo, pela constante solidariedade e, especialmente, pelo exemplo impecável de relação entre mestre e aluno, do qual espero ter me apropriado.

A Gabriela Sepulveda Sobrinho, minha linda filha, pelo amor e carinho, e pelo respeito ao meu trabalho.

A Maria Sepúlveda, a grande mãe, por nos tornar pessoas livres, autênticas e felizes, e por contribuir para que tivéssemos uma visão de mundo que nos permite transitar, com tranqüilidade e competência, da academia aos Ilé Ase.

A Cecília Sepúlveda, a formosa irmã, pela grande ajuda na elaboração deste texto, com seu olhar impecavelmente crítico e perspicácia intelectual. E pela atenção e solidariedade neste momento difícil de construção.

A Professora Elizete Silva, pelo grande auxílio e orientação no entendimento do pluralismo de ‘Protestantismos’ e de sua história no Brasil e na Bahia.

Ao Professor Robinson Tenório, pela orientação na delimitação do objeto de estudo e questões de pesquisa

Ao Professor André Luís Mattedi Dias pelo auxílio na compreensão da metodologia de história de vida e depoimento pessoal

Ao Professor Olival Freire Jr. pelo apoio constante e pela confiança no meu trabalho

Ao Professor André Luiz Brito Nascimento, diretor do Departamento de Educação da UEFS e colega, pelo empenho em buscar condições mais dignas para a qualificação docente

Aos alunos do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da UEFS pelas inúmeras oportunidades de troca de experiência, que tanto contribuíram para o meu crescimento intelectual.

Aos meus colegas Ângelo, Marina, Elder e Ivana pelo carinho e companheirismo nessa caminhada.

A Jucineide Gonçalves Moreira, secretária do Departamento de Educação pela segurança de poder contar sempre com sua eficiência e lucidez.

A Marivaldina Bucão e a Dona Neusa, bibliotecárias da Biblioteca Central da UEFS, pelo auxílio na revisão bibliográfica

SUMÁRIO

RESUMO.....	06
ABSTRACT.....	07
INTRODUÇÃO	08
AS RELAÇÕES ENTRE RELIGIÃO E CIÊNCIA: O QUE A HISTORIOGRAFIA DA CIÊNCIA TEM A DIZER?.....	21
1. A história da ciência de White & Draper: raízes da persistente metáfora bílica	22
2. As reinterpretações dadas pela teologia natural às novas descobertas das ciências históricas contrariam a tese de conflito defendida por White e Draper.....	26
3. O debate Darwinista do século XIX: Um confronto entre religião e ciência, um debate entre duas ciências ou uma disputa entre facções teológicas?.....	32
4. As bases filosóficas para a tese de independência e complementariedade: o argumento dos dois livros de Galileu e a crítica de Kant à teologia natural britânica do século XVIII.....	44
5. A interpretação de Stephen Jay Gould acerca do movimento criacionista moderno e a proposta de não-interferência baseada no “modelo dos dois mundos”.....	48
6. A historiografia da ciência e a tese de integração entre ciência e religião.....	63
7. Considerações finais.....	67
FORMAÇÃO RELIGIOSA VERSUS FORMAÇÃO CIENTÍFICA: A POLÊMICA EM TORNO DA RELAÇÃO ENTRE RELIGIÃO E CIÊNCIA CHEGA À SALA DE AULA	70
INTERDEPENDÊNCIA ENTRE “IMAGEM DE NATUREZA” E “IMAGEM DE CIÊNCIA”: UMA BOA PISTA PARA O DIAGNÓSTICO DE VISÕES DE MUNDO COMPATÍVEIS COM O PENSAMENTO CIENTÍFICO.....	106
1.Modificações na imagem aristotélica como condição para a afirmação da experimentação como método válido da ciência moderna: Um caso histórico de condicionamento recíproco entre imagem de natureza e imagem de ciência.....	107
2.Interações entre motivações teológicas e concepção de ciência via imagem de natureza na atividade científica do século XVII.....	115
3. O pensamento organicista-emergentista na biologia do século XX.....	122
3.1. A superação da polarização mecanicismo/vitalismo na explicação dos fenômenos vivos.....	122
3.2 A molecularização das explicações biológicas e a síntese neodarwinista contribuem para o ‘desaparecimento’ do organismo da Biologia do século XX	127
3.3 O emergentismo fornece uma estrutura metafísica adequada à biologia centrada no organismo e fundamenta o reclame pela autonomia das Ciências Biológicas.....	131
3.4. A insuficiência da causa eficiente para a compreensão dos sistemas vivos.....	134

4. Em busca de um conceito de ciência que tenha valor heurístico na investigação da compatibilidade do discurso de estudantes com o pensamento da ciência contemporânea.....	145
5. Possíveis indicadores de uma concepção de natureza informada pela ciência ou compatível com o discurso científico.....	151
METODOLOGIA	162
FORMAÇÃO RELIGIOSA VERSUS FORMAÇÃO CIENTÍFICA: O QUE FOI REVELADO PELA CONCEPÇÃO DE NATUREZA E TRAJETÓRIA DE VIDA DOS ALUNOS PROTESTANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UEFS	181
CONCLUSÕES	241
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	248
APÊNDICE.....	258

RESUMO

Este trabalho procura analisar como formação religiosa e formação científica se relacionam ao longo da trajetória profissional de alunos Protestantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Esta análise se baseia na caracterização das estratégias que estes estudantes vêm amadurecendo para administrar a convivência entre conhecimento científico e conhecimento religioso e no mapeamento das concepções qualitativamente diferentes de natureza sustentadas pelos alunos, denominadas por Cobern (2000:18) ‘terreno de crenças’ (*terrain of belief*).

Uma vez que a natureza é o objeto de estudo das ciências naturais, ao tempo em que é, também, um tópico sobre o qual as religiões fazem afirmações cognitivas, a partir do mapeamento de suas concepções de natureza, procura-se investigar que força e alcance as convicções religiosas e os conceitos científicos têm na visão de mundo dos alunos investigados.

Utiliza-se como ferramenta de coleta dos dados entrevistas semi-estruturadas sobre concepções de natureza adaptadas dos métodos desenvolvidos por Cobern e equipe (Cobern, 1993; Cobern, Gibson & Underwood, 1995; Cobern, 2000). As descrições da natureza fornecidas pelos alunos são organizadas na forma de narrativas interpretativas na primeira pessoa, sendo analisadas com base no modelo lógico-estruturalista da visão de mundo de Kearney (1984), adaptado por Cobern (1991) para estudos na área de educação.

Para melhor compreender o contexto cultural em que os alunos amadureceram suas concepções de natureza, tal como apresentadas nas narrativas interpretativas, e sua compreensão da e sobre a ciência, são coletados depoimentos pessoais, nos quais os alunos discorrem livremente acerca de suas trajetórias de formação religiosa e de formação científica e profissional. Através da análise dos depoimentos pessoais, busca-se, também, subsídios para a elucidação das estratégias de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico, ao longo da trajetória profissional dos alunos.

A análise dos resultados é baseada em referenciais teóricos oriundos da historiografia da ciência, da pesquisa em educação científica e da filosofia da ciência, que são discutidos no corpo da dissertação.

Participam da investigação cinco estudantes de formação Protestante que estavam cursando entre o sexto e o último semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEFS. Quatro destes alunos são membros da Igreja Batista e uma aluna é membro da Igreja Presbiteriana.

ABSTRACT

This work analyzes how religious and scientific backgrounds interact in the history of professional development of Protestant students enrolled in the undergraduate course of Biological Sciences of the State University of Feira de Santana (UEFS). Such an analysis is grounded on the characterization of the strategies they have been employing for managing the coexistence of scientific knowledge and religious beliefs, as well as in the mapping of their conceptions of nature, designated by Coborn (2000:18) as a *terrain of belief*.

Given that nature is the object of study of the natural sciences, and, at the same time, is a topic about which religions put forward cognitive statements, we use the mapping of the students' views about nature as a way of investigating the strength and scope religious beliefs and scientific concepts possess in their worldviews.

We employ as a tool for gathering data semi-structured interviews about conceptions of nature adapted from the methods developed by Coborn and colleagues (Coborn, 1993; Coborn, Gibson & Underwood, 1995; Coborn, 2000). The descriptions of nature offered by the students are organized in the form of first-person interpretive narratives, and are analyzed on the grounds of Kearney's (1984) logic-structuralist worldview model, adapted by Coborn (1991) for research in education.

In order to obtain a better understanding of the cultural medium in which the students developed their views about nature, as shown in the interpretive narratives, as well as their understanding of and about science, we gathered personal testimonies, in which the students talked freely about their histories of religious and scientific education. By means of the analyses of such personal statements, we also look for bases for an elucidation of the strategies the students have been employing in order to manage the coexistence of religious and scientific knowledge in their conceptual ecology.

The results obtained were analyzed from the standpoint of theoretical bases related to the history and philosophy of science, and to scientific education research, which are discussed along this work.

The investigation involved five Protestant students which were near the end of their undergraduate course in the State University of Feira de Santana. Four students were members of the Baptist Church, and one, from the Presbyterian Church

INTRODUÇÃO

Em nossa experiência com a disciplina ‘Metodologia do Ensino de Ciências Experimentais II’, posicionada no final da grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEFS, foi possível observar que alguns de nossos alunos se viam conflitados entre o compromisso com suas convicções religiosas e a responsabilidade de ensinarem Ciências para seus futuros alunos. Este conflito surgia principalmente quando eles eram desafiados a tratar de temas em que o conhecimento científico parece opor-se à exegese dos textos considerados sagrados em suas religiões. No momento de planejar uma ação pedagógica no Ensino Médio em que o tema “Origem e Evolução da Vida” deveria ser abordado, os estudantes ficavam em dúvida acerca de se deviam fazê-lo através do criacionismo ou do evolucionismo, ou, ainda, apresentando ambos os modelos explicativos, de modo a atribuir-lhes, na aula, o mesmo grau de importância.

Esta constatação trouxe à tona a polêmica a respeito do relacionamento entre religião e ciência, e, logo, entre formação religiosa e formação científica, suscitando o objeto de estudo desta dissertação. O debate a respeito das relações entre ciência e religião tem alcançado a opinião pública e preocupado os educadores de ciência, de forma mais contundente, através da controvertida disputa entre evolucionistas e criacionistas, que tem ocupado as políticas públicas de educação dos Estados Unidos da América, atingindo, inclusive, a esfera judicial.

Os criacionistas representam um grupo de pessoas ligadas a diferentes religiões teístas, como o Cristianismo, o Judaísmo, o Islamismo e o Hinduísmo, que consideram o evolucionismo uma forte ameaça à fé num Deus criador e providencial. No caso dos Cristãos, a oposição ao evolucionismo é justificada pelo aparente conflito entre a teoria da evolução e os ensinamentos contidos na Bíblia (Pennock, 2001a: 111), considerados, pelo Cristianismo Reformado, como uma “revelação especial de Deus, que demanda nossa absoluta confiança e obediência” (Plantinga, 2001: 113). O ataque Cristão ao darwinismo, no entanto, não se encontra fundamentado, meramente, no desacordo entre a explicação darwinista da origem das espécies e a leitura literal do Gênesis, mas também, de maneira mais ampla, no fato de a teoria da evolução colocar em risco a concepção Cristã de propósito e desígnio

na natureza (Nord, 1999: 30), e, consequentemente, a crença em um Deus criador, todo-poderoso, onipresente e providencial.

Preocupados com a crescente hegemonia cultural da ciência, os criacionistas se lançaram, a partir de 1920, em uma guerra contra o evolucionismo, tendo como maior motivação a exclusão legal do ensino de evolução das escolas públicas dos Estados Unidos. Tendo sido derrotados, em 1964, com a decisão da Suprema Corte de declarar inconstitucionais os estatutos anti-evolucionistas em vigência nos estados do sul dos Estados Unidos, os protestantes fundamentalistas mudaram de tática ao final da década de 1970, passando a defender a inclusão legal do criacionismo no ensino público de Ciências. Para tanto, usam como principais estratégias a desqualificação do evolucionismo como boa ciência, de um lado, e a elaboração de argumentos a favor da científicidade do criacionismo, de outro.

A partir desta tática do “modelo dual” (Pennock, 2001b: 79), na qual o criacionismo e o evolucionismo são pressupostos como as únicas alternativas para explicar o mundo vivo, os criacionistas buscam fortalecer a reivindicação de que ambos os modelos explicativos sejam tratados com igual atenção no ensino público de Ciências, para que, desta forma, possa ser dada a oportunidade às crianças de julgarem as evidências a favor de cada uma dessas visões, decidindo, então, qual delas consideram a mais correta. Esta foi a base da argumentação que levou à criação de leis para regulamentação do ensino do criacionismo e evolucionismo nos estados norte-americanos de Arkansas e Louisiana, no ano de 1981, hoje revogadas pela Suprema Corte dos EUA.

A maior parte da comunidade científica considera a evolução como o conceito central e unificador da Biologia (Futuyma, 1993; Meyer & El-Hani, 2000), mostrando-se, portanto, indispensável para a compreensão da maior parte dos conceitos e modelos explicativos desta ciência. Apesar das divergências no que diz respeito ao mecanismo através do qual ocorre a transformação das espécies, os biólogos são unânimes em rejeitar as críticas criacionistas, considerando que a idéia de evolução, além de confirmada empiricamente, conduz a um esquema conceitual que permite explicar, de forma inteligível, uma grande variedade de fenômenos observados nos sistemas vivos.

Para os evolucionistas, o fato de a teoria da evolução explicar um grande número de observações com maior simplicidade e consistência do que as teorias da

criação divina justifica, por si só, a científicidade da primeira em detrimento destas últimas, garantindo, assim, a prioridade do ensino de evolução no currículo de Ciências.

No que diz respeito ao confronto legal, a Suprema Corte norte-americana tem dado maior ganho de causa à argumentação dos evolucionistas de que a inclusão do criacionismo no ensino escolar público de Ciências, ao fundamentar-se em determinadas crenças religiosas, viola a liberdade individual de credo, estabelecida na primeira emenda da constituição norte-americana (Pennock, 2001c:764).

Para fundamentar melhor este argumento legal, os evolucionistas se valem de um outro argumento, de natureza epistemológica: o conhecimento científico é delimitado por pressupostos metodológicos explícitos e consensuais e, por isso, pode constituir-se num conhecimento público. Em contraste, o criacionismo não tem seu estatuto de verdade fundado em um método consensual, mas antes em uma variedade de epistemologias de perspectiva teológica. Desta forma, a inclusão do criacionismo no ensino público de Ciências acabaria por trazer para a sala de aula uma infinidade de revelações privadas, específicas de um ou outro grupo, que as professam como conhecimento e que estarão sempre dispostos a competirem entre si, sem possibilidade de uma deliberação pública (Pennock, 2001c: 769-70).

Na década de 1990, um novo movimento criacionista, intitulado ‘Criacionismo de Planejamento Inteligente’ (*Intelligent Design Creationism*), surgiu nos Estados Unidos, estabelecendo novas frentes de batalha no debate entre evolucionistas e criacionistas. Além de continuar investindo contra o evolucionismo, este novo grupo de criacionistas procura derrubar também a filosofia materialista/naturalista, supostamente dogmática, da modernidade, que, segundo eles, vem destronando o teísmo cristão de seu papel apropriado de autoridade moral e intelectual (Pennock, 2001d: ix). Nesta perspectiva, os defensores desta posição, assim como outros criacionistas antes deles, responsabilizam a visão de mundo evolucionista pelo que consideram a degradação moral da sociedade norte-americana contemporânea.

O principal ataque deste grupo ao evolucionismo tem, então, uma natureza filosófica, como no caso do argumento de Phillip Johnson de que o evolucionismo se apóia na metafísica dogmática do naturalismo, que, ao retirar a intervenção de Deus das explicações dos fenômenos naturais, desautoriza a utilização do criacionismo como explicação alternativa para o mundo vivo (Pennock, 2001b). De acordo com

Johnson (2001), os darwinistas, através de habilidosas manipulações de categorias e conceitos, estabeleceram a filosofia naturalista como ortodoxia escolar, enquanto, simultaneamente, trabalham oficialmente para negar a existência de um real conflito entre religião e ciência. Desta forma, Johnson deu novo fôlego ao criacionismo, alegando que o evolucionismo é ideológico (Pennock, 2001b: 78).

Pennock (2001b) responde à crítica de Johnson, buscando provar que o naturalismo assumido pela ciência não pode ser considerado arbitrário, especulativo ou dogmático, uma vez que exerce um papel heurístico, estando comprometido apenas com a busca de um método legítimo e eficiente para investigar o que há no mundo empírico, sem vincular-se direta e necessariamente a algum reclame ontológico substantivo. Acrescente-se a este argumento as inúmeras evidências empíricas que o empreendimento científico tem fornecido em favor do poder heurístico do naturalismo científico, entendido como o pressuposto metodológico de que entidades sobrenaturais não intervêm na regularidade das leis naturais.

Portanto, o confronto entre evolucionistas e criacionistas está inserido numa guerra bem mais ampla, que envolve questões complexas e profundas em torno do debate de qual deve ser o relacionamento entre religião e ciência. Este debate tem assumido a proporção de uma disputa entre visões de mundo, na qual se confrontam diferentes posições filosóficas como o multiculturalismo, o científicismo, o criacionismo e o evolucionismo, envolvendo não apenas a opinião pública, mas também cientistas, teólogos, filósofos, historiadores da ciência e educadores.

Nesta direção, Nord (1999) alerta que o debate cultural acerca da relação entre religião e ciência é bem mais interessante e importante do que os educadores parecem reconhecer, extrapolando o conflito entre evolucionistas e fundamentalistas cristãos. Neste debate, estão em jogo questões relativas à diversidade de estruturas conceituais que os diferentes domínios do conhecimento humano nos oferecem para entendermos o mundo; aos limites, à validade e ao estatuto de verdade de cada uma dessas estruturas; e aos seus desacordos acerca da estrutura fundamental da realidade e do modo como devemos abordá-la. O autor se diz escandalizado com o fato de os educadores não envolverem os alunos neste diálogo, isentando-se, assim, do seu papel de introduzi-los nas diferentes formas de conhecimento que a humanidade tem desenvolvido para dar sentido ao mundo em que vive.

Os resultados do estudo realizado por Razera e Nardi (2001:53) indicam o despreparo dos professores de Ciências, no Brasil, para tratarem de polêmicas dessa natureza, com a profundidade que demandam. Os autores, investigando as representações de professores de Biologia do Ensino Médio da cidade de Bauru, São Paulo, em relação ao ensino de evolucionismo/criacionismo, e suas atitudes frente às questões éticas geradas pela natureza controversa do tema, concluíram que as discussões feitas pelos professores em relação aos enfoques da religião e da ciência são bastante limitadas, carecendo de informações que poderiam subsidiar debates mais amplos, como, por exemplo, acerca das ideologias subjacentes nas manifestações políticas de tais polêmicas.

Nord (1999: 29) reconhece que a tarefa de definir a natureza da relação entre religião e ciência tem sido um dos problemas intelectuais mais profundos dos últimos séculos. Há aproximadamente 60 anos, o filósofo Whitehead escreveu que o curso da história dependeria da decisão de sua geração a respeito de qual seria a relação mais apropriada entre religião e ciência (Brooke, 1991). Esta questão permanece sendo recolocada pelas sucessivas gerações e, ainda que periódicos especializados se dediquem inteiramente ao tema (p.ex., *Zygon* e *Science and Christian Belief*), até o momento não há um consenso a respeito, sendo comum encontrarmos pelo menos três possíveis posições: (1) existe um conflito subjacente inevitável entre religião e ciência; (2) não há possibilidade de conflito epistêmico real entre religião e ciência, já que são incomensuráveis, dado que respondem a distintas questões e necessidades humanas, através de métodos também distintos; e (3) religião e ciência podem vir a interagir, fortalecendo-se mutuamente e fornecendo uma visão integrada da realidade.

Estas três posições são encontradas na opinião pública, nas interpretações de historiadores da ciência a respeito da emergência da ciência moderna e das biografias de grandes cientistas da época, nas análises acerca da compatibilidade/incompatibilidade dos pressupostos metafísicos e epistemológicos de ambas as formas de conhecimento, e nas discussões acerca das relações entre educação científica e educação religiosa.

No âmbito da polêmica acerca da compatibilidade entre formação religiosa e formação científica, educadores e filósofos acompanham esta tendência, divergindo em torno de três posicionamentos: (1) as incompatibilidades metafísicas,

metodológicas e atitudinais entre ciência e religião tornam a formação religiosa, em especial a precoce, incompatível e conflitante com a formação científica (Mahner & Bunge, 1996); (2) é possível desenvolver-se uma visão de mundo compatível com a ciência sem que haja ruptura com pressupostos religiosos (Coborn, 1991; Lacey, 1996), sendo viável, por exemplo, que a mesma pessoa faça uso das duas formas de conhecimento, desde que em diferentes contextos. Através desta estratégia, supõe-se que seja possível manter-se uma certa dissonância cognitiva, sem entrar em contradição ou conflito e preservando a integridade de cada um dos discursos (Woolnough, 1996; El-Hani & Bizzo, 1999, no prelo); e (3) certas convicções religiosas podem motivar ou conduzir a atividade científica, sendo possível criar-se um campo interdisciplinar reunindo teologia e ciência (Russel, 2001).

Ao entrevistarmos uma de nossas alunas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEFS a respeito de seu impasse acerca de como deveria abordar a questão da origem e evolução da vida em sala de aula, foi possível observarmos que esta aluna, de formação religiosa Protestante, após um conflito inicial, vem buscando desenvolver uma estratégia de convivência mais harmônica entre religião e ciência, ao longo de sua trajetória no curso. A partir de seu relato a respeito da história de sua formação religiosa e científica, foi possível identificar que o caminho percorrido por ela para compatibilizar ciência e religião se assemelhava, em muitos aspectos, ao argumento dos dois livros, desenvolvido por Galileu para tentar compatibilizar o sistema de Copérnico com o dogma católico (Sepúlveda & El-Hani, 2001). Através deste argumento, Galileu, além de distinguir ciência e religião como dois domínios do conhecimento, o primeiro responsável pelas questões morais e o segundo, pela verdade sobre o mundo natural, coloca a impossibilidade de conflito epistêmico real entre resultados científicos e verdades religiosas.

Este tipo de estratégia, denominada “modelo dos dois mundos” (Nord, 1999: 29; Singham, 2000: 427) tem sido adotada por muitos religiosos liberais, os quais argumentam que as Escrituras não devem ser tomadas como um livro-texto de Ciências, uma vez que os seus ensinamentos acerca da natureza refletem a compreensão pré-científica de culturas ancestrais. As pessoas que adotam tal posição concebem as narrativas bíblicas acerca da criação como metafóricas e figurativas, e não como registros de eventos históricos reais, como fazem os fundamentalistas. Desta forma, defendem a idéia de que a religião tem como domínio de conhecimento

os problemas existenciais e morais da vida humana, não lhe dizendo respeito às questões da realidade física, domínio das ciências naturais.

Neste tipo de estratégia, os dois discursos, religioso e científico, são distinguidos e utilizados em contextos diferentes. No entanto, nossa experiência docente têm sugerido que esta pode não ser a única solução encontrada pelos alunos para administrar a convivência entre conhecimento científico e conhecimento religioso em sua formação. Ao ser solicitada a ministrar uma aula sobre qualquer tema que fizesse parte do currículo do Ensino Médio, outra de nossas alunas planejou uma aula expositiva a respeito da origem da vida, em que iniciava sua explanação citando trechos do Gênesis, buscando, ao longo da aula, correlacioná-los com alguns aspectos do modelo explicativo da ciência. Desse modo, ela estava propondo uma síntese entre os modelos explicativos da religião e da ciência, sendo que o resultado mais freqüente de tais sínteses parece ser uma distorção de ambos os discursos.

No relato fornecido pela primeira aluna citada, em que ela retoma sua memória educativa do Ensino Médio, foi possível constatar que seu professor de Biologia, possivelmente em função de sua formação religiosa e/ou do desconhecimento acerca da natureza da ciência, utilizou argumentos para desqualificar o modelo produzido pela ciência acerca da origem da vida que são muito semelhantes àqueles utilizados pelos criacionistas para questionar a científicidade da teoria da evolução. Após discorrer sobre a teoria dos coacervados, ele disse não crer em sua validade, lançando a seguinte questão: “*Como é que a gente tem certeza que a atmosfera primitiva é composta por estes gases, quem tava lá para ver?*”.¹ Este tipo de questão transmite uma concepção equivocada de como os modelos teóricos são construídos na ciência, e ainda do que vêm a ser evidências, fatos, teorias, modelos e experimentação no domínio da ciência (Sepúlveda & El-Hani, 2001). Estes são conceitos epistemológicos necessários para a compreensão do processo de produção do conhecimento científico, que deveriam estar na fundação da didática das Ciências, como discutido por Astolfi e Develay (1991).

De fato, muitas investigações têm revelado que os professores de Ciências possuem, muitas vezes, concepções inadequadas sobre a natureza do conhecimento científico, predominando visões empírico-indutivistas e absolutistas da ciência (Abell & Smith 1994, Harres 1999). Esta constatação têm levado aos pesquisadores das

¹ O relato da aluna, incluindo este trecho, é apresentado em Sepúlveda & El-Hani (2001).

áreas de Ensino de Ciências e formação docente a questionarem em que medida a concepção de ciência dos professores influencia no seu comportamento em sala de aula e na formação de uma imagem de ciência pelos seus alunos. As relações entre as concepções de professores sobre a natureza da ciência, a prática pedagógica e os resultados de aprendizagem dos estudantes são, no entanto, controversas. Alguns estudos não conseguiram estabelecer uma correspondência entre as concepções dos professores sobre a natureza da ciência e sua conduta em sala de aula (Lederman e Zeidler, 1987; Mellado, 1997). Outros estudos, por sua vez, apontaram para uma correlação entre a concepção do professor acerca da natureza da ciência, sua concepção didática e o enfoque curricular dado ao curso (Brickhouse, 1990; Pórlan, 1993). Lederman (1999) considera que as discrepâncias observadas em tais resultados somente poderão ser resolvidas por meio da investigação de outros fatores envolvidos na prática pedagógica, que facilitariam ou impediriam as relações discutidas acima. Entre os fatores investigados por ele, encontram-se a experiência e as intenções dos professores, e as percepções dos alunos.

Análises epistemológicas da produção do conhecimento científico nas salas de aula de Ciências (Laplante, 1997; Amorim, 1998) têm indicado que os professores praticam com os alunos uma 'ciência escolar', que difere sensivelmente da ciência conforme praticada pela comunidade científica, no que diz respeito ao objeto de estudo, à natureza da produção do conhecimento e aos métodos utilizados. Investigando a prática pedagógica de professores do Ensino Fundamental, Laplante observou que os professores transmitem para os alunos uma espécie de 'realismo ingênuo', ao definirem o objeto de estudo da ciência como um objeto dado *a priori* pela natureza, podendo "ser facilmente estudado através dos sentidos" (Laplante, 1995:282)

Ao interpretar-se estes dados à luz do reclame da abordagem contextual do Ensino de Ciências de que a educação científica não deve restringir-se ao conhecimento factual da ciência, devendo ter também em vista a introdução dos jovens às dimensões históricas, filosóficas e sócio-culturais das ciências (Matthews, 1994), fica evidente a necessidade de investigarmos mais profundamente como os professores interpretam o conhecimento científico, e como esta sua interpretação é trazida para dentro da sala de aula.

De acordo com Matthews (2000), desde o século XIX, quando as ciências foram incorporadas ao currículo escolar, esperava-se que o Ensino de Ciências tivesse um impacto benéfico sobre a cultura dos estudantes, visando não apenas a aprendizagem de conceitos, mas também o desenvolvimento de um espírito científico. Embora esta tendência não tenha mantido-se dominante durante todo o século XX, haja visto a ênfase profissionalizante das reformas curriculares norte-americanas das décadas de 1960 e 1970, a partir da década de 1980, ela voltou a ocupar o cenário das discussões acerca da educação científica com a emergência das abordagens contextuais do Ensino de Ciências (Matthews, 1994). Estas abordagens são fortalecidas no contexto da crise contemporânea da educação científica, evidenciada pelos elevados índices de ‘analfabetismo científico’ e pela evasão de alunos e professores das salas de aula de Ciências (Matthews, 1994).

A abordagem contextual, ao advogar que a educação científica deve contribuir para uma melhor compreensão da natureza do conhecimento científico, coloca novas demandas para a formação do professor. Matthews (1994, 2000) reconhece que seria irreal esperar que professores do Ensino Médio se tornassem competentes historiadores, sociólogos ou filósofos da ciência, mas defende que os professores sejam encorajados a enfrentar questões que naturalmente surgem nas salas de aula de Ciências, tais como: “Que tipo de coisas podem ser conhecidas?”, “Como podemos conhecê-las?”, “O que realmente existe no mundo real?”, “O que é uma lei, uma teoria, uma hipótese?” etc. Questões desta natureza demandam uma deliberação filosófica a respeito de problemas metafísicos e epistemológicos, e trazem à tona aspectos culturais, dando lugar a possíveis conflitos, não somente entre a visão de mundo dos alunos e a ciência apresentada em sala de aula, como também entre as crenças fundamentais dos professores e a sua formação científica.

Tendo em vista este pressuposto, tem sido discutida a premência de investigarmos a visão de mundo de alunos e professores, buscando um melhor entendimento de como a ciência se relaciona com os demais pressupostos fundamentais que compõem o pensamento cotidiano destas pessoas, e de como o conhecimento científico é interpretado quando incorporado à este pensamento (Coborn, 1991, 1996; Coborn, Gibson & Underwood 1995; Coborn & Aikenhead, 1998).

A constatação de que nossos alunos Protestantes, futuros professores de Ciências e Biologia, se sentem, em maior ou menor grau, compromissados com suas convicções religiosas e buscam, de diferentes maneiras, amenizar ou evitar possíveis conflitos entre dogmas Cristãos e modelos explicativos da ciência, nos alertou para a necessidade de investigarmos melhor as relações que se estabelecem entre conhecimento científico e conhecimento religioso no delineamento da visão de mundo destes alunos.

A urgência de investirmos neste objeto de estudo ficou ainda mais clara diante dos dados apresentados por Silva (2001) acerca da expansão do Protestantismo na cidade de Feira de Santana, Bahia. Ao investigar o processo de implantação do Protestantismo neste município, Silva (2001) concluiu que as denominações Protestantes apresentaram uma grande expansão no período de 1935 a 1995, acompanhando o crescimento demográfico e urbano daquela cidade, possuindo hoje um espaço garantido na sociedade feirense e, assim, contribuindo para a formação da visão de mundo e das representações sociais da população desta cidade.

Nas últimas três décadas, temos assistido a uma espécie de “revivescência religiosa” (Armstrong, 2001:10), um “avivamento das expressões do sagrado” (Silva, 1998), contrariando as expectativas de secularistas que, em meados do século XX, concebiam a secularização como uma tendência irreversível. De fato, ao longo do século XX, um número crescente de indivíduos, sobretudo na Europa Ocidental, abandonou a religião, adotando a razão científica como único caminho para a verdade (Armstrong, 2001: 403). Estas pessoas conceberam a modernização como uma conquista de liberdade, como sinônimo de evolução e progresso, e sentiram-se beneficiados por ela. Muitos, no entanto, a viram como uma ameaça aos seus valores mais sagrados, um perigo iminente de aniquilação, e, assim, sentiram-se amedrontados, ameaçados ou, mesmo, agredidos pela modernidade. Em resposta, estes indivíduos têm desenvolvido novas formas de religiosidade, destacando-se, entre elas, o fundamentalismo Cristão norte-americano, que, como os demais movimentos fundamentalistas, vem desenvolvendo uma contra-cultura que luta contra a secularização, elegendo como uma das frentes de combate a inclusão legal do criacionismo no ensino público de Ciências.

As polêmicas entre criacionistas e evolucionistas constituem uma controvérsia de origem norte-americana, que apenas nos Estados Unidos assumiu a proporção de

um movimento político sério, devido a um contexto político e social tipicamente norte-americano, concernente à disputa entre o Sul e o Norte, a um embate entre os poderes estaduais e federal, e a uma xenofobia, provocada pelo grande número de imigrantes de diversas formações religiosas, num país, originalmente, de maioria Protestante (Armstrong, 2001; Gould, 2002).

Contudo, a influência de concepções criacionistas sobre o Ensino de Ciências não pode ser considerada desprezível no Brasil, tendo-se em vista o número crescente de comunidades evangélicas que defendem o criacionismo e estão investindo na manutenção de instituições de ensino² e editoras de livros didáticos (Razera & Nardi, 2001). Associações criacionistas já existem no Brasil há algum tempo. A mais antiga delas, a Sociedade Criacionista Brasileira, começou a atuar em 1972, através da publicação do periódico “Folha Criacionista”. Foi definitivamente instalada como sociedade civil, sem fins lucrativos, em 2003. Segundo seu estatuto, a Sociedade tem como objetivos: (1) divulgar evidências de pesquisas, próprias ou de outrem, que apoiem a tese do planejamento, propósito e desígnio em todos os campos da natureza, em contraposição à tese do mero acaso mecanicista; (2) divulgar evidências de que o mundo físico, incluindo as plantas, os animais e o homem, é o resultado de atos criativos diretos de um Deus pessoal; e (3) sugerir, promover, coordenar e executar atividades editoriais nas áreas educacional, cultural, científica e tecnológica (ver <http://www.scb.org.br>).

Frente ao referencial teórico e às observações relatadas acima, elegemos o seguinte objetivo geral para o nosso estudo: Investigar de que maneira a formação religiosa, como elemento que compõe e delinea os contornos de uma visão de mundo, interage com a formação científica de alunos Protestantes do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da UEFS.

Tomando-se como referencial o modelo lógico-estruturalista da visão de mundo de Kearney (1982), adaptado por Coburn (1991) para estudos na área de Educação, buscou-se investigar que força e alcance as convicções religiosas têm na visão de mundo e na concepção de ciência dos alunos investigados, através do mapeamento de suas concepções de natureza. Partindo do pressuposto de que a

² Na Bahia, podemos citar como Instituição de Ensino desta natureza a Faculdade Adventista da Bahia (IAENE), com Campus localizado na cidade de Cachoeira, cuja proposta pedagógica consiste em “formar profissionais com elevados padrões éticos e morais, seguindo os princípios da fé em Deus e amor ao

formação científica só pode ter sucesso quando a ciência encontra um nicho no meio cognitivo e cultural dos estudantes, Cobern (1993, 2000) conclui que o teste decisivo para avaliar se a ciência tem influência no modo de pensar das pessoas não consiste em fazer perguntas diretas a respeito de conceitos específicos, mas sim na investigação de se a ciência constitui uma parte autêntica do pensamento cotidiano de uma pessoa. Dado que as ciências naturais têm como objeto de estudo a natureza, o mapeamento das concepções de natureza se mostra uma boa ferramenta para investigar-se de que maneira o pensamento científico se encontra integrado à visão de mundo de alunos e professores.

Ao mapearmos as concepções de natureza desenvolvidas pelos alunos investigados, procuramos responder às seguintes questões de pesquisa: Que conceitos têm alcance e poder nas concepções de natureza dos alunos investigados?; Que lugar a ciência ocupa vis-à-vis o conhecimento religioso em seus pensamentos acerca da natureza? Como a ciência é interpretada quando se torna uma parte integrante da concepção de natureza ou do pensamento acerca da natureza destes estudantes?

Para responder melhor a estas questões, foram estabelecidos indicadores, parâmetros, que pudessem diagnosticar o que deveria ser considerada uma concepção de natureza informada pela ciência ou, pelo menos, compatível com o discurso científico. Tais indicadores foram estabelecidos tendo-se com base o conjunto de proposições acerca dos compromissos epistemológicos e metafísicos mí nimos da ciência apresentado na definição de ciência de Cobern e Loving (2000); a análise de Mayr (1988) acerca das propriedades específicas dos sistemas vivos; e os compromissos teóricos do emergentismo e do organicismo identificados por El-Hani (2002). Os referidos indicadores e os referenciais nos quais eles foram fundamentados são apresentados e discutidos no terceiro capítulo da dissertação. No primeiro capítulo, apresentamos uma revisão historiográfica, analisando como a história da ciência tem abordado o problema das relações entre religião e ciência. No segundo capítulo, fazemos uma revisão bibliográfica da polêmica acerca da compatibilidade ou incompatibilidade entre educação científica e educação religiosa.

A metodologia utilizada para o levantamento das concepções de natureza e das estratégias de administração da convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico desenvolvidas pelos alunos investigados é descrita no terceiro capítulo. No quarto capítulo, apresentamos e analisamos os dados provenientes das entrevistas sobre as concepções de natureza desenvolvidas pelos alunos. No quinto e último capítulo, apresentamos as conclusões obtidas na pesquisa.

AS RELAÇÕES ENTRE RELIGIÃO E CIÊNCIA: O QUE A HISTORIOGRAFIA DA CIÊNCIA TEM A DIZER ?

Ao referirem-se à magnitude do impacto provocado pela revolução científica do Século XVII no modo de pensar do ocidente, historiadores têm comparado a emergência da ciência moderna ao surgimento do Cristianismo, considerando-os como grandes marcos históricos da civilização ocidental (Brooke, 1991:1). Este paralelo suscitou questões que vêm alimentando estudos não só de historiadores da ciência e da religião, mas também de filósofos, teólogos e, mais recentemente, educadores de ciências. Quais teriam sido as relações entre a filosofia natural e o Cristianismo, quando da emergência da ciência moderna? As crenças religiosas e científicas estiveram constantemente em conflito ou foram integradas, em algum período, tanto por clérigos quanto por cientistas? Como as relações entre ciência e religião se modificaram ao longo do tempo?

Subjacente a estas questões, encontra-se uma angústia que acompanha as diversas gerações, desde o século XVIII: a premência de obter-se uma resposta satisfatória para a questão de como deveria ser o relacionamento entre religião e ciência. Esta angústia é justificável, uma vez que tanto a religião como a ciência foram originadas do empreendimento do ser humano de procurar compreender a si próprio e ao mundo que o cerca. De um lado, a religião tem um papel fundamental na atribuição de significado à vida de muitos homens e mulheres, através de seus símbolos e mitos, contribuindo para o desenvolvimento de padrões sociais de conduta e resolução de questões morais. De outro lado, não há como as gerações modernas deixarem de reconhecer o poder dos modelos científicos em fornecer explicações inteligíveis e férteis a respeito do estado factual da natureza. Por certo, que ao prover os homens de instrumentos que os habilitam a manipular e explorar o ambiente em que vivem, a ciência, e a visão de mundo mecanicista que esteve na base de sua fundação, têm sido apontadas como responsáveis pela atitude anti-natural do homem ocidental moderno, e pela crise ambiental a que chegamos. Da mesma forma que as inovações tecnológicas geradas pelo empreendimento científico encontram-se vinculadas a grandes atrocidades, como àquelas promovidas nas guerras mundiais. No entanto, sem dúvida, o caráter benéfico da ciência também é

reconhecido, e é inegável, seja no que diz respeito à expansão de horizontes culturais que ela tem propiciado, seja pela sua contribuição na melhoria da nossa qualidade de vida, pelo menos por àqueles que têm acesso a estes benefícios.

Três interpretações a respeito das relações entre religião e ciência são freqüentemente encontradas na literatura. A mais popular delas é a tese de que há um conflito subjacente e inevitável entre as mentalidades científica e religiosa, a primeira lidando com fatos testáveis e a outra desertando a razão pela fé. Na segunda interpretação, a ciência e a religião são vistas como forças culturais complementares, e não competitivas, uma vez que cada uma delas fornece respostas para um conjunto diferente de necessidades humanas. Nesta perspectiva, os discursos científicos e religiosos devem ser empregados em diferentes esferas da vida humana. A terceira visão, contrariamente às duas concepções anteriores, prevê uma relação mais íntima de integração entre religião e ciência. Em lugar de serem conflitantes, concebe-se que as crenças religiosas podem vir a conduzir a atividade científica. Interpreta-se a integração do conhecimento religioso e do conhecimento científico como sendo vantajosa para ambas as formas de conhecimento.

Estas três posições e suas variações são fundamentadas através de interpretações de fatos históricos referentes ao empreendimento científico e à sua recepção pela sociedade, e da análise da biografia de grandes cientistas, apoiando-se no pressuposto de que “existem lições a serem apreendidas com a história” (Brooke, 1991:4). Neste capítulo, serão discutidas algumas das análises históricas que têm servido de base para cada uma destas três teses, cotejando-as com interpretações contrárias, propostas por seus críticos, através de uma abordagem historiográfica.

1. A história da ciência de White & Draper: raízes da persistente metáfora bélica

A visão mais popularizada acerca das relações entre religião e ciência é a tese do conflito inevitável. O confronto entre Galileu e a Igreja Católica figura entre os episódios históricos responsáveis por esta popularização, tendo se tornado um caso emblemático. Poole (1990) analisando livros didáticos utilizados no Ensino de Ciências da Inglaterra, encontrou um grande numero de referências a respeito da interação entre Galileu e Igreja Católica, normalmente, interpretada através de uma abordagem do estilo 'Heróis e Vilões' (Poole, 1990:29), em que a Igreja Católica é concebida como representante do obscurantismo que tenta obstruir, de maneira

violenta, a liberdade de pensamento de grandes cientistas, como Copérnico, Giordano Bruno e Galileu.

No entanto, essa interpretação é considerada pela grande maioria dos historiadores (Koestler, 1989; Brooke, 1991; Geymonat, 1997; Camenietzki, 2000) como uma visão caricatural. Embora existam algumas divergências entre os historiadores a respeito do significado do julgamento de Galileu pela Inquisição e a sua consequente abjuração em 1632, dificilmente ele é visto, simplesmente, como um caso de intolerância e perseguição da Igreja Católica à ciência, mesmo porque é inegável o fato desta instituição, à época, manter, ela própria, centros de estudo e atividade científica, a exemplo do Colégio Romano, no qual jesuítas se empenhavam em fazer novas descobertas astronômicas e discutiam, abertamente, a plausibilidade de diferentes sistemas cosmológicos (Koestler, 1989; Camenietzki, 2000).

A maior parte dos historiadores tem alertado para o fato de que não é possível compreender o tão proclamado caso Galileu *versus* Igreja Católica sem que se examine as implicações políticas da Contra-Reforma (Poole, 1990; Brooke, 1991; Camenietzki, 2000). A partir do momento em que movimentos protestantes e reformadores da religião cristã começaram a assumir grandes proporções, questionando doutrinas e dogmas católicos, e defendendo a interpretação livre da Bíblia e seu acesso a todos os cristãos, a reivindicação de Galileu de que as passagens bíblicas referentes ao mundo natural fossem reinterpretadas à luz das conclusões da ciência e toda a sua “batalha-cultural” para difundir o copernicanismo e combater a hegemonia da visão de mundo aristotélica (Geymonat, 1997) passaram a representar um grande perigo para a Igreja Católica.

Portanto, é apenas no contexto da Contra-Reforma que a ciência de Galileu passou a ter implicações que de outra forma não teria (Brooke, 1991), provocando uma mudança de atitude da Igreja, que sempre fora tolerante e aberta às descobertas astronômicas de Galileu e aos novos sistemas de mundo (Koestler, 1989) . Mais do que um conflito entre religião e ciência, o caso Galileu e Igreja Católica parece revelar um conflito entre teologias rivais. A atitude da Igreja Católica de julgar Galileu, em 1632, proibindo-o de ensinar, defender ou sustentar o copernicanismo, e confiscando o *Diálogo Sobre os Grandes Sistemas do Mundo*, pode ser entendida mais como um passo estratégico na luta pela hegemonia cultural frente a outras

teologias emergentes do que como o resultado de um confronto direto com as idéias da ciência.

Embora grande parte dos historiadores compartilhe atualmente da visão de que a tese do conflito, atrativa pela sua natureza polêmica, é na verdade infundada do ponto de vista histórico (Numbers, 1985; Brooke, 1991), as metáforas militares têm dominado a maior parte da literatura histórica desde a segunda metade do século XIX, quando da publicação de uma série de ensaios populares acerca do suposto conflito entre religião e ciência pelos americanos Andrew Dickson White e John William Draper, nas décadas de 1870 a 1890 (Numbers1985: 59).

Como Donald Fleming comenta (1950:131 *apud* Numbers, 1985:59), apesar de o mérito acadêmico de seus trabalhos ser questionável, White e Draper obtiveram grande sucesso em estabelecer o que poderia ser designado como os termos do debate para as gerações futuras. Mesmo nas últimas décadas, em que têm sido freqüentes estudos mais críticos em relação à tese do conflito, poucos estudiosos do tema têm evitado o uso da linguagem bíblica em seus discursos e persistem polarizando a investigação do relacionamento entre teólogos e cientistas em termos de alianças ou inimizades.

Segundo Numbers, a guerra historiográfica entre ciência e religião teve início no ano de 1869, quando White, ao discorrer acerca dos campos de batalha da ciência, para uma grande audiência na *Copper Union*, na cidade de Nova Iorque, fez a seguinte declaração, publicada no *New-York Daily Tribune* do dia seguinte:

“Em toda a história moderna, interferências na Ciência em favor de supostos interesses da Religião – sem importar o quanto consensual tal interferência tenha sido – têm resultado em tremendos infortúnios tanto para a Religião como para a Ciência, invariavelmente. Por outro lado, toda investigação científica, não importando quanto perigosos para a Religião alguns dos seus estágios possam, temporariamente, ter parecido ser, tem invariavelmente resultado nos maiores benefícios para a Religião e para a Ciência” (*New-York Daily Tribune* 18 Dec. 1869, p.4 *apud* Numbers, 1985:60).

Nos anos seguintes a esta declaração, White dedicou-se a escrever uma série de ensaios descrevendo numerosos episódios históricos, interpretando-os como exemplos em que as explicações científicas, repetidamente, desafiaram as

sensibilidades religiosas, e em que, invariavelmente, os eclesiásticos protestaram e os cientistas foram vitoriosos. Um dos típicos relatos de White se referia à relutância dos clérigos em instalarem pára-raios em suas Igrejas, sob a alegação de que os raios eram causados pela providência divina, como uma forma de censura às atitudes humanas. Após anos resistindo à explicação científica acerca da natureza elétrica do raio, dada há muito por Benjamin Franklin, em 1761, os clérigos resolveram instalar um pára-raio na torre de São Marcos, em Veneza, depois de este monumento ter sido destruído, por mais de uma vez, em tempestades (Brooke, 1991:2).

Sempre buscando identificar novos campos de batalha entre cientistas e teólogos cristãos, seja na Europa ou no território norte-americano, White encontrou exemplos contundentes para a sua tese bíblica no contexto norte-americano do período entre a Revolução e a Grande Guerra Civil. De acordo com Armstrong (2001), após a Revolução, os norte-americanos se dividiram, travando uma luta interna para determinar sua cultura. A elite iluminista fundadora acalentava esperanças secularistas para sua pátria, enquanto os protestantes consideravam seu país a 'nação de Deus' e almejavam protegê-lo do mal satânico que o humanismo secular representava.

Neste período, tanto o cristianismo evangélico como a atividade científica experimentavam grande desenvolvimento. Havia uma supervalorização do conhecimento bíblico, ao mesmo tempo em que a atividade de investigação científica caminhava para substituir a visão estática e sobrenatural do mundo, encontrada nas Escrituras, por uma visão dinâmica e naturalista (Numbers, 1985:66).

A hipótese nebular proposta por Laplace para explicar a origem do Sistema Solar, as descobertas da geologia histórica e a proposta poligênica, com a qual a antropologia buscava explicar a origem do homem, foram citadas por White como descobertas científicas que provocaram discussões e conflitos entre cientistas e teólogos (Numbers, 1985: 66). Outros historiadores também sustentaram a tese do conflito com base nos mesmos exemplos de White. Para John C. Greene, as ciências da geologia e da paleontologia teriam representado o maior desafio às crenças religiosas tradicionais no período anterior ao ano de 1859, enquanto Richards H. Popkin considerava que o desafio fundamental veio da antropologia, a partir das noções de poligenia e pré-adonismo, as quais ameaçavam destruir a imagem bíblica da natureza e do destino do homem (Numbers, 1985: 68).

Esta concepção bélica do relacionamento entre ciência e religião no período que antecede a Guerra Civil não é, todavia, monolítica. Há controvérsias acerca do tipo de relacionamento entre ciência e religião que permearam os trabalhos em geologia do século XIX. O debate entre os geólogos Dana e Lewis acerca do significado do Gênesis, interpretado mais freqüentemente como um dos exemplos de conflito entre teologia e ciência, foi revisto por Sherwood em 1969 e mais recentemente por Moore. De acordo com a interpretação de Sherwood, o debate Gênesis *versus* Geologia do século XIX não estava centrado no confronto entre empirismo geológico e literalismo bíblico. Tratava-se mais de uma questão de jurisdição intelectual: quem estaria melhor qualificado para interpretar as Sagradas Escrituras, filologistas formados na linguagem bíblica ou geólogos que estudam as rochas? As conclusões de Moore convergem para a mesma direção. De acordo com sua interpretação, teólogos e geólogos profissionais pretendiam, com tal debate, combater tanto os intérpretes 'canônicos amadores' como os 'geólogos bíblicos' (Numbers, 1985:67).

A terceira frente de batalha de White, a suposta fúria dos teólogos provocada pela hipótese nebulosa, é questionada por Numbers, que dedica parte de sua obra *Creation by Natural Laws* (1977) à demonstração de que uma possível guerra entre forças religiosas e científicas foi, na verdade, desviada por uma reinterpretação das teologias natural e bíblica, de maneira a acomodar a hipótese nebulosa (Numbers, 1985:68).

Segundo Numbers (1985), os historiadores da ciência contrários à tese do conflito têm fundamentado a interpretação de que a relação entre ciência e religião teria sido harmoniosa durante o período que antecedeu a Guerra Civil norte-americana (1861-65) com base em dois fatores: (1) o predomínio do ideal baconiano no pensamento religioso de alguns grupos protestantes; (2) a popularização da prática científica voltada para a glorificação de Deus, uma espécie de teologia natural característica dos Estados Unidos do século XIX.

2. As reinterpretações dadas pela teologia natural às novas descobertas das ciências históricas contrariam a tese de conflito defendida por White e Draper

A teologia natural surgiu a partir da obra *Natural Theology*, escrita em 1802 pelo padre Anglicano William Paley. Neste estudo, considerado por Brooke

(1991:192) um dos trabalhos mais populares da teologia filosófica em língua inglesa, Paley defende a existência de provas da unidade de Deus advindas da uniformidade observada no universo, confirmada pela investigação científica. Os argumentos de Paley de que cada parte dos organismos teria sido meticulosamente projetada para sua função (o argumento do desígnio ou do planejamento) definiam e fomentavam uma idéia compartilhada por muitos de seus contemporâneos, a de que a sabedoria divina poderia ser discernida na natureza. Esta idéia se mostrou atrativa para os defensores do Cristianismo, que a consideravam um argumento útil no diálogo com os descrentes (Brooke, 1991:193)

A teologia natural, por um longo período, permaneceu fornecendo argumentos para que defensores da ciência e da religião vinculassem o conhecimento científico às provas do desígnio e, dessa forma, alimentassem as bases para manter os discursos religioso e científico conectados. Essas conexões entre ciência e religião haviam encontrado inspiração na inferência de um relojoeiro divino a partir da imagem de natureza mecanicista, apoiada pelas observações experimentais da filosofia natural do século XVII, e continuaram a ser feitas até meados do século XIX, estimuladas pela teologia natural.

Pode-se citar como exemplo da persistência do discurso da teologia natural na Inglaterra do século XIX, a interpretação dada pelo geólogo Adam Sedgwick, professor da Universidade de Oxford, a respeito do registro fóssil. Sedgwick considerou que a introdução de novas espécies consistia em uma prova de que Deus não teria perdido o interesse pelo mundo, como pressupunham os deístas (Brooke, 1991:194). A teologia natural foi particularmente proeminente e persistente na Inglaterra, como um aspecto da cultura científica, a ponto de o próprio Darwin ter declarado o quanto, para ele próprio, que fora influenciado em sua formação pela leitura de Paley, foi difícil emancipar-se daquelas pressuposições:

“Eu não fui capaz de anular a influência de minha crença passada, no momento quase universal, de que cada espécie teria sido criada propositalmente; e isso levou à minha pressuposição tácita de que cada detalhe da estrutura, excetuando-se os rudimentos, era de uma utilidade especial, embora não reconhecida” (Brooke, 1991: 198)

Segundo Brooke (1991:209), um dos elementos que justifica a sobrevivência da teologia natural na Inglaterra teria sido antecipado por Hume, ao reconhecer que

preconcepções religiosas são tão fortes que dificilmente conseguimos revisá-las e tirá-las de nossa mente. Em lugares onde Deus já havia sido considerado como bom, a teologia natural pôde ser considerada como uma fonte tanto de dados empíricos que corroboravam a suposição da existência de uma ordem mental planejadora quanto de considerações teóricas que mostravam porque outros dados não falsificariam tal suposição.

A teologia natural floresceu na Inglaterra não só pela mentalidade peculiar dos ingleses, mas devido também a questões de ordem política e social. A manutenção da teologia natural no discurso científico se tornou providencial aos olhos daqueles que desejavam conter reformas sociais. De acordo com Brooke (1991:212), os ingleses consideravam os modelos explicativos seculares que emergiam na França do século XVIII, com o modelo proposto por Laplace para a origem do sistema solar e o modelo de Lamarck para a origem e a evolução dos sistemas vivos, teorias potencialmente subversivas, por encontrar-se associados aos ideais anti-absolutistas da Revolução Francesa. Na década de 1790, havia na Inglaterra, uma oposição conservadora tão acirrada contra os ideais da revolução francesa, que qualquer conjectura científica revolucionária era considerada ameaçadora. Neste contexto, a teologia natural tinha a função de prover um meio explícito de dissociar as descobertas científicas das implicações revolucionárias.

De acordo com Brooke (1991:210), a teologia natural desempenhou relevantes funções na cultura religiosa e na ciência, as quais devem ser analisadas. No que diz respeito à cultura religiosa, o argumento do desígnio como evocado pela teologia natural, além de esclarecer o conceito de Deus, desempenhou o papel de prover os crentes de um maior entendimento do que já era uma questão de fé. Ao conferir plausibilidade à crença num Ser Criador, em um campo do conhecimento independente da teologia, a teologia natural contribuiu para reafirmar a fé cristã (Brooke, 1991:211).

A teologia natural foi também importante para as comunidades religiosas, ao exercer o papel de agente mediador entre diferentes posições teológicas, evitando discórdias políticas e religiosas. De acordo com Brooke (1991:211), a crença num planejador benéfico serviu de denominador comum para aqueles cujo interesse primordial era a busca do conhecimento científico. Ele destaca que tal função permaneceu sendo importante, não só na Inglaterra, mas também na América, até

meados do século XIX, concordando com a proposição de Numbers e outros historiadores que defendem a interpretação de que não havia, propriamente, confronto entre religião e ciência no período entre a Independência dos Estados Unidos da América e a Guerra Civil norte-americana (Numbers, 1895), contrariando assim a tese do conflito, sustentada por White e Draper.

Além das funções sociais e políticas desempenhadas pela teologia natural, Brooke (1991:214) identifica alguns papéis desempenhados pela concepção cristã de desígnio na atividade científica dos Séculos XVIII e XIX. Segundo ele, a concepção da natureza como um sistema planejado teve um papel regulador no pensamento científico, tanto no que diz respeito à escolha de problemas quanto à construção de possíveis soluções. Esta concepção teria desempenhado também importante papel na validação de teorias, ao conferir maior plausibilidade a teorias que mais se adequavam aos interesses religiosos.

No campo da anatomia humana, a teologia natural, além de afetar o conteúdo da ciência, ao criar uma predisposição em favor do uso de analogias mecânicas para descrever os órgãos humanos, também contribuiu para a sua promoção, uma vez que desafiou os tabus que condenavam a prática de dissecação, provendo uma razão teológica que a justificaria (Brooke, 1991:214)

Para Brooke (1991:216), o efeito mais palpável da teologia natural na produção da ciência, no entanto, foi a resistência em desenvolver teorias evolucionistas. Os expoentes do argumento do desígnio, como Paley, Buckland e Sedgwick, estavam unidos em torno da oposição a teorias que tornassem as criaturas de Deus produtos da natureza. O argumento do desígnio e as pressuposições criacionistas a ele subjacentes foram introduzidos de maneira sutil na reconstrução fóssil. Ao eliminar qualquer tendência linear em direção a uma maior complexidade, os geólogos de Oxford desenvolveram uma boa estratégia para combater Lamarck e seus poucos admiradores ingleses (Brooke 1991:217)

Até o momento, vimos o quanto as teorias científicas foram moldadas pelas pressuposições da teologia natural durante o final do século XVIII e início do século XIX. No entanto, a produção científica e a teologia natural mantinham uma relação recíproca e não unidirecional, de maneira que as inovações científicas também provocaram modificações no argumento do desígnio, em relação à sua proposição original por Paley.

O argumento do desígnio está baseado no pressuposto de que Deus teria criado todas as criaturas possíveis de serem criadas, conservando-as até os dias atuais no mesmo estado em que se encontravam nos primeiros dias da criação. A partir deste pressuposto argumentava-se que os animais teriam sido pré-adaptados às condições ambientais. Este argumento parecia ser confirmado, até meados do século XVIII, pelo fato de não haver indícios de extinção de espécies.

A certeza de que nenhuma espécie teria sido extinta foi abalada quando começaram a ser encontrados vestígios de animais que não se assemelhavam às formas vivas, como, por exemplo, os vestígios de mamutes gigantes encontrados pelo naturalista francês Buffon, e as espécies fósseis de quadrúpedes, cuja reconstrução foi realizada por Cuvier com a finalidade de provar a existência de espécies fósseis que não apresentavam isomorfos vivos (Brooke, 1991:220-221).

A partir do momento em que ficou comprovada a existência de formas fósseis pertencentes a espécies extintas, e, no entanto, viáveis, os naturalistas começaram a reconstruir a história armazenada no registro fóssil. Essas reconstruções revelaram seqüências de eventos únicos, em que novidades apareciam e desapareciam, levando os naturalistas a criarem teorias da evolução orgânica que apresentavam uma dimensão histórica (Brooke, 1991: 227). Conceitos extraídos da astrologia, geologia e paleontologia foram integrados às reconstruções históricas da biologia evolutiva, dando lugar a modelos históricos acerca da origem da Terra, conflitantes com a crença popular e as interpretações usuais da Sagrada Escritura.

O estudo de Buffon acerca da distribuição geográfica da fauna de quadrúpedes da América e do Velho Mundo consiste num dos exemplos de como a dimensão histórica começou a ser introduzida na análise do registro fóssil, gerando novas hipóteses acerca da criação e da origem da Terra. Diante da constatação de que a fauna de quadrúpedes da América apresentava quarenta espécies que não eram encontradas no Velho Mundo, Buffon foi levado a considerar a possibilidade de as espécies variarem em função de mudanças orgânicas resultantes das circunstâncias ambientais, bem como a propor que as diferenças entre as faunas americana, européia e a asiática poderiam ser explicadas a partir da migração de espécies e posterior degeneração sob a influência externa (Brooke, 1991:235).

A partir de então, Buffon passou a fazer conjecturas acerca da origem e história física da Terra, sugerindo que nosso planeta teria originado-se a partir do material

ejetado durante a colisão de um cometa com o Sol, chegando à condição presente após sete períodos de resfriamento (Brooke, 1991:236). Esta proposta contrariava o literalismo bíblico em pelo menos três aspectos: (1) a idade da Terra foi aumentada por Buffon pelo menos em mais 3 milhões de anos; (2) a história da humanidade não era considerada coextensiva com a história da Terra; e (3) os primeiros homens não teriam vivido num paraíso, como descrito na Bíblia, mas sim num estado de terror, fugindo de bestas ferozes.

Embora os críticos de Buffon houvessem contestado que o seu modelo de história física da Terra era incompatível com a descrição do Gênesis, Buffon explorou o paralelo entre as sete épocas de resfriamento do seu modelo e os sete dias da criação, utilizando uma estratégia popularizada entre os geólogos do século XIX, a de sugerir uma exegese em que os dias da criação eram expandidos em épocas (Brooke, 1991:237-238)

Embora as ciências históricas, em princípio, tenham representado uma forte ameaça à teologia revelada, ao transformarem a percepção do lugar do homem no universo e contribuírem para o crescimento da crítica à Bíblia, o seu desenvolvimento, durante o século XVIII e o início do século XIX, não gerou grandes confrontos. Como sugerido por Numbers (1985), o conflito entre ciências naturais e teologia cristã foi evitado, neste período, pelas reinterpretações dadas pela teologia natural às novas descobertas das ciências históricas. Para sobreviver à ameaça dos novos modelos acerca da história da Terra e da evolução orgânica, a teologia natural teve de propor alguns reajustes no argumento original do desígnio, para tentar harmonizá-lo com as novas descobertas da ciência.

Um dos exemplos mais contundentes dos esforços da teologia natural para ajustar-se aos novos modelos de origem da Terra, citado tanto por Numbers (1985) como por Brooke (1991), consiste na assimilação da ciência secular de Laplace, durante o século XIX, a despeito de sua hipótese nebular colocar em questão a necessidade da providência divina.

Laplace propôs a hipótese nebular motivado pelo desejo de apresentar uma explicação para o Sistema Solar que pudesse eliminar as considerações teleológicas das explicações anteriores. Uma vez demonstrado que a ordem do Sistema Solar teria sido derivada simplesmente da operação de leis físicas, as referências a propósitos poderiam ser eliminadas (Brooke, 1991:238)

Laplace propunha que o Sistema Solar teria passado por um estado inicial que emergira por processos puramente físicos. A atmosfera solar, através de um processo progressivo de coalescência, teria dado origem aos planetas. Fragmentos da atmosfera condensada eventualmente se coalesceriam e, em pontos críticos da rotação solar, seriam desprendidos. Laplace apresentou como evidência favorável ao seu modelo a existência de anéis em Saturno, o que seria indicativo de fracassos no processo de coalescência dos fragmentos ejetados. A partir desta hipótese, Laplace forneceu uma explicação satisfatória, baseada apenas em termos naturalistas, para o fato de que todos os planetas giram em torno do Sol na mesma direção e quase no mesmo plano.

Brooke (1991:240) discute uma das reinterpretações da teologia natural a respeito da hipótese nebulosa, feita por John Robinson, professor de filosofia natural de Edimburgo. A operação feita por Robinson para compatibilizar a hipótese de Laplace com o argumento do desígnio consistiu em antecipar o papel da sabedoria divina. Deus teria criado um conjunto de condições iniciais, a partir das quais um sistema ordenado emergiria. Para Robinson, na proposição de Laplace, estava evidente que o Sistema Solar teria sido planejado de forma ainda mais perfeita. Ele contestava apenas o fato de os matemáticos franceses se recusarem, cegamente, a extraírem as corretas conclusões teológicas.

Portanto, em lugar de ter provocado a fúria dos teólogos, como propôs White, a hipótese nebulosa de Laplace foi, freqüentemente, assimilada por apologistas religiosos, na Inglaterra e na América, com base na premissa metafísica de que o Sistema Solar não poderia ser resultante do acaso (Brooke, 1991:240), mas sim de leis mecânicas, as quais, na interpretação dos teólogos naturais, teriam sido postas em operação dadas as condições iniciais providas por Deus.

3. O debate Darwinista do século XIX: Um confronto entre religião e ciência, um debate entre duas ciências ou uma disputa entre facções teológicas?

Como pode-se ver, até 1850, a produção das ciências históricas, em lugar de dar fim à teologia natural, teria promovido sua diversificação. Havia, no entanto, uma crescente resistência à teologia natural dentro do meio científico do final do século XIX, causada, entre outros fatores, pelo excessivo entusiasmo dos naturalistas

religiosos, que os levara a criar exemplos tão fúteis que desacreditavam a lógica de sua interpretação (Brooke, 1991:219)

Ademais, neste período estava em formação um movimento a favor de uma ciência mais positiva, desvinculada de questões teológicas e metafísicas, e havia um crescente desejo de excluir os debates cosmológicos da prática da ciência. Esta preocupação pode ser ilustrada pelo argumento de Charles Lyell, de que a geologia só se tornaria ciência quando se libertasse de preceitos bíblicos, restringindo sua esfera à reconstrução do passado em termos de forças conhecidas no presente (de acordo com o princípio do uniformitarismo), excluindo, deliberadamente, especulações acerca de propósitos, origens e significados finalistas (Brooke, 1991:276).

Segundo Brooke (1991:219), com o tempo, a teologia natural foi sendo banida da cultura científica, em função de sua crescente irrelevância, desde o ponto de vista de uma nova geração de pesquisadores, envolvida na transição da ciência amadora dos clérigos para a ciência profissional. A visão da natureza como um simples produto do desígnio divino começou a tornar-se muito grosseira para explicar as novas informações obtidas pelas investigações dos naturalistas. A constatação de Darwin de que cada ilha do Arquipélago de Galápagos apresentava espécies endêmicas, bastante parecidas com aquelas presentes nas ilhas vizinhas, e apresentando uma similaridade geral com as do continente sul-americano, por exemplo, lhe pareceu “um quebra-cabeça muito atormentador para ser resolvido, invocando-se a vontade de Deus”(citado por Brooke 1991:219). Tal observação contrariava as previsões feitas pelas explicações acerca da distribuição geográfica das espécies, baseadas na premissa da adaptação *a priori*. Darwin adotou, inicialmente, como referência a biogeografia desenvolvida por Lyell, segundo a qual cada espécie em particular teria originado-se em regiões que, no momento de seu aparecimento, ofereciam um ambiente receptivo. De acordo com este modelo, era esperado que espécies diferentes fossem encontradas em ambientes contrastantes, assim como espécies similares deveriam ser observadas em ambientes semelhantes. Interpretando as observações obtidas em sua viagem no *Beagle*, Darwin encontrou o oposto: os pássaros de Galápagos se assemelhavam aos do continente, a despeito das dramáticas divergências ambientais, enquanto que, numa mesma zona climática,

estendendo-se do leste ao oeste dos Andes, foram observados contrastes marcantes nas faunas locais.

Face a estas observações, Darwin começou a perceber o poder explicativo que um modelo para distribuição das espécies baseado na transmutação e migração poderia apresentar. Ao buscar um mecanismo que pudesse explicar o modo como ocorreria a transmutação das espécies, Darwin desenvolveu, com maior sofisticação, um argumento antecipado por filósofos do século XVIII, como Hume, que expunha o caráter ilusório do aparente propósito no mundo vivo e invalidava o argumento do desígnio: não há nada de surpreendente em constatar que as espécies existentes são bem adaptadas ao ambiente; se não o fossem, não teriam sobrevivido (Brooke, 1991:220). Ao propor que as espécies se originavam a partir de um ancestral comum, através de um processo histórico de ‘seleção natural’, Darwin e Wallace mostraram como um mecanismo perfeitamente natural poderia forjar um propósito divino.³

A teoria evolutiva de Darwin e Wallace teve grande impacto na sociedade inglesa do século XIX. Embora as teorias históricas de evolução biológica, como a de Lamarck, tivessem adquirido conotações políticas, sendo associadas a uma moral subversiva, a ideia da transformação orgânica já havia tornado-se familiar. No entanto, o mecanismo particular proposto por Darwin para explicar a transmutação das espécies apresentava certos aspectos peculiares, que tornavam sua teoria evolutiva intragável para religiosos e para o público em geral, e questionável em termos de sua adequação, para a comunidade acadêmica.

Em contraste com a imagem harmoniosa da natureza subjacente à descrição feita pela teologia natural, a teoria darwiniana da evolução apresentava uma imagem agressiva, caracterizada pela competição intra- e inter-específica, de acordo com o conceito de luta pela existência. A proposta de descendência comum e o modelo consequente da histórica evolutiva das espécies baseado na imagem analógica de uma árvore eram muito difíceis de ser reconciliados com a noção de que o curso da evolução teria sido ordenado *a priori* (Brooke, 1991:255). Em contaste, esta noção podia ser preservada com maior facilidade nos modelos de transformação orgânica

³ A teoria da seleção natural não elimina a ideia de propósito das ciências naturais, mas o naturaliza. Como discutiremos melhor no capítulo 3, a utilização de proposições teleológicas continuam sendo consideradas legítimas nas ciências naturais para descrever processos teleomáticos e atividades teleonómicas, sendo rejeitadas a ideia de que sistemas adaptados são produzidos por meio de desígnio e o conceito de teleologia cósmica.

propostos anteriormente, nos quais a transformação dos seres vivos era representada como uma série, mantendo-se comprometidos com a imagem, muito influente no pensamento Ocidental, da *scala naturae*, da Grande Cadeia dos Seres.

Através da hipótese da seleção natural, proposta por Darwin e Wallace, era possível unificar e fornecer coerência a uma série de dados biológicos, como os registros fósseis, a distribuição geográfica das espécies, a classificação taxonômica, a existência de órgãos vestigiais, o comportamento instintivo dos animais etc. No entanto, a teoria darwiniana não era diretamente comprovada a partir dos dados disponíveis, o que não era possível, como demonstrariam as críticas posteriores ao empirismo baconiano. Entretanto, as consequências das relações complexas entre evidência e teoria, particularmente notáveis no caso da teoria da seleção natural, fizeram com que muitos filósofos naturais contemporâneos de Darwin, comprometidos com o empirismo baconiano, considerassem sua teoria nada mais que uma especulação desprovida do rigor requerido para o conhecimento científico, na medida em que teria afastado-se do verdadeiro método baconiano, ou seja, Darwin não procedera de acordo com as regras da indução por exclusão completa, conforme propunha Bacon. Darwin teve de enfrentar uma resistência metodológica que não esperava, vendo suas próprias qualidades como naturalista serem questionadas, por ter proposto uma teoria original e complexa num período de transição nas idéias acerca do método científico, desde o empirismo indutivista baconiano até o hipotético-dedutivismo (para maiores detalhes, ver Hull 1973).

Com o intuito de mostrar o poder explicativo de sua teoria, Darwin desenvolveu uma série de argumentos que pretendiam tornar evidente a maior adequação da idéia de evolução por seleção natural em relação à proposição de que as espécies teriam sido criadas separadamente. Ao estabelecer uma antítese entre essas duas concepções, Darwin deixou transparecer a muitos dos leitores de *Origem das Espécies*, ainda que não fosse esta a sua intenção, que ele estaria desafiando diretamente um componente essencial do Cristianismo e, portanto, atacando deliberadamente a fé Cristã.

O fato é que nenhum outro aspecto da interação entre religião e ciência, no século XIX, tem merecido maior atenção dos estudiosos do que os debates em torno do Darwinismo. Há uma grande controvérsia a respeito de qual teria sido a natureza do relacionamento entre religião e ciência que permeou a recepção do Darwinismo,

não só pela comunidade religiosa, mas também pela comunidade acadêmica e pela opinião pública em geral.

De acordo com Numbers (1985: 70-71), boa parte das leituras históricas acerca da relação entre darwinismo e religião continuam a reforçar, de uma maneira ou de outra, quando não a tese do conflito, pelo menos o uso de metáforas bélicas. White (1896) interpretou as controvérsias geradas pela teoria darwinista como um conflito entre teólogos antigos, professores tradicionais e eclesiásticos incultos, e homens pensantes, de mente aberta, que ouviam as revelações de seu tempo, mas eram reprimidos pelos primeiros. White considerou o debate darwinista a última batalha do conflito religião *versus* ciência, dando ganho de causa à ciência.

Na historiografia norte-americana, uma nova interpretação, ainda dentro da linguagem bélica, é oferecida por Hofstadter (1944), ao atribuir o papel de agressores não aos religiosos, mas aos evolucionistas. Segundo Hofstadter, o evolucionismo foi bem recepcionado nos melhores colégios e nas melhores universidades norte-americanas, abrindo, assim, uma frente de batalha contra a autoridade do clero e o princípio do moralismo doutrinal, o que acarretaria a aceleração de uma reforma acadêmica. Mais do que um conflito entre religião e ciência, o debate em torno das idéias evolucionistas, na visão de Hofstadter, consistiu em uma luta entre “dois tipos de controle educacional – o sectário e o secular; entre duas formas de conhecimento – a autoritária e a empírica; entre duas abordagens de ensino – a doutrinal e a natural.” (Hofstadter & Metzger, 1955:344-346 apud Numbers, 1985:71)

Ainda no âmbito da historiografia norte-americana, Moore (1979 apud Numbers, 1985:72), um dos críticos mais ferrenhos do modelo simplista de um conflito ciência *versus* teologia popularizado por White, propôs uma interpretação que teve como foco o conflito mental interno de pessoas que lutavam para assimilar a nova ciência. Moore investigou o modo como 28 autores norte-americanos e ingleses lidaram com as implicações do darwinismo para a sua fé. Com base nestes dados, ele concluiu que os Cristãos anti-darwinistas rejeitavam o darwinismo mais por questões científicas e filosóficas, do que por razões teológicas.

Caminhando na mesma direção, Gillespie (1979, apud Numbers, 1985:72) insiste na existência de um conflito genuíno, localizando-o, também, no interior da própria ciência, e não entre religião e ciência. Para Gillespie, o conflito se dava entre

uma ciência fundada em bases teológicas e uma ciência positivista, que excluía o sobrenatural.

Veremos que outros estudiosos, como Brooke (1991:2001), Armstrong (2001), Russel (1989) e Turner (1978), apresentam uma interpretação semelhante acerca da recepção do darwinismo na Inglaterra e na Europa. Para estes autores, o debate em torno do darwinismo, no contexto inglês e europeu, não teria sido provocado e nutrido pelo confronto entre o Cristianismo e a Ciência, propriamente, mas antes pela investida de uma geração de naturalistas que pretendia fundar uma ciência histórica, autônoma, profissional e imune a interferências religiosas. Desenhando todo o contexto de tensão em que se deu o debate darwinista, eles figuraram, também, a divisão entre anglicanos conservadores e liberais em torno da leitura da Bíblia, acirrada pela crescente crítica bíblica, e a resistência da tradição baconiana aos novos métodos hipotético-dedutivos das ciências históricas.

Segundo Armstrong (2001), *Origem das Espécies* não causou nenhuma reação violenta do clero, nos anos imediatamente posteriores à sua publicação, e não teria provocado nenhum tipo de confronto entre a religião e a ciência, se não ocorressem dois fatos: (1) o lançamento de *Essays and Reviews*, uma obra na qual sete clérigos anglicanos disponibilizavam ao leitor comum a última palavra em crítica bíblica, e propunham que a Bíblia fosse abordada com o mesmo rigor crítico, aplicado a qualquer outro texto; e (2) a cruzada contra a religião promovida por secularistas mais agressivos, como Thomas Huxley, que investiram em popularizar o darwinismo, buscando provar, para vastas platéias, a incompatibilidade entre ciência e religião.

Ao final do século XVIII, estudiosos alemães, aplicando as novas técnicas da análise literária, da arqueologia e da lingüística comparada à leitura da Bíblia, divulgaram que muitos dos fatos bíblicos não eram históricos e os milagres narrados nas Escrituras eram, em sua maioria, simples tropos literários. À medida que a escola histórica alemã se sofisticava, tornava-se claro para muitos intelectuais cristãos que a aderência ao literalismo infalível da Bíblia inviabilizaria a apresentação das credenciais do Cristianismo à modernidade (Brooke, 1991:231). Esta constatação acabou por ameaçar a unidade da Igreja Anglicana, que se dividiu entre tendências conservadoras liberais. Esta divisão contribuiria para a tensão que gerou os debates em torno do darwinismo.

No interior da Universidade de Oxford, cenário onde ocorreram debates de grande repercussão, encontravam-se naturalistas clérigos filiados às duas posições, aqueles que viam a Bíblia como um texto passível de falhas, no que diz respeito ao conhecimento da natureza, e aqueles que defendiam sua infalibilidade. Para estes últimos, o darwinismo, no contexto do criticismo histórico do texto sagrado, constituía uma ameaça a autoridade da Bíblia e da Igreja Anglicana. Por exemplo, o questionamento acerca da historicidade da narrativa sobre Adão e Eva, embora já houvesse sido feito, bem antes, pelos críticos da Bíblia, era, freqüente e popularmente, atribuído a Darwin (Brooke, 2001).

Na análise de Armstrong, os críticos modernos, juntamente com Huxley e seus contemporâneos, ao submeterem as verdades bíblicas aos critérios racionais da ciência, desprezaram os mitos religiosos e optaram pelo *logos* da ciência racional, ao seu ver, considerada por Huxley como o único caminho possível para a verdade. Para Armstrong (2001:118), a postura de Huxley representava a “declaração final de independência em relação aos entraves míticos do período conservador”. A razão “não tinha de restringir-se em nome da moralidade, mas devia ser seguida até o fim”.

Huxley e seus colegas foram identificados por Russel (1989 apud Woolnough, 1996:176) como os responsáveis pela orquestração da metáfora do conflito endêmico entre religião e ciência, no século XIX, visando estabelecer a hegemonia da ciência em oposição a influência cultural da Igreja.

De fato, Huxley foi um dos grandes personagens envolvidos no proclamado conflito vitoriano entre darwinismo e Cristianismo, tendo protagonizado um debate que se tornaria lendário, no qual enfrentou o Bispo Wilberforce, representante dos cientistas clericais e da ortodoxia científica de Oxford. Na verdade, Huxley constituía o expoente de toda uma geração de jovens cientistas que lutavam pela profissionalização da ciência e tentavam abolir os privilégios concedidos aos cientistas clericais de Oxford.

Como já comentado, desde o período em que Darwin desenvolvera sua teoria, já havia cientistas preocupados em desvincular a produção científica dos interesses e pressupostos teológicos assumidos pela teologia natural. Estava claro, para cientistas como Lyell e Huxley, que a teologia natural e a prática científica clerical representavam uma barreira para a profissionalização da ciência, tanto no sentido de que as novas gerações de cientistas poderiam aspirar ganhar a vida fazendo ciência,

como no sentido de que novos padrões de rigor, que, provavelmente, os clérigos não seriam capazes de atingir, poderiam ser estabelecidos. Lyell situou claramente o problema dos cientistas clérigos:

“Simplesmente, era muito esperar que alguém pudesse dar conta da demanda de duas fidelidades. À medida que a ciência se dirigia, rapidamente, para a especialização, seria muito esperar que um entusiasta, cuja responsabilidade primeira estivesse situada em outro campo, pudesse encontrar tempo para manter-se alerta.” (Brooke, 2001)

Portanto, o confronto entre darwinistas, como Huxley, e alguns clérigos de Oxford, como o Bispo Wilberforce, não representava, propriamente, um conflito entre religião e ciência, mas sim um conflito entre dois estilos de ciência (Brooke, 2001). Huxley sabia que a teoria evolutiva de Darwin, ao fundamentar uma visão naturalista de mundo, tinha o potencial de tornar obsoleta a teologia natural praticada pelos clérigos, e, provavelmente, foi por isso que se lançou na empreitada de defender e propagar o darwinismo, apesar de não concordar inteiramente com o mecanismo proposto por Darwin para a transmutação das espécies.

Tendo em vista esta leitura dos fatos, o historiador Frank Turner considerou o conflito vitoriano entre ciência e religião um epifenômeno, uma vez que ele reflete a transformação social na organização e prática da ciência. Buscava-se implementar novos padrões de profissionalização na ciência, rechaçando-se a tradição amadora dos naturalistas clérigos (Brooke, 2001).

Outro aspecto a ser considerado na recepção do Darwinismo é a reação de filósofos e cientistas apegados à tradição filosófica do Baconianismo conforme comentado acima. O próprio Huxley chegou a reconhecer que um ponto fraco da teoria darwiniana, desde uma perspectiva metodológica, era o fato de a transformação de uma espécie em outra não poder ser diretamente observada (Brooke, 2001).

O Bispo Wilberforce, debatedor de Huxley, freqüentemente se valeu do que ele considerava os pontos fracos do darwinismo em seus artigos, discursos e debates. De acordo com Brooke (2001), Wilberforce planejou premeditadamente e provocou o famoso confronto com Huxley em 30 de junho de 1860, porque tinha confiança de que teria do seu lado a melhor ciência e a melhor filosofia. Wilberforce julgava que a

obra de Darwin não se sustentava em termos filosóficos e a descrevia como uma “nova temeridade de conjecturas”.

A influência do Baconianismo também serviu de fundamentação para o primeiro ataque sistemático do protestantismo conservador norte-americano à teoria da evolução, através da obra *What is Darwinism?*, escrita por Charles Hodge, em 1874 (Armstrong 2001: 168). Hodge qualificou o darwinismo de má ciência, por basear-se em hipóteses e teorias espetaculares e insustentáveis, que contradiziam verdades bem estabelecidas. Para ele, era impossível levar a sério a idéia de que o intrincado plano da natureza, como exemplificado na perfeição do olho, fosse independente de Deus, derivando do acaso. Segundo Hodge, a hipótese de Darwin contradiz as ‘intuições infalíveis’ que nos foram atribuídas por Deus, sendo, portanto, insustentável e devendo ser rejeitada. (Armstrong, 2001:169)

Hodge, catedrático de Teologia em Princeton, foi um dos fundadores do ‘protestantismo científico’ (Marsden, 1980 apud Armstrong, 2001:167), que teve origem em Nova Jersey na década de 1870. De acordo com Armstrong (2001), o ‘protestantismo científico’ ou ‘cristianismo racional’ teve origem no desejo dos protestantes mais tradicionais de desenvolver uma fé lógica e racional, que pudesse oferecer certezas frente às dúvidas deixadas pela modernidade, ao mesmo tempo que reafirmasse o literalismo da exegese e proclamasse a ‘razão perfeita’ do cristianismo como única verdade viável.

As questões deixadas em aberto pela modernidade, dada a revelação da psicologia a respeito do poder do inconsciente, e a própria proposta darwinista de que a existência seria dominada por uma luta biológica invisível ao olho nu, geraram um anseio por certezas. Muitos protestantes clamavam por uma religião inteligível e clara, e, como já não era mais possível voltar atrás em relação à racionalidade moderna, decidiram desenvolver uma fé lógica, demonstrável, objetiva e cientificamente válida (Armstrong, 2001:166).

No entanto, na visão dos protestantes tradicionais, clareza, objetividade e, em especial, a certeza de uma verdade factual absoluta não poderiam ser obtidas à luz de grande parte da ciência moderna, a qual vinha tornando-se demasiadamente conjectural, aos seus olhos. As descobertas de Darwin e Freud, por exemplo, eram consideradas por eles fundamentadas em hipóteses não-comprovadas e, portanto, ‘não-científicas’. (Armstrong, 2001:167). Adotaram assim, a concepção de ciência de

Francis Bacon, a partir da qual era possível desvendar os princípios racionais seguidos por Deus na organização do mundo.

A predisposição científica e a influência do Baconismo na exegese do protestantismo científico encontram-se ilustradas nas obras de Arthur Pierson e de Charles Hodge. Em *Many Infallible Proofs*, Pierson defende uma teologia bíblica que, seguindo um sistema baconiano, “primeiro reúne os ensinamentos da palavra de Deus e depois procura deduzir uma lei geral segundo a qual se pode organizar os fatos” (Armstrong, 2001:167). No primeiro volume de sua obra *Systematic Theology*, lançada em 1873, Hodge defende uma interpretação da Bíblia voltada para a organização dos claros ensinamentos sagrados num sistema de verdades gerais, sem buscar-se um significado *além* das palavras (Armstrong, 2001:168).

A teologia racional desenvolvida em Princeton, que concebia os mitos da Bíblia como verdades factuais, passíveis de demonstração científica, constitui a semente da mentalidade do fundamentalismo protestante do século XX, que viria a utilizar, como estratégia do movimento criacionista contra o ensino de evolução, a proclamação da científicidade do criacionismo e o ataque filosófico ao darwinismo.

Por outro lado, na década de 1880, a postura dos protestantes norte-americanos, em relação à teoria da evolução e aos demais empreendimentos da ciência moderna, não era monolítica. Ao lado do protestantismo conservador de Princeton, havia protestantes que adotavam posturas mais liberais, como o abolicionista Beecher e os teólogos Bescon e Fiske, que davam mais importância às obras sociais do que à correção doutrinal. Beecher procurava interpretar a evolução como uma prova da presença de Deus nos processos naturais e de Sua preocupação incessante com a Sua criação. Para Bescon e Fiske, a humanidade estava prestes a inaugurar um novo mundo, no qual viveria em paz, após ter entendido sua profunda afinidade com Deus, tendo-se dado conta de que não existia distinção entre o chamado ‘sobrenatural’ e o terreno. Desta forma, expressavam sua convicção de que não podia haver inimizades entre ciência e religião. Esta Nova Teologia era ensinada em muitas das principais escolas protestantes dos estados setentrionais (Armstrong, 2001:169).

Assim como ocorria com os clérigos de Oxford, as diferenças e a discórdia, que ameaçavam dividir os protestantes norte-americanos em conservadores e liberais, não estavam fundamentadas propriamente na postura frente à teoria da evolução, mas sim na relação que mantinham com a crítica bíblica, considerada mais

ameaçadora do que o darwinismo em si. Este último se tornava mais problemático, justamente, no contexto da crítica histórica aos textos sagrados.

Os liberais consideravam o perigo que as novas teorias da crítica bíblica poderia representar para a sobrevivência de crenças, mas acreditavam que, a longo prazo, poderiam proporcionar um entendimento mais profundo das Escrituras. Para os conservadores, a crítica bíblica representava todo o erro da sociedade moderna e poderia vir a demolir todas “as velhas certezas”(Armstrong, 2001:170). Uma vez refutado um milagre, todos os outros, inclusive a ressurreição de Cristo, corriam o risco de ser desacreditados, de maneira que a crítica bíblica, potencialmente, poderia vir a abalar, se não a destruir, a estrutura básica do Cristianismo.

De maneira inversa, as contribuições de Hofstadter (1944), Frank Turner (1978), Gillespie (1979), Russel (1989), Brooke (1991; 2001) e Armstrong (2001) revelaram que o proclamado conflito darwinismo *versus* Religião, tanto no âmbito europeu, como no norte-americano, representou, na verdade, um conflito entre interesses científicos rivais – clérigos amadores *versus* cientistas profissionais, teólogos naturais *versus* naturalistas, baconianos *versus* praticantes dos métodos históricos e hipotético-dedutivos. Decerto que as controvérsias geradas pelas inovações teóricas do darwinismo, no âmbito interno da ciência, também foram permeadas por interesses de facções teológicas rivais: a preocupação dos conservadores com a crítica bíblica e o interesse dos liberais em implementar uma nova concepção da exegese. A interferência desses interesses teológicos deu um novo tom ao debate, mas, de forma alguma, tiveram o efeito de obstruir o desenvolvimento do conhecimento científico.

Da mesma forma, a análise de como a teologia natural teria assimilado e reinterpretado as novas concepções acerca da história da Terra e os modelos evolucionistas produzidos pelas emergentes ciências históricas, no final do século XVIII e início do século XIX, também indica as dificuldades enfrentadas pela tese do conflito endêmico entre religião e ciência, propagada por White e Draper.

A despeito de a tese do conflito continuar viva no imaginário popular, nos discursos do fundamentalismo protestante e de científicos, e mesmo nos livros didáticos de Ciências, os trabalhos de White e Draper vêm sendo veementemente criticados e desacreditados na historiografia da ciência.

Assim como Brooke (1991), Numbers (1985) adverte que a tese do conflito pressupõe a existência de duas entidades, a ciência e a religião, ignorando que boa parte do debate está focado nas questões relativas ao que deveria ser considerado ciência e religião, e a quem estaria credenciado para defini-las. Além destas ressalvas, Numbers apresenta as seguintes críticas aos trabalhos de White e Draper: (1) eles apresentam de forma distorcida um relacionamento complexo, no qual raramente teólogos e cientistas se encontram em simples oposição; (2) vangloriam os triunfos da ciência sob uma perspectiva liberal⁴; e (3) freqüentemente fracassam em tratar as idéias e instituições religiosas sob a perspectiva consensual da ciência.

Russel se refere aos trabalhos de White e Draper como “totalmente inaceitáveis, não apenas pelas aberrações factuais, mas muito mais por representarem uma tradição historiográfica positivista e liberal, longamente demolida” (1989 apud Woolnough, 1996:176).

Brooke discute que o defeito do trabalho de White e Draper, comum às reconstruções históricas que estão comprometidas com posições extremas, foi ter negligenciado o esforço daqueles que consideraram os discursos religioso e científico complementares, e não mutuamente exclusivos. A pré-concepção, por eles sustentada, de que os fenômenos sobrenaturais foram dando lugar a explicações naturalistas, à medida que a ciência avançava, embora não seja infundada, pressupõe uma dicotomia entre sobrenatural e natural, o que simplifica a teologia do passado. Se a força sobrenatural for evocada como trabalhando através do natural, e não interferindo neste último, a antítese entre explicações naturais e forças sobrenaturais colapsa. (Brooke 1991:35-36)

Na história cultural do Ocidente, as explicações em termos de causas secundárias nem sempre excluíram, totalmente, as referências finalísticas a causas primárias. Este foi o caso, por exemplo, da reinterpretação feita por John Robinson acerca da hipótese nebulosa de Laplace, comentada acima.

Da mesma forma, existem várias interpretações possíveis da teoria da evolução, sendo possível, para algumas delas, preservar a doutrina mais abrangente do Cristianismo de que a criação do universo, assim como a sua manutenção, dependeram e dependem da ação de Deus. É sempre possível argumentar que o

⁴ O termo liberal neste contexto não está sendo utilizado com o sentido de atitude aberta e tolerante, mas refere-se à filiação à corrente de pensamento do Liberalismo.

arranjo estrutural da primeira molécula teria sido planejado por Deus para tornar possível a origem e evolução da vida como conhecemos. Brooke (1991:36) comenta que foi uma questão filosófica considerada pelo próprio Huxley, que, a despeito da sua luta contra os clérigos, teria admitido os limites do conflito que ele mesmo incitava.

Na concepção de Brooke (1991:42), a fragilidade fundamental da tese do conflito reside na tendência de considerar ciência e religião como duas forças hipostáticas, como entidades em si mesmas, quando elas deveriam ser tratadas como instituições sociais complexas, que envolvem diferentes expressões do conhecimento humano, com os indivíduos, geralmente, participando de ambas.

Feita esta análise das diferentes leituras históricas acerca da recepção do darwinismo na América do Norte e na Europa, é possível concluir que seria, no mínimo, simplista, referir-se aos debates darwinistas do século XIX como um exemplo de conflito entre religião e ciência, em que dogmas teológicos tentaram, em princípio, obstruir a prática científica, mas acabaram vencidos pelo conhecimento científico infalível e cumulativo, como propunha White ([1896], 1993).

4. As bases filosóficas para a tese de independência e complementariedade: o argumento dos dois livros de Galileu e a crítica de Kant à teologia natural britânica do século XVIII

A segunda visão a respeito da relação entre religião e ciência encontrada com freqüência na literatura consiste na tese da independência e complementariedade, segundo a qual não deve haver conflito entre teologia e conhecimento científico, uma vez que estes sistemas de conhecimento são incomensuráveis, no que diz respeito à metodologia, ao objeto de estudo e às esferas de atuação. Esta idéia vem sendo recolocada e, num certo sentido, reinventada por filósofos, cientistas e religiosos, desde o século XVI, quando Galileu elaborou o argumento dos dois livros, e, mais precisamente, desde a crítica de Kant à teologia natural, no século XVIII. Estes dois autores estabeleceram as bases filosóficas do que seria, posteriormente, denominado o ‘modelo dos dois mundos’.

A estreita conexão entre ciência e religião proposta pela teologia natural britânica foi objeto de críticas feitas pelo filósofo alemão Immanuel Kant. Na análise de Kant, o argumento do desígnio, proposto pela teologia natural, podia apenas

demonstrar que o mundo possuiria um arquiteto que trabalharia a partir de material preexistente, mas não seria suficiente para estabelecer a contingência da matéria, o papel de Deus como criador, ou provar a existência de um Ser necessário. Em *Critique of teleological judgement*, Kant mostrou que provas racionais da existência de um tal Ser são inatingíveis (Brooke, 1991:204).

De maneira semelhante a Hume, Kant argumentou que, ao explicar a ordem observada no mundo postulando-se a existência de uma ordem mental em um Ser criador, o argumento do desígnio tem de lançar mão da suposição *a priori* de que um Ser com existência própria poderia ter sido estabelecido como Primeira Causa do Cosmos. De acordo com o argumento de Hume, na ausência desta suposição *a priori*, o argumento do desígnio leva a regressões infinitas, uma vez que deixa sem explicação a origem da ordem mental planejadora (Brooke, 1991:204).

Kant analisa mais uma deficiência do argumento do desígnio sustentado pela teologia natural: considerar as leis naturais como se elas tivessem sido prescritas por um legislador não é suficiente para provar que elas, de fato, o foram. Segundo Brooke (1991:204), Kant reconhece que as investigações científicas só foram possíveis onde a natureza foi concebida como se fosse regida por leis resultantes de um propósito, mas ele enfatiza que a inferência de um desígnio divino só pode ser assegurada se nenhuma outra explicação acerca do aparente propósito na natureza for encontrada.

Para Kant, afirmar a realidade do desígnio seria introduzir na ciência um tipo de causalidade além do que se é requerido. Mesmo no estudo dos organismos vivos, em que, efetivamente, é impossível não se fazer referências à teleologia, a inferência do desígnio divino não pode ser assegurada. Kant observou que o poder da organização no mundo vivo não encontra análogo em nenhum outro tipo de agência causal. Em *Critics of Teleological judgment*, Kant discute a peculiaridade da causalidade no mundo vivo, no qual, num certo sentido os organismos são, ao mesmo tempo, causa e efeito de si mesmos (Brooke, 1991:205). Desta observação, decorre a consequência de que não se pode explicar a causalidade proposital de um organismo comparando-a à criação de uma obra de arte, como propõe a concepção da ação divina sustentada pela teologia natural. Na obra de arte, a causa de suas partes foi simplesmente a idéia que o artista tinha do todo. Na concepção de Kant, as

partes de um organismo não são relacionadas a uma idéia externa a eles, uma vez que o poder formativo é inerente ao próprio organismo.

Tendo exposto as deficiências do argumento analógico proposto pela teologia natural, Kant destaca o que, na sua concepção, seria a deficiência suprema da teologia natural britânica: utilizar o argumento do desígnio para demonstrar a sabedoria moral que deveria ser atribuída a Deus. Segundo Kant, para postular-se a existência de um Ser divino, bom e justo, é preciso transcender o antropomorfismo do argumento do desígnio (Brooke, 1991: 205). Esta deficiência da teologia natural, exposta por Kant, seria posteriormente, percebida por Alfred Russel Wallace, que consideraria sem sentido as descrições teleológicas de estruturas morfológicas vinculadas à idéia de propósito divino, uma vez que atribuía ao Ser Supremo “um grau de inteligência apenas igualável àquele do mais estúpido ser humano” (Brooke, 1991:219).

Ao tempo em que insistia em demonstrar que não é possível obter-se uma prova da existência de Deus, nem conhecê-lo, através do uso de especulações racionais, Kant via na idéia de um Deus justo e bom um princípio orientador necessário, que nos provê de uma explicação adequada para nossa experiência moral. Para Kant, havia uma forma de argumento moral que poderia tornar a fé em Deus um fundamento racional para a conduta de crentes e fiéis (Brooke, 1991:205-206).

De acordo com Brooke (1991:208), o efeito da crítica de Kant não foi o de colocar a ciência e a religião em oposição, mas sim o de separá-las de uma maneira que, desde então, tem sido retomada não só por filósofos, mas também por muitos cientistas e religiosos liberais: a ciência pode encarregar-se da quantificação das forças naturais sem colidir com a teologia, a qual teria como campo de investigação a moralidade.

Kant estaria, assim, estabelecendo as bases filosóficas para a coexistência harmoniosa entre religião e ciência baseada na distinção de domínios do conhecimento ou esferas de influência de cada uma destas duas forças culturais. Esta concepção do relacionamento entre religião e ciência, conhecida como o ‘modelo dos dois mundos’ (Nord, 1999:29; Singham, 2000:427), tem sido adotada pelos defensores da tese da independência e complementaridade, mencionada acima, a qual, num certo sentido, já teria sido sugerida por Galileu em seu “argumento dos dois livros”.

O argumento dos dois livros foi desenvolvido por Galileu em uma série de cartas a autoridades da corte italiana e do clero, através das quais buscava silenciar as objeções teológicas ao Copernicanismo (Galileu [1613] 1988; Galileu [1615] 1988). Galileu argumentava que tanto as palavras expressas na Sagrada Escritura como o conhecimento científico eram igualmente verdadeiros, uma vez que ambos provinham do verbo divino. Segundo Galileu ([1615] 1988), na Bíblia, o livro da salvação, estariam sendo tratadas, através de uma linguagem metafórica, questões acerca da moral e salvação humana, temas que estão fora do alcance do discurso humano e que, portanto, só podem fazer-se críveis através da palavra do Espírito Santo. Já a verdade sobre os fenômenos naturais constituía, para Galileu, objeto da ciência, uma vez que a natureza poderia ser desvendada e dada a conhecer pelos sentidos, pelo intelecto e pelo discurso humanos, meios que nos teriam sido dados por Deus para que pudéssemos ler suas palavras, escritas no livro da natureza em linguagem matemática (Galileu [1613] 1988: 20).

Desta forma, Galileu procurava fundamentar a interpretação de que não poderia haver conflito epistêmico real entre resultados científicos e verdades bíblicas, através do argumento de que à teologia caberia ocupar-se das proposições acerca da conduta moral humana e à ciência, desvendar as verdades a respeito do mundo natural, utilizando-se para tanto da linguagem exata e precisa da matemática. Diferentemente de Kant, o argumento de Galileu está fundamentado em crenças teológicas: as verdades acerca da natureza, embora pudessem ser dadas a conhecer pela investigação científica, e não pela leitura das Sagradas Escrituras, não deixavam de ser uma revelação de Deus ao homem. Tanto o argumento de Galileu como o de Kant têm o efeito de distinguir entre a ciência e a teologia como diferentes domínios do conhecimento humano. No entanto, o argumento de Galileu foi desenvolvido com o objetivo de derrubar a tese do conflito entre dogmas do cristianismo e as novas descobertas da ciência, enquanto o argumento de Kant nasceu da crítica à síntese dos discursos científico e religioso, proposta pela teologia natural como uma forma de integrar religião e ciência.

5. A interpretação de Stephen Jay Gould acerca do movimento criacionista moderno e a proposta de não-interferência baseada no “modelo dos dois mundos”

Na historiografia da ciência, a tese da independência e complementaridade vem sendo fundamentada através de análises históricas que tratam os supostos conflitos do passado como fruto de mal entendidos. Segundo estas análises, os desentendimentos teriam origem na postura de alguns clérigos de “pontificar os trabalhos da natureza” e na pretensão arrogante de alguns cientistas, ao pressupor que o conhecimento científico poderia dar conta de todas as necessidades humanas (Brooke, 1991:4).

Algumas interpretações acerca do debate sobre o darwinismo têm prestado-se à fundamentação deste tipo de concepção. Por exemplo, tem sido argumentado que muito do fervor em torno deste debate poderia ter sido evitado, caso a doutrina Cristã da criação fosse apropriadamente reformulada. Nesta perspectiva, pondera-se que tal doutrina se refere à dependência última de tudo que existe em relação ao Criador, não requerendo a criação independente de cada espécie, e, portanto, não opondo-se necessariamente à teoria de Darwin.

Um exemplo de análise histórica que busca fundamentar a tese da independência pode ser encontrado em *Pilares do Tempo*, o último trabalho de divulgação científica publicado por Stephen Jay Gould. Neste livro, Gould propõe uma solução para o “suposto conflito” entre religião e ciência, baseada num pressuposto filosófico similar ao ‘modelo dos dois mundos’, denominado por ele ‘Princípio dos magistérios não-interferentes’ (MNI) (Gould 2002).

O princípio dos magistérios não-interferentes dita que cada forma de conhecimento, ou área de investigação, apresenta um magistério, ou autoridade de ensino, definido a partir de regras e padrões próprios, referentes às questões de investigação admissíveis, aos procedimentos para debater e resolver tais questões, e aos critérios para o julgamento da legitimidade tanto dos objetos de estudo, como das soluções.

Segundo este princípio, o magistério da ciência englobaria o mundo empírico, a construção factual da natureza, buscando responder a questões como, por exemplo, as seguintes: De que é feito o universo? Como ele funciona? E por que ele funciona desta maneira? O magistério da religião, por outro lado, englobaria questões de valor moral, consistindo em um magistério de discussão ética e de busca de significado para a vida. De acordo com Gould (2002:55), a distinção entre padrões para questões legítimas e critérios para sua resolução faz com que os dois magistérios não

interfiram um com o outro, embora nenhum deles possa englobar, sozinho, todas as especulações em torno de questões vitais que atormentam as pessoas. Como não é possível uma fusão completa dos dois discursos, dado que ambos são incomensuráveis, deve-se contar com a contribuição em separado de ambos os magistérios para o esclarecimento adequado de questões desta monta.

Gould (2002) apresenta uma análise histórica do movimento criacionista norte-americano do século XX, com o intuito de defender a tese de que as aparentes lutas entre religião e ciência representam, na verdade, um jogo de poder praticado por um grupo de fanáticos, “aliados formalmente a um dos lados, que tentam impor seus pontos de vista idiossincráticos e decididamente minoritários ao magistério do outro lado”, violando, desta forma, o princípio dos MNI (Gould 2002:100).

O episódio histórico analisado por Gould consiste na ‘saga’ de um grupo de fundamentalistas protestantes norte-americanos que buscam excluir o ensino de evolução do currículo das escolas públicas daquele país, bem como incluir o ensino do criacionismo por meio legal (ver introdução). A batalha legal do movimento criacionista, considerada por Gould (2002: 101) como “um dos episódios mais peculiares e persistentes da história cultural dos Estados Unidos no século XX”, teve início no ano de 1920, com o famoso julgamento do Professor John Thomas Scopes no Tennessee, e teve como evento de grande importância a decisão da Suprema Corte dos Estados Unidos de considerar ilegal a lei de ‘tempos iguais’, aprovada no Estado da Lousiana no ano de 1970.

Segundo Gould (2002:106), embora sempre tenha havido uma oposição fundamentalista ao ensino de evolução nos Estados Unidos, o movimento criacionista só ganhou uma conotação política e adquiriu forças para provocar efeitos legislativos, a partir do esforço e da dedicação do político democrata e presbiteriano William Jennings Bryan. A cruzada contra o ensino da teoria da evolução nas escolas e faculdades norte-americanas, promovida por Bryan na década de 1920, também é situada por Armstrong (2001) como o início da batalha legal anti-evolucionista desencadeada no Sul dos Estados Unidos.

Como político, Bryan passou grande parte de sua carreira defendendo idéias libertárias, como a da igualdade e justiça em relação aos fazendeiros e trabalhadores. Como religioso, de acordo com Armstrong (2001:204), “Bryan não era o fundamentalista típico, nem um pré-milenarista, e tampouco lera as Escrituras com o

literalismo vigente”. No entanto, foi Bryan quem colocou o tema da evolução na ordem do dia dos protestantes conservadores e ninguém mais, no então mal organizado movimento fundamentalista teria tido a competência e os aliados políticos para desencadear a campanha legislativa contra o ensino de evolução, que ganhou força a partir dos anos de 1920. (Gould, 2002: 121)

De acordo com Gould (2002:121), este paradoxo tem sido assunto recorrente na literatura a respeito de Bryan. Ele compartilha do ponto de vista que hoje vem ganhando terreno em biografias recentes daquele político, no sentido de que a batalha de Bryan contra a evolução teria sido uma extensão do pensamento populista que havia inspirado toda sua obra. Na análise de Gould (2002:122), a atitude de Bryan frente à evolução repousava em suas interpretações equivocadas a respeito da teoria da evolução e da seleção natural, bem como no erro crucial de confundir verdade moral e verdade científica, ao atribuir à influência do darwinismo as atrocidades da I Guerra Mundial e a decadência moral de sua época.

Bryan não entendia a seleção natural como uma teoria que dizia respeito ao sucesso reprodutivo alcançado em ambientes específicos. Ele a interpretava como uma teoria marcial de sobrevivência por meio da luta e destruição dos inimigos. Além disso, ele cometia o erro comum de confundir a concepção da evolução como um fenômeno em si mesmo como o mecanismo explicativo darwiniano (Gould, 2002:122). Tendo como base esta interpretação, Bryan começou a preocupar-se com a divulgação do darwinismo, que, segundo ele, fomentava uma concepção da origem do homem que “enfraqueceria a causa da democracia e fortificaria o orgulho de classe e o poder da riqueza” (Gould, 2002:123).

Esta preocupação inicial de Bryan ganhou maiores proporções após a leitura de dois livros que estabeleciam um elo direto entre a teoria da evolução e o militarismo alemão: *Headquarter Nights*, de Benjamin Kidd, e *The Science of Power*, de Vernon L. Kellogg.

Em *Headquarter Nights*, Kidd relata as conversas e discussões dos mais graduados oficiais militares alemães, que ele escutara, durante a hora do jantar, no quartel-general do Grande Estado-Maior Alemão, em sua missão oficial do esforço internacional e neutro de auxílio à Bélgica. Nas conversas relatadas por Kidd, oficiais que haviam sido professores universitários antes da guerra justificavam a guerra e a supremacia alemã com base numa “versão falsa e particularmente crua da

seleção natural, definida como uma batalha inexorável e sangrenta" (Gould, 2002:126). Segundo Gould, Kidd apresentou uma argumentação que também alimentou o ódio de Bryan, a de que o darwinismo alimentara a mais perigosa das tendências humanas, a alma pagã, suprimida durante séculos pelas doutrinas cristãs de amor e renúncia. (Gould 2002:127)

Confirmando seus temores e suas dúvidas anteriores, a leitura destas obras convenceu Bryan de que a teoria da evolução ameaçava a moralidade, a decência e a sobrevivência da civilização. Outro elemento importante em apoio a esta constatação foi o contato de Bryan com as estatísticas apresentadas pelo psicólogo James H. Leuba, supostamente 'comprovando' que a instrução universitária punha em risco a crença religiosa. Em vista desses fatores, Bryan concluiu que o darwinismo estava levando os jovens a perderem a fé em Deus e nas doutrinas fundamentais do Cristianismo, acentuando o seu temor em relação ao aumento do ceticismo nos Estados Unidos. De acordo com Gould (2002:125), a partir de então, a natureza da oposição de Bryan à evolução passou do *laissez-faire* a uma ação vigorosa.

Segundo Armstrong (2001:204), ainda que apresentasse conclusões superficiais, ingênuas e incorretas, Bryan, ao percorrer os Estados Unidos com sua conferência *A ameaça do darwinismo*, lotou auditórios e recebeu vasta cobertura da mídia. A paranoíca interpretação de Bryan acerca da evolução se tornou uma causa atraente para o novo ethos fundamentalista, uma vez que o darwinismo contradizia a verdade literal das Escrituras e a interpretação de Bryan explorava os medos que emergiam após a I Guerra Mundial, fornecendo motivos plausíveis para a rejeição da evolução.

Para a análise de Gould, o que é mais importante, nestes episódios históricos, é o fato de que a atitude de Bryan estivera fundada na incompreensão do princípio primordial dos magistérios não-interferentes, "segundo o qual a verdade factual, da maneira como for construída, não pode ditar, nem sequer sugerir, a verdade moral" (Gould 2002: 128). Além de não fazer uma correta interpretação científica da teoria da evolução de Darwin, caracterizando-a como um princípio de batalha e destruição dos fracos, Bryan a acusava de provocar e/ou justificar comportamentos imorais.

No entanto, Gould reconhece que seria injusto e simplista repreender unicamente a Bryan pela violação do princípio dos MNI. Ele estava correto ao afirmar que o darwinismo havia sido usado muitas vezes em defesa da guerra,

inclusive por professores universitários, como indicara a leitura de *Headquarter Nights*. Grandes males do século XX tiveram nas suas origens usos incorretos do darwinismo, que violavam os MNI. E os cientistas são, em parte, responsáveis por isso, ao deixarem que seus achados sejam estendidos a áreas inadequadas de outros magistérios (Gould, 2002:129). Ademais, por muitas vezes, os próprios cientistas violam os MNI, ao identificarem “de forma errada suas preferências sociais com fatos da natureza em seus escritos técnicos”. (Gould, 2002:131)

Como foi visto acima, desde a década de 1870, com a emergência do protestantismo científico de Princeton, a mentalidade baconiana dos protestantes conservadores já repugnava a teoria darwiniana. Com a investida de Bryan, os conservadores do Sul dos Estados Unidos, aumentaram sua preocupação com o ensino da teoria da evolução nas escolas públicas, visto como “um exemplo da ‘colonização’ de sua sociedade por uma ideologia estranha” (Armstrong, 2001:204). Assim, surgiram, nos estados do Tennessee, da Flórida, do Mississippi, da Louisiana e de Arkansas, projetos de lei proibindo o ensino da teoria darwiniana. No estado do Tennessee, o não-cumprimento da lei que considerava crime ensinar que “o homem descendia de uma ordem inferior de animais” resultou no famoso Caso Scopes: o julgamento do Professor John Thomas Scopes, por ensinar evolução nas aulas de Biologia, na cidade de Dayton.

O caso Scopes se popularizou, ganhando inúmeras versões e sendo, inclusive, base para roteiros de peças de teatro e filmes, cuja versão habitual e distorcida apresenta Scopes sendo perseguido por fanáticos da Bíblia, que, ao final, são totalmente derrotados pelos evolucionistas. Gould (2002) apresenta uma interpretação do episódio que busca rever alguns dos equívocos mais comuns nas versões habituais, em especial, a respeito de como ele foi provocado e dos fatos que marcaram seu desfecho, bem como no que concerne ao seu significado.

Segundo Gould (2002), o julgamento de Scopes foi provocado pelos liberais norte-americanos que, através da União Americana de Liberdades Civis (*American Civil Liberties Union – ACLU*), pretendiam colocar em questão a constitucionalidade do estatuto anti-evolucionista do Tennessee, como resposta ao rápido e inesperado êxito do movimento fundamentalista.

Scopes trabalhava como professor de Física da escola local e era bastante popular entre os seus alunos, em sua maioria fundamentalistas. Quando foi substituir

o professor fundamentalista de Biologia, que se encontrava doente, Scopes ministrou aulas que baseavam-se nos capítulos sobre evolução do livro didático da turma. Segundo Gould, Scopes (2002:107) se dispôs a ser “a cobaia ou o boi de piranha (...) para o desafio legal à constitucionalidade da lei anti-evolução recém aprovada no Tennessee”.

A ACLU, no entanto, não pretendia que o julgamento tivesse a repercussão pública que, de fato, acabou tendo. No entanto, com a participação do racionalista Clarence Darrow como advogado da ACLU, e de Bryan, na defesa do Estado do Tennessee, o julgamento “assumiu a dimensão de um embate entre Deus e a Ciência” (Armstrong, 2001:205), tornando-se uma espécie de espetáculo de mídia (Gould, 2002: 108). Segundo Armstrong (2001:205), enquanto o próprio Scopes encarou todo o julgamento como uma farsa, Darrow e Bryan se empenharam em defender, com seriedade e pertinência, os valores que consideravam invioláveis.

A maioria das análises atribui a vitória a Darrow, por ter sido capaz de defender com sagacidade a liberdade de pensamento, necessária para o progresso da ciência. Por outro lado, destacam a incompetência de Bryan, que, cedendo aos questionamentos de Darrow, teria revelado a natureza confusa de seu pensamento e de sua argumentação. Ao ser pressionado por Darrow, Bryan admitiu que cada um dos seis dias da criação mencionados no Gênesis poderiam ter durado mais do que 24 horas e que o mundo teria muito mais do que 6 mil anos, ao contrário do que sugeria uma leitura literal da Bíblia. Na interpretação de Gould (2002: 109), no entanto, esta atitude de Bryan não representaria uma incongruência fatal, mas sim a afirmação do livre-arbítrio daquele político, em relação às suas crenças pessoais e bem conhecidas.

Gould (2002: 109) também questiona a versão habitual de que, de forma incontestável, a vitória no julgamento coube à Ciência. Para ele, o julgamento de Scopes pode ser considerado uma vitória para o campo da Ciência, como um exercício de relações públicas, mas não como um ganho de causa, em termos legais. De fato, de uma maneira geral, a imprensa apresentou Bryan e os fundamentalistas como “anacronismos irremediáveis” e Darrow como “o herói do pensamento claro e racional” (Armstrong, 2001:206). O jornalista H.L. Mencken considerou os fundamentalistas como o flagelo da nação, chegando a ridicularizar - na visão de Gould, de forma inclemente -, a atuação de Bryan no tribunal, bem como a sua carreira:

“Ele já teve um pé na Casa Branca e a nação tremeu aos sons de suas palavras. Agora, ele é um papa de araque no cinturão da Coca-Cola, irmão dos pastores esquecidos que convencem os ignorantes em tabernáculos de ferro atrás do pátio da estação de trem... Que tragédia começar a vida como Herói e terminar como um bufão” (apud Gould, 2002:120).

No entanto, as consequências legais do julgamento foram desastrosas para os evolucionistas. Esperava-se, com o julgamento, testar a constitucionalidade da lei anti-evolucionista do Tennessee. Como o juiz local não tinha o poder para fazê-lo, seria preciso que o caso fosse julgado numa corte superior apropriada. Bastava, para tanto, que uma vez Scopes condenado, o caso fosse levado a um novo julgamento numa instância superior, através do recurso à apelação. Embora Scopes tivesse sido condenado, o caso foi, posteriormente, declarado insignificante e, portanto, não estava sujeito à apelação, por um simples detalhe técnico. O juiz cobrou uma multa de 100 dólares de Scopes, quando a lei do Tennessee exigia que todas as multas acima de 50 dólares fossem fixadas pelo Júri (Gould, 2002:109-110).

O caso Scopes acabou revigorando o movimento criacionista/anti-evolucionista. Gould (2002) e Moore (1998) reconhecem que, após o julgamento de Scopes, embora nunca tenham sido realmente aplicados, os estatutos anti-evolucionistas estiveram sempre presentes como uma arma contra o ensino de evolução. Independentemente do aspecto legal, muitos professores se sentiram coagidos a não ensinar evolução e a maioria passou a ignorar o tópico. Os editores de livros didáticos e os conselhos escolares, por todos os Estados Unidos, se tornaram relutantes quanto à abordagem da evolução. Segundo Moore (1998: 576), o ensino de evolução nas escolas públicas foi drasticamente reduzido e, virtualmente todos os editores deixaram de incluir as idéias darwinistas acerca da evolução, como eixo unificador das Ciências da Vida, em seus livros-texto de Biologia.

Esta situação só foi mudada na década de 1960, a partir de dois eventos: (1) a publicação da série de livro-texto do *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS), pelo *American Institute of Biological Sciences*, em 1961 (Moore, 1998:476); e (2) a contestação do estatuto anti-evolucionismo de Arkansas na Suprema Corte pela professora Susan Epperson (Moore, 1998:577; Gould, 2002:111)

No final dos anos de 1950, preocupado com o avanço competitivo do poder tecnológico e científico da União Soviética, o Congresso norte-americano aprovou o Ato Nacional de Defesa à Educação, abrindo expressivas linhas de financiamento ao Ensino de Ciências, através da *National Science Foundation*. Como um dos resultados desta iniciativa, foram publicados os livros-texto do BSCS, os quais deram ênfase à evolução como tema unificador da Biologia.

Encorajados pela introdução dos BSCS, muitos professores começaram a questionar as leis que proibiam o ensino de evolução, sem, no entanto, arriscarem-se a uma exposição pública, como havia ocorrido com Scopes. Até que, finalmente, a professora Susan Epperson, de 24 anos e religiosa, teve a coragem de contestar o estatuto do Arkansas, obtendo o veredito de inconstitucionalidade, ao alegar a Primeira Ementa da Constituição Americana, a qual prevê a liberdade individual de credo.

O significado do caso Scopes também é discutido por Armstrong (2001). Armstrong o interpreta como um dos fatores responsáveis pela adesão dos estados sulistas ao movimento fundamentalista e pelo crescimento do movimento criacionista. Os sulistas tinham em suas congregações um grupo muito pequeno de liberais e, portanto, não tinham motivos para empenharem-se em campanhas fundamentalistas. E os fundamentalistas não davam grande atenção à teoria da evolução, antes do julgamento de Scopes. Até mesmo os literalistas de Princeton admitiam que o mundo tinha mais de 6 mil anos, independentemente do que dizia o texto bíblico.

No entanto, a derrota no tribunal de Dayton e a subsequente ridicularização por jornalistas secularistas como Mencken deixaram os fundamentalistas “amargurados e profundamente ressentidos com a cultura dominante” (Armstrong, 2001:206) Em resposta ao desprezo e à marginalização, eles acirraram sua radicalização e passaram a cultivar um literalismo bíblico ‘inabalável’, defendendo, de forma implacável, o criacionismo. Na análise de Armstrong (2001), esta atitude dos fundamentalistas estava fundada no medo profundo de serem aniquilados pela modernidade, sentimento que arraigava sua fé, tornando-a imune a argumentos racionais.

Embora tivessem calado-se logo após o julgamento de Scopes, deixando que os liberais assumissem o comando das congregações, os fundamentalistas não desistiram da luta. As grandes denominações ainda abrigavam um bom número de

conservadores que acreditavam nos ‘fundamentos’, mantendo-se afastados dos liberais. Desde 1920, os fundamentalistas se empenharam em criar um mundo próprio, dedicando-se à elaboração de uma contracultura defensiva, que pudesse fazer frente ao ethos moderno dos secularistas e dos cristãos liberais.

Desta forma, investiram na criação e administração de organizações, criaram cadeias de emissoras de rádio e TV, especializaram-se no setor de publicações e fundaram instituições de ensino. Em 1930, já havia, nos Estados Unidos, cerca de 50 universidades bíblicas (Armstrong, 2001:245), que tinham como objetivo preparar os jovens para combater o ateísmo que invadia as universidades seculares. Segundo Armstrong, o ethos destas instituições fundamentalistas se encontrava sintetizado na *Bob Jones University*, instalada na Carolina do Sul, a qual se tornaria o maior celeiro de professores fundamentalistas dos Estados Unidos (Armstrong 2001: 246)

Ao final da década de 1970, os fundamentalistas tomaram consciência do poder que haviam conquistado, tendo angariado adesão de um grande contingente de pessoas que se sentiam marginalizadas pela cultura secular, dominante no Leste norte-americano. Começaram, então, a mobilizar-se, no sentido de organizarem um movimento político.

Segundo Armstrong (2001), três fatores contribuíram para esse sentimento de segurança e motivaram o ressurgimento do movimento fundamentalista: (1) a formação do cinturão Bíblico, em reação ao crescimento industrial do Sul e à invasão das idéias modernas e liberais, trazidas do norte; (2) a rápida expansão do Estado Norte-Americano e as resoluções secularizantes da Suprema Corte, que, fundamentando-se na Primeira Ementa, baniu os programas religiosos das escolas públicas, na década de 1960, e declarou inválida toda lei que promovesse a causa da religião, em 1970; e (3) o poderio político e econômico que os fundamentalistas conseguiram obter, através da proeminência do Sul e do marketing do televangelismo.

Ao encerrar a década de 1970, os fundamentalistas estavam prontos para entrar em ação (Armstrong, 2001:308). Tinham clareza do inimigo que deviam combater, o ‘humanismo secular’, tinham uma causa, reconduzir os Estados Unidos ao caminho do bem, e sentiam-se fortes.

No que diz respeito à batalha legal contra o ensino de evolução nas escolas, o movimento criacionista ressurgiu com uma estratégia nova, com a finalidade de

driblar as barreiras constitucionais. Uma vez que a argumentação a favor da exclusão legal do ensino de evolução foi derrubada pela atitude de Epperson de contestá-la, alegando o direito constitucional de liberdade de credo, o movimento criacionista mudou de tática e passou a lutar pela inclusão do criacionismo no Ensino de Ciências. Para fundamentar sua argumentação, alegaram um estatuto de cientificidade para os pronunciamentos literais do Livro do Gênesis, criando a “Ciência da Criação”. (Gould, 2002:112)

A partir da argumentação de que a “Ciência da Criação” representa um sistema alternativo para explicar a origem e evolução da vida, tão plausível quanto ou até mais plausível do que o evolucionismo, o movimento criacionista passou a defender a criação de leis que regulamentassem o ensino de criacionismo e evolucionismo com carga horária equivalente. De fato, no final da década de 1970, os estados de Arkansas e Lousiana aprovaram leis de ‘tempos iguais’.

Um consórcio entre a ACLU e diversas organizações científicas e profissionais desafiou o estatuto de Arkansas, levando-o a julgamento em 1981. O juiz federal William Overton declarou a lei de ‘tempos iguais’ de Arkansas inconstitucional, após ter ouvido os argumentos de uma equipe de especialistas em Biologia, Filosofia da Ciência e Teologia, no sentido de que a ‘ciência da criação’ não tinha, de fato, uma natureza científica, tratando-se, antes, de uma teologia parcial (Gould, 2002:113-114), e o depoimento de professores de que não poderiam praticar sua profissão de forma honrada, caso tal lei fosse mantida (Gould, 2002: 116). Em 1987, o mesmo ocorreria com o estatuto semelhante do estado da Lousiana.

Após fazer esta análise histórica, Gould (2002:118) conclui que a batalha legal provocada pelo movimento criacionista não representou, propriamente, um confronto entre evolucionistas e criacionistas, inserido num conflito mais amplo entre religião e ciência. Teria sido o caso, antes, de uma luta entre defensores dos princípios dos MNI e seus oponentes.

Gould (2002:103) argumenta que a maioria dos cientistas e dos líderes religiosos se posiciona contra a imposição de qualquer doutrina teológica nos currículos científicos das escolas públicas e, portanto, contra a violação dos princípios dos MNI e da Primeira Ementa Constitucional Americana. Em sua concepção, os criacionistas, por sua vez, não representam o magistério da religião. Eles são representantes de “uma visão da religião intelectualmente marginal e

demograficamente minoritária” (Gould 2002: 118), que buscam impor uma doutrina teológica particular ao mundo todo.

Por um longo período, dominou na história das ciências a imagem de que os fundamentalistas pertenciam inteiramente ao mundo do passado e não podiam participar legitimamente do mundo moderno. A historiadora Maynard Shipley, por exemplo, em *The War on Modern Science* (1927), ao comentar o Caso Scopes, afirma que, caso os fundamentalistas alcançassem maioria nas congregações, as restrições por ele impostas, através de decretos, constituiriam uma ameaça aos norte-americanos, que poderiam vir a perder o que sua cultura tem de melhor, retornando à idade da pedra (Armstrong, 2001: 206) Armstrong (2001:207), num certo sentido, se opõe a este tipo de posição expressa nos discursos de Shipley e Mencken. Ele argumenta que, embora os protestantes fundamentalistas pareçam conservadores, ao buscarem um retorno à Bíblia como fonte primária, apresentam, no entanto, atitudes extremamente inovadoras e modernas, ao conceberem os textos bíblicos não como descrições míticas e simbólicas da realidade, mas como verdades passíveis de demonstrações lógicas e científicas, e ao reivindicarem a autonomia e liberdade dos fiéis para ler e interpretar a Bíblia. O fundamentalismo é, portanto, na sua concepção, uma experiência religiosa eminentemente moderna.

Armstrong (2001) defende a tese de que o fundamentalismo, tendo surgido como uma reação religiosa à cultura secular e ao racionalismo científico, sem precedentes na história, paradoxalmente acabou por absorver o conceito de verdade racional e científica, transformando em *logos* o mito da fé do mundo pré-moderno.

Para Armstrong, os fundamentalistas podem ser caracterizados como grupos de pessoas que, temendo a aniquilação, reagem à modernidade, buscando fortalecer sua identidade através do resgate de certas doutrinas e práticas do passado. Em geral, afastam-se da sociedade e formam uma contracultura, para evitar contaminações. No entanto, absorvem o pragmatismo da modernidade e refinam “os fundamentos, de maneira a elaborar uma ideologia que possa prover aos fiéis um plano de ação, capaz de habilitá-los a lutar contra o ceticismo do mundo moderno” (Armstrong 2001:11).

Ao final do século XX, ao tempo em que proclamavam-se as conquistas da sociedade moderna, em grande parte conseguidas através do racionalismo científico, experimentava-se também uma espécie de vazio, um vácuo dado em parte pelas novas concepções acerca do lugar do homem na natureza e pela eminente retirada de

Deus do mundo, e, em parte, pela constatação da incapacidade da razão para explicar os horrores genocidas recentemente cometidos. As pessoas procuraram superar este vazio de diferentes formas. Muitos continuaram desejando ser religiosos e precisaram desenvolver novas formas de fé (Armstrong, 2001:404).

Os religiosos compreenderam que pessoas totalmente modernizadas não podiam ser religiosas à maneira antiga. Pessoas que receberam uma educação inteiramente racional, de maneira geral, não se encontravam “preparadas para os rituais míticos, místicos e litúrgicos que, no passado, evocavam um sentido de valor transcendente” (Armstrong, 2001:p.197). Segundo a interpretação de Armstrong, dessa necessidade de criar novas formas de fé, que fizessem sentido no contexto do etos moderno, surgiu o fundamentalismo, que converteu a complexa mitologia das religiões confessionais pré-modernas em razão e ideologia, ao proclamar a verdade científica e factual de seus dogmas.

Yarian (1984) defende tese semelhante, considerando o dito conflito entre religião e ciência como uma questão recente, criada a partir do momento em que a religião adotou a premissa filosófica cartesiana de um mundo factual e racionalmente ordenado. Segundo Yarian, a partir de Descartes, houve um processo de economia no pensamento Ocidental, que passou a perceber o mundo objetivamente como mundo factual, que poderia ser conhecido pelo homem através de princípios lógicos consistentes. Em consequência de tal mudança, os mitos deixaram de ser concebidos como uma percepção simbólica do mundo vivido e passaram a ser vistos como uma forma fantasiosa de explicar a natureza das coisas (Yarian 1984:38-39). O autor identifica dois tipos de respostas do mundo religioso a esta mudança na forma de pensar do homem moderno: (1) colocar de lado a premissa cartesiana, cultivando uma experiência interna direta com a realidade simbolizada por Deus (comunhão absorta com o divino); e (2) adotar a premissa do mundo factual e passar a expressar-se nestes termos.

Yarian (1984) situa os protestantes dentre aqueles que adotaram a segunda resposta, uma vez que defendem a concepção da existência de Deus como sendo um fato, e não uma questão de fé, uma experiência a ser vivida. Nesta perspectiva, a religião passa a ser um conjunto de doutrinas ou crenças acerca do mundo factual, não havendo mais lugar para atribuição de significado ao mundo vivido através de uma relação simbólica. Portanto, de acordo com a análise de Yarian (1984), é apenas

no contexto dessa nova postura do protestantismo fundamentalista, de adotar a premissa do mundo factual, que as suposições cognitivas da religião acerca do mundo se superpõem às da ciência, gerando as incompatibilidades doutrinais, apontadas Mahner e Bunge (1996), no contexto da discussão sobre educação científica e religiosa, como será discutido no capítulo 2.

A análise histórica de Armstrong (2001) acerca da origem e do desenvolvimento do fundamentalismo cristão e a tese de Yarian (1984), num certo sentido, encontram-se em concordância com a interpretação de Gould (2002) de que o criacionismo moderno é um exemplo típico da violação do Princípios dos Magistérios Não-Interferentes, ou, em outros termos, da rejeição do ‘modelo dos dois mundos’. Ao fazerem alegações factuais acerca dos pronunciamentos literais do Livro do Gênesis, insistindo, assim, na verdade científica de seus dogmas, os criacionistas estariam transformando em *logos* o *mytho* da fé e, assim, misturando duas fontes de conhecimento complementares, antes mantidas separadas pelos pré-modernos, (Armstrong, 2001), adotando a premissa cartesiana do mundo factual (Yarian, 1984) e interferindo no magistério da ciência (Gould, 2002). No entanto, enquanto que, para Gould (2002) e Yarian (1984), os protestantes fundamentalistas estariam alimentando um confronto, totalmente evitável, com a ciência, ao adotarem tal postura, na interpretação de Armstrong (2001), eles estariam desenvolvendo uma relação simbiótica de coexistência com a cultura secular da modernidade.

Para Armstrong (2001), o fundamentalismo é um dos experimentos religiosos surgidos da modernidade, que, como tal, busca desenvolver uma fé clara e objetiva que possa ser compatível com a racionalidade científica, ao mesmo tempo em que possa ser capaz de proteger-se do perigo de aniquilação trazido pela secularização. Toda vez que o fundamentalismo se sente atacado e coagido pela secularização, invariavelmente torna-se mais radical e exacerbado, frente ao medo de uma eminent extinção.

Como pode-se concluir, as análises de Gould (2002) acerca do movimento criacionista moderno e a tese defendida por Yarian (1984) fundamentam a posição de que seria possível evitar-se o conflito entre religião e ciência, estabelecendo-se uma relação de independência e diálogo, caso fosse adotado o velho ‘modelo dos dois mundos’, cuja base filosófica já teria sido estabelecida por Kant desde o século XVIII.

A tese de que esta posição ‘intermediária’ consiste em uma solução para o conflito entre religião e ciência é severamente questionada, no entanto, por Mano Singham, diretor do Centro Universitário de Inovações em Ensino e Aprendizagem da *Case Western Reserve University*, em Cleveland, Estados Unidos. Singham (2000) propõe que os termos ‘religião’ e ‘ciência’ sejam divididos em quatro categorias – ‘religião de elite’, ‘religião popular’, ciência de elite e ciência popular, segundo a proposta de Langston Gilkey -, para que possamos entender melhor o que está por trás da tão proclamada e controvertida guerra entre ciência e religião. Segundo esta categorização, a religião de elite é caracterizada como aquela praticada por teólogos das religiões teísticas tradicionais, enquanto a religião popular é aquela praticada pelos grupos que acreditam num Deus pessoal, capaz de intervir a qualquer momento no curso natural dos eventos diários, mesmo que seja às custas da violação de leis naturais, englobando a maior parte das correntes fundamentalistas. A ciência popular seria representada por pessoas que crêem amplamente em astrologia, superstição, percepções extra-sensoriais, sustentando a visão de que tudo deve ser passível de explicação científica. E a ciência de elite consistiria naquela praticada na academia e publicada nos periódicos de maior circulação, tendo como pressuposto a tese de que todo fenômeno físico pode e deve ser compreendido apenas com base em explicações naturais.

Singham (2000) argumenta que a proposta de ‘coexistência pacífica’, baseada no ‘modelo dos dois mundos’, encontrada em autores como Gould, em documentos da *National Academy of Sciences of the United States*, e em produções de religiosos pertencentes às correntes teísticas tradicionais, como o Papa João Paulo II, representa, na verdade, uma saída interessante para a ciência de elite e a religião de elite. Segundo a interpretação de Singham, após disputarem durante séculos, desde os dias de Copérnico e Galileu, passando por Darwin, para ver qual visão de mundo iria dominar, a religião de elite e a comunidade científica resolveram delimitar suas esferas de influência e, desta forma, manterem-se aliadas contra aqueles que pretendem misturar os dois mundos, como os criacionistas, e aqueles que colocam sua fé em outras heterodoxias, como a astrologia e o misticismo ‘*New Age*’.

Assim, na concepção de Singham (2000), a proposta de ‘coexistência pacífica’ a partir do ‘modelo dos dois mundos’ reconhece, como sistema de crenças respeitáveis, apenas a ciência de elite e a religião de elite, menosprezando as ciências

e as religiões populares, subentendidos como sistemas sem reputação. E haveria o agravante de que é justamente entre as religiões populares e a ciência de elite e, mais acentuadamente, entre as ciências populares e a ciência de elite, que têm lugar os debates públicos mais cáusticos.

De fato, Gould (2002) deixa bem claro, em sua análise, que considera o confronto com o movimento criacionista uma verdadeira batalha, travada entre aqueles que respeitam o Princípio dos Magistérios Não-Interferentes (MNI), a maioria dos cientistas e do clero profissional das grandes religiões, de um lado, e os oponentes dos MNI, do outro. Desse modo, ele torna pertinente a alegação de Singham de que ‘o modelo dos dois mundos’, aqui traduzido na forma do Princípio dos Magistérios Não-Interferentes, pode dar conta da coexistência pacífica entre a comunidade científica e as grandes religiões instituídas, deixando de lado grupos religiosos da natureza dos ativistas do movimento criacionista.

A questão é que, para Gould (2002:118), os ativistas do movimento criacionista representam uma visão da religião intelectualmente marginal e demograficamente minoritária, que zelosamente tentam impor ao mundo todo uma doutrina teológica particular. Gould (2002:101) explicita que sua análise não se refere a “todas as nuances da argumentação incluídas no termo ambíguo criacionismo”, mas circunscreve-se ao grupo de protestantes fundamentalistas que defendem a Terra jovem, acreditam que a Bíblia é literalmente verdadeira, e que Deus criou todas as espécies separadamente *e ex nihilo*, em seis dias de 24 horas. Nesta perspectiva, os criacionistas – aqueles que lutam pela exclusão do evolucionismo do ensino público, ou mais recentemente pela inclusão do criacionismo – não representam o magistério da religião (Gould 2002:118) e, portanto, o debate público promovidos por eles não representa um confronto entre religião e ciência.

Singham considera como fonte do conflito fundamental entre religião popular e a ciência de elite o ponto de vista criacionista, visto sob uma perspectiva mais ampla. Para ele, existe um desafio comum unindo os criacionistas: “a visão de que o mundo, como o conhecemos, é muito complexo e adaptado para ter sido posto em existência sem a ação e intervenção contínua de um agente externo ou uma divindade, agindo fora das leis da ciência” (Singham 2000:428). Sob esta ótica, o criacionismo não é visto como um grupo sectário, mas como um grupo que incorpora muitos elementos

das principais religiões teístas, como o Cristianismo, o Judaísmo, o Hinduísmo e o Islamismo.

De fato, tal ponto de vista criacionista, caracterizado por Singham (2000), está presente na visão de mundo de religiosos teístas e pode encontrar-se na origem de possíveis conflitos de visão de mundo entre o teísmo e a cultura secular da ciência moderna. No entanto, examinando-se a reconstrução histórica do desenvolvimento do fundamentalismo cristão feita por Armstrong (2001), bem como as análises de Gould (2002) e Moore (1998) a respeito do Julgamento de Scopes e de toda a batalha legal criacionista, é possível concluir que Gould (2002) parece estar correto ao afirmar que o criacionismo só assumiu o caráter de um movimento político, mobilizado no combate à ciência secular, no contexto político e cultural dos Estados Unidos, estando circunscrito a um grupo particular de protestantes conservadores.

Tal criacionismo combativo é, na visão de Gould (2002), um fenômeno tipicamente norte-americano, fruto de uma série de contrastes típicos da política e da economia dos Estados Unidos, como, por exemplo, os conflitos entre os estados do Norte e do Sul e controle estatal *versus* padrões federais. Aliada a estes contrastes, figura uma especificidade cultural decisiva: a diversificação do protestantismo norte-americano, a qual propiciou o surgimento de grupos conservadores que passaram a execrar a leitura alegórica e espiritual dos católicos e judeus, fundando a tradição de leitura literal da Bíblia. Segundo Gould (2002: 104), o literalismo bíblico que impulsiona o criacionismo da Terra jovem⁵ constitui uma crença marginal em todas as grandes religiões Ocidentais, sendo desenvolvida apenas pelos fundamentalistas cristãos.

6. A historiografia da ciência e a tese de integração entre ciência e religião

A terceira visão acerca das relações entre religião e ciência, que propõe a possibilidade de uma integração vantajosa para ambas as formas de conhecimento, é, segundo Brooke (1991:4), claramente invocada por Whitehead, ao levantar a questão de se o pressuposto dos filósofos do século XVII de que haveria uma ordem imposta à natureza não poderia ter sido inconscientemente derivada da teologia medieval.

⁵ Gould se refere a um grupo de fundamentalistas Cristãos que, por acreditarem na verdade literal da Bíblia, defendem que a Terra não deve ter mais do que 10 mil anos de idade.

A análise histórica a respeito da relação entre religião e ciência feita pelo próprio Brooke (1991) demonstra que a doutrina religiosa da tradição judaico-cristã, além de prover a ciência moderna de pressupostos metafísicos, durante o século XVII, como sugere Whitehead, também forneceu justificação e motivação para a prática de seus precursores. Segundo ele, a doutrina Cristã da criação forneceu uma coerência ao empreendimento científico, ao subscrever uma uniformidade na relação causa-efeito e uma ordem no funcionamento do universo, ambas resultantes da ação legisladora de um Criador inteligente.

Uma interpretação semelhante é apresentada por Abrantes (1998), quando propõe que o Cristianismo teria contribuído para o desenvolvimento de uma imagem de natureza precursora do mecanicismo, através da concepção de um mundo natural ordenado e controlado pelo desígnio divino. De acordo com sua análise, a reafirmação da crença num Deus criador e providencial pôs em questão a imagem de natureza ativa de Aristóteles, que pressupunha uma ordem imanente e necessária, e, assim, instituiu uma imagem de natureza passiva, cuja ordenação dependeria da ação voluntaria de Deus. Desta forma, a imagem de natureza Cristã promoveu a substituição do determinismo causal interno de Aristóteles por um determinismo causal externo, que prioriza as causas eficientes e mecânicas, externas ao móvel. No capítulo III, ficará claro que esta é a base da argumentação utilizada por Abrantes para defender a tese de que a instituição desta nova imagem de natureza teria sido uma condição necessária para que a experimentação fosse adotada como método adequado na aquisição de conhecimento sobre a natureza, dando origem a uma das características mais distintivas da ciência moderna.

Brooke (1991:13) questiona a visão comum de que a emergência da imagem mecanicista de natureza tenha constituído um passo crucial para a secularização, sob o argumento de que não teria restado mais lugar para a ação de Deus num universo que funcionaria como um relógio. Como será melhor discutido no capítulo III, as análises históricas de Brooke (1991), Burtt (1983) e Abrantes (1998) revelam que os filósofos do século XVII não só propunham, de diversas maneiras, um lugar para Deus no funcionamento do universo, como, freqüentemente, utilizavam as imagens mecanicistas de natureza para defender o Cristianismo. Boyle, por exemplo, não apenas reforçava a visão da natureza como um sistema planejado, como também utilizava a concepção mecanicista para enfatizar a absoluta soberania de Deus. Se,

por um lado, os fenômenos físicos deveriam, na ciência moderna, ser explicados apenas em termos de matéria e movimento, por outro, dado que a matéria era inerte, Deus deveria ser responsabilizado pelo próprio movimento (Brooke, 1991:13).

Os argumentos da teologia natural de que Deus se revelara não só através dos textos bíblicos, mas também através do seu trabalho, a natureza, eram freqüentemente utilizados para sancionar a ciência experimental. A teologia natural consiste num dos exemplos mais notórios da possibilidade de motivações religiosas alimentarem a investigação científica.

Feitas estas considerações, Brooke (1991:47) adverte, no entanto, que é preciso ter cautela ao reivindicar que alguma tradição religiosa, em particular, tenha propiciado, de forma ímpar, a ciência. A dificuldade encontrada neste tipo de proposição é a de que, embora certas doutrinas possam ter sancionado a investigação científica, outras, dentro da mesma tradição religiosa, podem tê-la reprimido. De acordo com Brooke, esta ambivalência esteve presente na relação entre a ciência e o Cristianismo no século XVII. Embora a doutrina da criação possa ter encorajado a investigação da ordem subjacente ao fluxo dos fenômenos naturais, a doutrina do Pecado Original de Adão foi utilizada algumas vezes para suprimi-la. Temia-se que a avidez pelo conhecimento da natureza pudesse elevar a razão, às expensas da fé. E uma vez que a razão tinha sido enfraquecida pelo Pecado Original, que garantia poderia haver de que seria possível alguém desvendar os pensamentos de Deus? Portanto, ao fazer-se inferências a respeito das possíveis conexões entre alguma tradição religiosa e o empreendimento científico, é preciso ter em conta este tipo de ambivalência. Outro aspecto a ser considerado, ainda neste sentido, é a possibilidade de a mesma doutrina dar lugar a diferentes interpretações e, desta forma, prestar-se ora a propiciar, ora a reprimir, a investigação da natureza.

A este respeito, Brooke (1991:47) discute que mesmo a reivindicação cristã de que a ordem natural reflete a contingência da vontade divina, freqüentemente citada como um dos fatores responsáveis pelo o fortalecimento de uma atitude empirista no século XVII (Abrantes, 1998; Burtt, 1983), teria sido conduzida para dois lados opostos. Muitos filósofos, como Bacon e Mersenne, de fato a utilizaram para justificar a supremacia da abordagem empírica em relação à racionalista. No entanto, até mesmo entre os empiristas, a crença num Deus providencial e voluntarioso deu lugar à interpretação de que não se deveria sustentar a pretensão de deter o

conhecimento acerca do funcionamento da natureza, uma vez que Deus poderia ter posto o mundo em funcionamento de várias formas.

Outro apelo histórico a favor da concepção de que ciência e religião podem encontrar-se integradas consiste na tese do sociólogo norte-americano Robert K. Merton, de que os valores puritanos teriam auxiliado a expansão da ciência na Inglaterra do século XVII. Inspirado pela análise de Weber a respeito das conexões entre o florescimento do capitalismo e a adoção das normas éticas derivadas da teologia de Calvino, Merton defende a tese de que os valores associados ao ascetismo Protestante estimularam o crescimento das ciências práticas. Utilizando-se de exemplos extraídos da Inglaterra do século XVII, ele argumenta que, nas sociedades onde valores puritanos foram mantidos, houve um reconhecimento crescente da utilidade social tanto da ciência quanto da tecnologia (ver Brooke, 1991:110).

Segundo Brooke (1991:82), desde a observação de Francis Bacon de que uma nova vitalidade na Ciência teria coincidido com a Reforma Protestante, muitos historiadores têm argumentado a respeito da existência de conexões entre protestantismo, capitalismo e ciência. A natureza dessas conexões é, no entanto, uma questão controversa. Em um dos extremos, estão aqueles que defendem que o Protestantismo propiciou mais à ciência do que o Cristianismo apenas no sentido de ter sido menos obstrutivo. Os partidários desta visão contam com os argumentos da maior fluidez doutrinal no seio da maior parte dos movimentos Protestantes e da ausência de um mecanismo censor centralizador e efetivo, como aquele exercido pelo Santo Ofício. No outro extremo, encontram-se os que argumentam que doutrinas protestantes específicas forneceram um estímulo direto e positivo para a investigação científica (Brooke, 1991:82-83).

Brooke (1991:110) considera plausível, em princípio, o estabelecimento de conexões entre a injunção espiritual de glorificar a Deus e a concepção de um envolvimento divino com as questões terrenas, com a busca por conhecimento sendo entendida não só como um meio de demonstrar o poder do Criador, como também de aliviar o sofrimento da humanidade. Ele reconhece a existência de evidências, nada desprezíveis, de que a teologia Protestante alimentou a atividade científica daqueles que viam na ciência experimental a chave para o progresso humano. No entanto, ao analisar os testes que poderiam ser desenhados para verificar a correlação entre a

presença de valores puritanos e o desenvolvimento científico, Brooke (1991) encontra dificuldades formidáveis para o estabelecimento de conexões diretas entre Reforma Protestante e Revolução Científica.

Um dos principais problemas encontrados consiste na impossibilidade de isolar-se compromissos religiosos de forças sociais e econômicas. Segundo Brooke (1991:113), o próprio Merton reconheceu que constatações como a de que havia uma preponderância de Protestantes entre os associados estrangeiros da Academia de Ciências da França no período de 1666 a 1885 não poderiam ser consideradas conclusivas. Como saber, por exemplo, se os antigos Puritanos voltaram sua atenção para a ciência porque este interesse foi gerado pelo seu ethos, ou se, de outra maneira, uma vez ingressos na carreira de cientistas, passaram a achar os valores puritanos apropriados?

Após esta análise, Brooke (1991:116) conclui que é preciso ter cautela ao apontar uma forma de Cristianismo como sendo a única propícia à Ciência. É certo que as autoridades católicas tiveram, ao menos inicialmente, maior dificuldade em assimilar certas inovações científicas, desde a defesa da cosmologia de Copérnico até a teoria atômica da matéria, que contribuiu de forma significativa para o processo de mecanização da natureza. No entanto, Brooke destaca que o mais fascinante na história é a constatação de que, paradoxalmente, entre os fundadores do mecanicismo, encontramos estudiosos católicos.

7. Considerações finais:

As análises historiográficas discutidas neste capítulo revelam a complexidade e riqueza que o relacionamento entre religião e ciência pode vir a assumir, demonstrando quão precipitado pode vir a ser o estabelecimento de teses muito gerais a este respeito. A maior parte dos episódios históricos superficialmente interpretados como conflitos entre religião e ciência se apresentam, à luz de uma análise mais criteriosa e descomprometida com posições extremas, como conflitos de outra natureza, tratando-se ou de controvérsias dentro da comunidade científica, ou de disputas entre teologias rivais. Freqüentemente, por detrás de supostos confrontos entre dogmas religiosos e descobertas da ciência, estiveram em jogo questões referentes ao poder político, ao prestígio social, à hegemonia cultural e à autoridade intelectual.

Embora, ao longo da história, algumas doutrinas e crenças religiosas, de fato, tenham fornecido pressupostos metafísicos, justificação e motivação para a investigação científica da natureza, foi possível visualizar as dificuldades enfrentadas pela tese da integração, como o efeito subestimado da ambivalência das doutrinas religiosas e a dificuldade de isolar as convicções religiosas de outros fatores, igualmente determinantes na implementação do empreendimento científico.

Ao argumentar-se, por exemplo, a favor da tese da integração, valendo-se da contribuição da tradição judaico-cristã para a atividade científica do século XVII, esbarra-se na questão, da qual muitos historiadores vêm esquivando-se, da definição dos termos ‘religião’ e ‘ciência’. O problema que se coloca é se realmente, no século XVII, teríamos uma ciência moderna reconhecível, totalmente separada das preocupações teológicas e filosóficas. A este respeito, Brooke (1991:7) observa que, quando os acadêmicos do século XVII se autodenominavam ‘filósofos naturais’, eles estavam identificando-se com uma tradição intelectual na qual eram discutidas questões de maior amplitude do que aquelas imediatamente científicas e tecnológicas, em que normalmente interesses científicos e teológicos se encontravam integrados. O próprio Newton, por exemplo, considerava que a filosofia natural deveria dar conta de questões como a de quais seriam os atributos de Deus e sua relação com o mundo físico.

Brooke reconhece que, durante aquele período, os problemas da ciência foram, progressivamente, distinguindo-se dos problemas teológicos, e que as investigações acerca da natureza passaram, com o tempo, a não mais subordinarem-se à religião. No entanto, as inovações científicas continuavam a ser apresentadas em termos teológicos e os atributos divinos continuavam assumindo um significado físico, como, por exemplo, quando Newton afirmava que o espaço era constituído pela onipresença de Deus.

Portanto, ao utilizarmos os critérios atuais de demarcação, por exemplo, a abordagem dos fenômenos naturais como sendo resultantes de forças impessoais, poderemos vir a enfrentar problemas ao considerarmos a atividade investigativa do século XVII como ciência. Brooke, por exemplo, acentua que até mesmo o termo ‘força’, nos trabalhos de Newton, esteve carregado de significado religioso. Além de descrever a força gravitacional em termos matemáticos, Newton a atribuiu à onipresença de Deus (Brooke 1991:18).

Para Brooke (1991:17), aí reside não só uma das dificuldades de tecer considerações gerais sobre o relacionamento entre religião e ciência, mas também um dos problemas enfrentados pelo historiador da ciência, em sentido mais geral: as demarcações sofisticadas nem sempre são instrumentos adequados para abordar as questões do passado. Ao aplicá-las, corre-se o risco de perder-se muito da riqueza do nosso legado intelectual.

A tese da independência e complementaridade parece surgir como uma terceira via a ser ainda alcançada, mas não encontra muitos exemplos históricos positivos ao seu favor. A história parece estar povoada de conflitos, ainda que provocados por mal entendidos, derivados da arrogância de extremistas que fazem apologias à religião ou à ciência, ou por disputas de poder. Existem, ainda, casos em que se buscou uma síntese entre as duas formas de conhecimento, quando, invariavelmente, foram construídos discursos religiosos e científicos distorcidos, como no caso da ‘Ciência da Criação’ e da Teologia Natural.

Apesar da batalha promovida pelo movimento criacionista, foram abertas, ao longo do século XX, novas portas para o diálogo entre ciência e religião. As novas técnicas científicas, como a clonagem de organismos, têm gerado questões éticas de tal monta, que têm alertado a opinião pública para a interface entre ciência e valores humanos. Uma vez que esta é uma questão que pertence ao magistério da religião, juntamente com a filosofia, surge uma oportunidade legítima para o amadurecimento de uma relação respeitosa de complementaridade, sem interferência, como propõe o modelo dos dois mundos.

FORMAÇÃO RELIGIOSA VERSUS FORMAÇÃO CIENTÍFICA: A POLÊMICA EM TORNO DA RELAÇÃO ENTRE RELIGIÃO E CIÊNCIA CHEGA À SALA DE AULA

A discussão a respeito da relação apropriada entre religião e ciência tem penetrado no âmbito da educação científica, mais freqüentemente, pela porta da polêmica em torno do ensino de evolução. A comunidade científica tem alarmado-se diante da falta de conhecimento público acerca da teoria da evolução e do elevado índice de descredito a respeito deste conceito, considerado central no pensamento das ciências biológicas, nos meios não-acadêmicos. Diante deste problema, muitos educadores de ciências atribuem a resistências de cunho religioso a obstrução do entendimento e da aceitação pública da teoria da evolução como uma explicação plausível para a origem da diversidade da vida.

Por sua vez, a ênfase dada ao ensino de evolução nos currículos escolares de Ciências tem sido interpretada, por alguns religiosos, como um viés anti-religioso, vinculado a uma filosofia materialista dogmática, que seria desnecessária. Esta é a visão sustentada, por exemplo, por Phillip Johnson (2001), o principal articulista da mais nova linha do movimento criacionista norte-americano, denominada '*Intelligent Design*'. De maneira semelhante, Alvin Plantinga, Cristão Reformado, professor de filosofia da Universidade de Notre Dame, nos Estados Unidos, e também integrante do movimento '*Intelligent Design*', questiona a legitimidade de ensinar-se, nas escolas públicas, evolução como uma verdade estabelecida, uma vez que a filosofia naturalista, que está na base desta teoria, poderia vir a contradizer as crenças dos alunos acerca de si mesmos e do mundo, sejam elas religiosas ou não (Plantinga 2001: 781). Na concepção de Plantinga, não é justo impor-se o ensino de evolução àquelas pessoas educadas numa base epistemológica Cristã, dado que, para elas, acreditar na evolução pode significar a excomunhão⁶.

É natural que a evolução esteja no centro do debate acerca das relações entre educação científica e educação religiosa, uma vez que é um dos tópicos do Ensino de Ciências que se sobrepõe ao conhecimento religioso de maneira mais clara e contundente. No entanto, a ênfase no conflito entre darwinismo e criacionismo

⁶ Ao fazer esta afirmação Plantinga deve estar referindo-se a pessoas educadas na teologia Protestante, e excluindo os Católicos, dado que em Outubro de 1996, em mensagem escrita para Academia Pontifícia de Ciências, o Papa João Paulo II, reconheceu como válida a teoria da evolução.

esconde a amplitude e relevância de uma questão à qual os educadores de ciências não podem mais deixar de responder: Qual deve ser a natureza da interação entre ciência e cultura na sala de aula de Ciências?

Esta questão foi colocada em destaque com a afirmação do construtivismo como uma forte tendência na educação científica, a partir da década de 1980, e, mais especificamente, com a emergência do ‘construtivismo contextual’ ou ‘cultural’, que tem atualmente no pesquisador norte-americano William Cobern seu principal defensor. Embora o construtivismo abrigue uma variedade de abordagens e visões acerca da aprendizagem (ver, por exemplo, Geelan 1997; El-Hani & Bizzo 1999, no prelo), pode-se considerar que todas elas compartilham pelo menos duas teses gerais: (1) o conhecimento é uma construção do sujeito, que atribui sentido às suas experiências; e (2) a construção do conhecimento supõe uma interpretação da informação a ser apreendida a partir do que já se sabe. Destas teses gerais, depreende-se o princípio de que toda aprendizagem depende de conhecimentos prévios.

Considerando-se que os conhecimentos prévios não consistem apenas de conhecimentos científicos, mas incluem todo o conjunto de pressupostos e crenças fundadas culturalmente, as quais, em conjunto, formam o contexto no qual se dá a recepção de novas idéias, o construtivismo cultural ou contextual (Cobern, 1991, 1994a, 1996) reconhece e salienta a influência exercida pela visão de mundo dos alunos na aprendizagem de Ciências (ver mais adiante), propondo que o Ensino de Ciências pode implicar processos de negociação e cruzamento de fronteiras culturais (Cobern 1994b; Cobern & Aikenhead 1996; Aikenhead 1996).

A adoção deste pressuposto exige que os educadores de Ciências levem mais a sério todo o espectro da intricada relação entre o conhecimento científico e as demais tradições culturais, nelas incluídas as tradições religiosas, e não só as controvérsias a respeito do ensino de evolução. Como adverte Cobern, para tanto, é preciso que os professores de Ciências e pesquisadores em educação científica reconheçam que há ‘algo mais’ no Ensino de Ciências do que costumam admitir, e que esse ‘algo mais’, ao qual críticos como Jonhson e Plantinga fazem referência, consiste no ‘componente metafísico do conhecimento científico’, “que raramente é explicitado, mas está implícito na maioria das práticas de Ensino de Ciências” (Cobern 1994a:584). Não é possível produzir conhecimento sobre o mundo sem pressupor algumas idéias sobre

o que é o mundo, sobre o que há nele, que tipos de entidades o habitam, em suma, sobre o que é o real. Da mesma maneira, a produção do conhecimento requer suposições sobre a possibilidade de conhecer o mundo, sobre como conhecê-lo, sobre o que deve contar como conhecimento válido. Enfim, subjacente a todo conhecimento acerca do mundo, incluindo tanto o conhecimento religioso quanto o científico, há pressupostos metafísicos e epistemológicos.

A premência de que os professores de Ciências compreendam e explicitem o tipo de metafísica que a ciência pressupõe é também reconhecida por Mahner & Bunge (1996). Estes autores discutem esta necessidade vinculando-a à emergência da abordagem contextual no Ensino de Ciências, uma tendência que teve origem como reação ao prejuízo que a ênfase profissionalizante das reformas curriculares norte-americanas das décadas de 1960 e 1970 representou para a formação científica dos jovens, haja visto os altos índices de ‘analfabetismo científico’ e evasão das salas de aula de Ciências (Matthews 1994). A abordagem contextual advoga que a educação científica não deve restringir-se ao conhecimento factual, mas deve ter em vista a introdução dos jovens à cultura da ciência de um modo mais geral, ensinando-lhes algo sobre a natureza da prática e do conhecimento científicos, a metodologia científica, as premissas assumidas pela empreitada científica e a história das ciências (Matthews 1994; 1996). Em suma, propõe-se que a aprendizagem *das* ciências deve ser acompanhada por uma aprendizagem *sobre* as ciências (ou sobre a natureza da ciência).

Para Mahner e Bunge (1996: 101), uma educação científica que não se limita à apresentação do conhecimento teórico e factual, mas considera de maneira séria a história e filosofia das ciências, conforme proposto pela abordagem contextual, não poderá deixar de abordar, explicitamente, a questão dos pressupostos metafísicos e epistemológicos da ciência. Dado que, após a queda do positivismo, admite-se, em geral, que a ciência pressupõe muitas proposições metafísicas, os educadores de Ciências não podem mais deixar de enfrentar a tarefa de compreender e explicitar que tipo de metafísica a ciência pressupõe. Em vista deste problema, Mahner e Bunge afirmam, de maneira categórica, que a ciência pressupõe uma metafísica naturalista/materialista, opondo-se à idéia de que seja possível propor uma ontologia mais ampla para a ciência, incluindo perspectivas religiosas, e discordando de teólogos e filósofos que consideram a existência de cientistas religiosos um apoio

para a tese de que a religião e a ciência podem ser compatíveis. A respeito deste último argumento, bastante comum, eles afirmam tratar-se meramente de um argumento *ad hominem*:

“O caso, por exemplo, de Newton e Faraday não comprova que uma perspectiva científica e uma perspectiva religiosa são compatíveis? Não realmente: é um mero argumento ad hominem da mesma natureza de um comercial exibindo um atleta endossando uma marca de cigarros (Mahner & Bunge 1996:112).

Reconhecendo a dificuldade de propor-se uma definição consensual da ciência e de critérios de demarcação da mesma em relação a outros *campos não-científicos da investigação*, Mahner e Bunge (1996) apresentam uma caracterização própria da ciência e da religião, buscando através delas demonstrar as diferenças existentes entre esses dois sistemas de conhecimento.

Eles afirmam que a caracterização de ciência que apresentam é válida apenas para a ciência contemporânea, entendida como uma instituição social que se estabeleceu a partir da segunda metade do século XIX, não podendo ser aplicada à ciência praticada nos séculos XVII e XVIII. As ciências formais, tais como a lógica e a matemática, também não são consideradas na definição oferecida por Mahner e Bunge (1996).

Mahner e Bunge (1996:103) definem a ciência como um conjunto de 9 elementos: CIÊNCIA = {C, S, D, G, F, P, K, A, M}, onde C = comunidade científica; S = sociedades que abrigam e toleram C; D = o domínio de fatos estudados pelos membros de C; G = a visão de mundo ou filosofia sustentada pelos membros de C, em sua condição de pesquisadores; F = a base formal, *i.e.*, a totalidade das teorias lógicas e matemáticas conhecidas num dado período e empregadas pelos membros de C; P = a problemática, *i.e.*, o conjunto de problemas cognitivos que podem ser manipulados cientificamente no período; K = o corpo de conhecimentos, *i.e.*, o conjunto de dados, hipóteses e teorias disponíveis no período; A = os objetivos da pesquisa, caracterizados como “a descoberta ou utilização de leis objetivas e teorias verdadeiras capazes de sistematizar, explicar ou prever”, M = a metódica, *i.e.*, a coleção de todos os métodos utilizáveis na ciência.

Uma vez identificados os elementos que compõem a ciência, de acordo com a caracterização proposta por eles, Mahner e Bunge procuram explicar como esses

elementos podem oferecer uma demarcação da ciência em relação a outros sistemas de conhecimento. Para fins da discussão acerca da relação entre religião e ciência, destacamos aqui as explicações de *D*, o domínio factual da ciência, e *G*, a visão de mundo ou filosofia sustentada pelos membros da comunidade científica, em sua condição de cientistas.

Segundo Mahner e Bunge (1996:103), o domínio factual da ciência compreende tudo o que existe, ou seja, o mundo inteiro. Eles argumentam que embora existam coisas que, atualmente, se encontram, *de facto*, fora do alcance da investigação científica, nada existe, em princípio, que não possa ser *de jure* estudado pela ciência, incluindo-se campos de investigação normalmente considerados além da compreensão científica, como os sentimentos e as emoções subjetivas, ou a origem e função da moralidade e da religião.

Esta caracterização do domínio da ciência apresenta um problema que pode ser apontado desde logo. Os pressupostos metafísicos de outras formas de conhecimento admitem a existência de coisas como Deus, almas e espíritos, as quais escapariam do domínio da ciência, em sua condição de entidades sobrenaturais (para uma definição do que é uma entidade ‘sobrenatural’, ver Capítulo 3). Um contra-argumento que seria, muito provavelmente, levantado pela maioria dos cientistas consistiria em salientar, pura e simplesmente, que essas entidades não existem, reafirmando-se a ontologia materialista e naturalista da ciência.

No entanto, à luz deste contra-argumento, surge um outro problema: a metafísica naturalista da ciência não é mais vista como uma ferramenta heurística poderosa para a investigação do mundo factual, dado o pressuposto de que somente entidades naturais, acessíveis ao conhecimento científico, intervêm na regularidade das leis, , como proposto, por exemplo, por Pennock (2001:88) em sua resposta aos criacionistas do ‘*Intelligent Design*’. Ela adquire o estatuto de um reclame ontológico substantivo e conclusivo acerca do que realmente existe ou não no mundo, e tal reivindicação pode ser vista como uma atribuição ao conhecimento científico de um caráter dogmático desnecessário, dificilmente assumido pela comunidade científica como um todo.

Desde a crítica de Kant à teologia natural (ver capítulo I), está claro que não é possível provar a existência de Deus através de especulações racionais, da mesma forma que é impossível negá-la. Caso a adoção de um compromisso ontológico

dessa natureza seja entendido não como uma ferramenta heurística, mas como uma conclusão definitiva acerca do que realmente existe no mundo, é possível argumentar-se que se trata de uma postura dogmática, comprometendo o ‘*éthos* da ciência’, conforme defendido por Mahner e Bunge (1996:104).

Na concepção de Mahner e Bunge (1996: 104), a visão de mundo da ciência compreende uma epistemologia realista, uma ontologia naturalista e um sistema de valores internos (endoaxiologia) caracterizado pelo *éthos* da livre busca da verdade. Segundo os autores, a endoaxiologia, geralmente denominada de ‘*éthos* da ciência’, inclui ‘valores lógicos’ (exatidão, sistematicidade e consistência lógica), ‘valores semânticos’ (natureza definida do significado – logo e clareza – e adequação das idéias aos fatos), ‘valores metodológicos’ (testabilidade e justificação), e ‘valores atitudinais e morais’ (pensamento crítico, abertura de pensamento e veracidade). Eles fazem a ressalva de que o fato de alguns cientistas não observarem um ou mais destes valores não indica que a endoaxiologia da ciência seja irrelevante ou que a pesquisa científica seja irracional, como apontam alguns críticos da ciência. Tais casos apenas mostram, em sua visão, a necessidade de explicitar o sistema de valores internos da ciência e de tornar sua adoção um ideal da educação científica, de modo a diminuir as chances de serem formados cientistas com uma má qualidade profissional.

Após caracterizarem a ciência, Mahner e Bunge (1996:105) definem o que entendem por religião. Tendo em vista a dificuldade de fazê-lo, dada a diversidade de fenômenos religiosos, eles restringem a validade de sua definição às religiões teístas, propondo uma caracterização geral de tais religiões com base em um conjunto de 11 elementos: RELIGIÃO = {C, S, D, G, F, B, P, K, V, A, M}. Nove elementos são similares àqueles designados pelas mesmas letras na caracterização de ciência. Os dois elementos novos são B, a base factual da religião, *i.e.*, o corpo de conhecimento factual admitido pela comunidade religiosa, e V, o sistema de valores externos ou exoaxiologia dos membros da comunidade religiosa, C.

Eles justificam a necessidade da inclusão do elemento B com base no argumento de que K, o corpo de conhecimentos da religião, não é necessariamente factual, consistindo, antes, numa coleção, normalmente fixa, de doutrinas e crenças não-testáveis.

No caso da exoaxiologia, o que se passa é que, na concepção de Mahner e Bunge, enquanto que a ciência não se propõe a realizar juízos de valor sobre os seus objetos de estudo, a religião o faz necessariamente, por sua natureza. Uma vez que assume o papel de orientadora da conduta moral, a religião está sempre pronunciando-se sobre o valor daquilo a que se dedica. Portanto, a exoaxiologia (V) aparece como um elemento do conjunto definidor da religião, ao passo que está ausente do conjunto de elementos definidores da ciência. De acordo com os autores, este sistema externo de valores é encabeçado pela crença de que o dever supremo do ser humano é obedecer e louvar alguma entidade sobrenatural, considerada de maior valor.

Os elementos constituintes que são comuns aos dois conjuntos são melhor analisados por Mahner e Bunge, com o objetivo de discutir as diferenças entre religião e ciência. De acordo com os autores, o domínio da religião envolve todas as partes da natureza e da sociedade que são relevantes para ela, tendo interesse particular a relação do sobrenatural com as coisas naturais, especialmente com os seres humanos (Mahner & Bunge 1996: 106). A visão de mundo da religião corresponde a uma ontologia supernaturalista, uma coleção de doutrinas acerca do sobrenatural e de nossas relações com ele. E embora a religião, por não ter compromisso prioritariamente com o mundo natural, possa ser consistente com qualquer epistemologia, a visão de mundo religiosa compreende, em geral, uma epistemologia realista (Mahner & Bunge 1996: 106).

No que diz respeito ao sistema interno de valores da religião, a análise de Mahner e Bunge considera apenas um item em comum com a ciência, a busca da verdade. Eles argumentam que muitas crenças religiosas só podem ser mantidas desconsiderando-se os valores de testabilidade, exatidão, lógica e clareza. Não há, por exemplo, como alimentar a crença em mistérios, a não ser que se abra mão de tais valores (Mahner & Bunge 1996: 106). Ainda acerca da endoaxiologia da religião, Mahner e Bunge analisam alguns valores religiosos que não são encontrados na ciência, tais como a fé cega e a aceitação de doutrinas inquestionáveis.

Mais uma vez, Mahner e Bunge tocam numa questão controversa: alguns autores têm argumentado que a ciência também apresenta dogmas. Um exemplo bastante notável, entre os filósofos da ciência, é Paul Feyerabend (1975). Brooke

(1991:18), analisando em que medida o emprego de alguns critérios de demarcação pode mostrar-se anacrônico em análises históricas acerca das relações entre religião e ciência, considera que o contraste entre a autocritica da ciência e o dogmatismo religioso não deve ser entendido como absoluto. Ele chama a atenção para o alto valor atribuído às teorias científicas, ao longo da história da ciência, a despeito das denúncias de degeneração feitas pelos seus críticos. Por outro lado, o autor argumenta que a erupção de reformas institucionais religiosas tem dado mostras de que a autocritica e o espírito de renovação não estão ausentes da religião. De qualquer modo, se parece razoável, de fato, afirmar-se que não há um contraste absoluto entre autocritica científica e dogmatismo religioso, de outro, não seria razoável negar-se que a velocidade de renovação das teorias sobre o mundo é maior na ciência do que nas religiões, de um modo geral, podendo esta diferença ser atribuída a uma prática mais constante da crítica das teorias aceitas no domínio da ciência.

Após apontarem as diferenças entre religião e ciência, Mahner e Bunge (1996: 108) afirmam que estes dois sistemas de conhecimento não são apenas diferentes, mas incompatíveis dos pontos de vista, doutrinal, metafísico, metodológico e atitudinal. A base da incompatibilidade entre religião e ciência, segundo estes autores, reside no fato de o principal ponto da crença religiosa, na maioria das tradições, consistir em supor, explorar ou estabelecer alguma relação entre o sobrenatural e os seres humanos. Uma vez que os seres humanos fazem parte do mundo natural, tecer suposições acerca da sua relação com o sobrenatural corresponde a fazer proposições cognitivas sobre o mundo. E à medida que estas proposições são construídas, o conhecimento religioso se sobrepõe ao conhecimento científico, como, por exemplo, em questões como a origem do universo, a origem e a evolução da vida, o surgimento do *Homo sapiens*, a natureza da mente e a existência de vida após a morte. Desse modo, são gerados conflitos inevitáveis. Estas questões, que constituem incompatibilidades doutrinais, são, muitas vezes, superadas por religiosos liberais, que admitem a competência da ciência para lidar com questões terrenas. No entanto, elas são fonte de sérios conflitos com religiosos fundamentalistas, que tendem a rejeitar o conhecimento científico, caso ele contradiga seus dogmas, aceitando-o apenas de maneira instrumental, quando não há conflito.

Mahner e Bunge (1996:110) afirmam, no entanto, que, mesmo que não houvesse incompatibilidades na descrição factual da realidade, ainda assim, surgiriam conflitos num nível mais profundo, dadas as incompatibilidades metafísicas entre religião e ciência. A metafísica da ciência é naturalista e não contempla a existência de entidades sobrenaturais e eventos miraculosos, ou que não são regidos por leis naturais, enquanto a ontologia supernaturalista das religiões, em geral, os admite.

Procurando explorar melhor a tese de que a metafísica da ciência só pode ser a naturalista, Mahner e Bunge propõem que sejam examinados os pressupostos ontológicos tácitos das teorias científicas, investigando-se que tipos de entidades elas pressupõem que existam no mundo. Citando Einstein, que nos recomenda não ouvirmos as palavras dos físicos teóricos, mas sim nos fixarmos em suas obras, (*Don't listen to their words, fix your attention on their deeds*), Mahner e Bunge (1996:111) desenvolvem o argumento de que “a questão da compatibilidade da ciência e da religião é uma matéria de metodologia e metafísica, e não de história e biografia”. Eles pretendem, desse modo, defender a idéia de que, para identificar-se a metafísica da ciência, é preciso distingui-la da metafísica pessoal do cientista, focando-se nas teorias por eles construídas.

Nesta perspectiva, Mahner e Bunge discutem que a metafísica religiosa pode ter, do ponto de vista psicológico e heurístico, motivado e inspirado cientistas como Newton a buscar leis e ordem na natureza, tendo em vista o plano divino da criação, e portanto, pode ter exercido alguma influência no contexto da descoberta científica. No entanto, do ponto de vista metodológico, tal metafísica não teve influência no contexto da justificação, uma vez que estes cientistas não fizeram de fato uso de ‘ingredientes sobrenaturais’ na construção de suas teorias: “Não há menção a Deus nas equações de movimento de Newton” (Mahner & Bunge 1996:111).

Esta é, de fato, uma questão polêmica, uma vez que análises históricas e filosóficas sobre a emergência da ciência moderna (Burtt 1983; Brooke 1991; Abrantes 1998) demonstram que, no século XVII, a despeito de ser norma a preocupação de justificar-se as teorias em termos empíricos, atentando-se para valores como inteligibilidade, clareza e versatilidade, havia também um certo empenho de cientistas, como Boyle e Newton, em desenvolver justificativas teológicas, que pudessem atribuir à ação divina um papel relevante, ou até mesmo

central, no funcionamento do universo, como será melhor discutido no próximo capítulo. Segundo Brooke (1991: 139), Newton, por exemplo, justificava o caráter universal de sua lei da gravitação a partir da onipresença de Deus, a qual preenchia o espaço, tornando-o absoluto, eterno e imutável. Deve-se notar, contudo, que essas observações valem para a ciência dos séculos XVII e XVIII, mas não para a ciência desenvolvida de meados do século XIX até o presente, na qual de fato não há espaço para a interferência da metafísica religiosa no contexto da justificação.

Mahner e Bunge justificam a opção dos cientistas, ainda que religiosos, pelo naturalismo como metafísica mais adequada para fundamentar suas teorias, em razão da obediência ao princípio da parcimônia. Trata-se, também, de um argumento que vale mais para a ciência praticada a partir de meados do século XIX, e não tanto para a ciência dos séculos XVII e XVIII. Estes autores afirmam que, ao admitir a ação de entidades sobrenaturais, os cientistas precisariam enfrentar a questão de como, quando e onde deveriam assumir uma interação entre entidades naturais e sobrenaturais. Para tanto, teriam que, ou (1) assumir algum tipo de dualismo ontológico e explanatório, o que implicaria sustentar com bons argumentos a necessidade de adicionar entidades no mundo, além das entidades naturais, às expensas da parcimônia, ou (2) assumir o ocasionalismo, proposto por filósofos como Malenbranche e Geulinck, segundo o qual a matéria em si mesma não tem eficácia causal, e, portanto, Deus (ou alguma outra entidade sobrenatural) seria a causa única de todos os eventos no universo. Esta última posição é de difícil defesa em função das suas consequências éticas: Se Deus é a causa de tudo, não pode haver livre arbítrio, e, se não há livre arbítrio, não é possível atribuir-se qualquer tipo de responsabilidade aos atos cometidos por um ser humano. Restaria, portanto, como melhor opção, o naturalismo!

No que se refere às diferenças metodológicas entre ciência e religião, Mahner e Bunge discutem que, enquanto a ciência é justificada cognitivamente através do arbítrio da evidência, as convicções religiosas não são passíveis de teste empírico e objetivo, uma vez que as entidades sobrenaturais são inacessíveis, situando-se fora do quadro de referência espaço-temporal. Com base nestas considerações, os autores argumentam a favor da tese da incompatibilidade metodológica entre religião e ciência, concluindo que, caso “o método religioso fosse aplicado à ciência, e o

método científico à religião, o resultado seria a destruição mútua completa" (Mahner & Bunge 1996:115).

Considerando inviável qualquer tentativa de síntese entre religião e ciência, dadas as incompatibilidades metafísicas, metodológicas, doutrinárias e atitudinais dessas duas formas de conhecimento, Mahner e Bunge (1996) argumentam que, ao formar sua visão de mundo, a pessoa tem de optar entre a perspectiva científica e a religiosa. Colocados frente ao contra-argumento, freqüentemente utilizado, de que existem cientistas religiosos capazes de conviver com ambas as perspectivas e de acomodar os possíveis conflitos, Mahner e Bunge se defendem, afirmando que tal constatação demonstra apenas que "a consistência do sistema total de crenças de uma pessoa é difícil de ser alcançada, em particular, em meio a uma sociedade na qual a religião organizada confere um poder político e cultural formidável" (Mahner & Bunge 1996:112).

A partir desta argumentação, Mahner e Bunge (1996:119) concluem que a formação religiosa, em especial precoce, constitui um obstáculo para a formação de uma mentalidade científica e propõem a exclusão da educação religiosa das escolas e universidades públicas.

A posição de Mahner e Bunge foi criticada por vários autores (Settle 1996, Lacey 1996, Turner 1996, Poole 1996, Woolnough 1996, Wren-Lewis 1996) no mesmo volume de *Science & Education*, inteiramente dedicado ao tema "Religião e Educação Científica". Lacey (1996), discordando da definição de religião de Mahner e Bunge, a qual, em sua concepção, ignora a diversidade dos fenômenos religiosos, propõe, em contraposição, uma perspectiva alternativa para conceber-se a relação entre ciência e religião, que pressupõe a possibilidade de manter-se um diálogo construtivo entre esses dois sistemas de conhecimento. Ele defende a compatibilidade entre formação religiosa e científica, advertindo que, contudo, considera que as crenças religiosas não devem interferir no Ensino de Ciências, resguardando-se a consistência dos dois discursos.

Lacey (1996:145) identifica como ponto central de sua discordância com Mahner e Bunge, a afirmação desses autores de que todos os fenômenos, incluindo os fenômenos religiosos, podem ser em princípio explicados por referência a generalizações estabelecidas cientificamente. Ele destaca que esta afirmação não é

apoiada pela evidência disponível e nem mesmo é passível de ser testada cientificamente.

Lacey (1996:145) também discorda de que a prática da ciência tenha como pressuposto o materialismo, como definido por Mahner e Bunge, no sentido da visão de que todos os fenômenos são regidos por leis fundadas em categorias materialistas, e não idealistas, intencionais, ou sobrenaturais. Em contraposição Lacey defende que a prática da ciência necessita de um pressuposto bem mais modesto:

“existem fenômenos que podem ser explicados em termos materialistas, em termos de hipóteses acerca de leis e da estrutura subjacente; o espectro de fenômenos que podem ser explicados dessa maneira pode, em princípio, ser expandido indefinidamente; e é uma questão em aberto se há ou não fronteiras fundamentadas para o alcance da explicação científica” (Lacey 1996:145)

Lacey (1996: 151, nota 5) discute que o fato de a ciência ter como objeto de estudo apenas fenômenos passíveis de explicação em termos materialistas não implica que, para engajar-se na prática científica, seja preciso sustentar-se que todas as boas explicações são necessariamente materialistas. Ele reconhece que há boas razões para buscar-se explicações científicas, ainda que se possa argumentar que, em outros domínios da vida, outros tipos de explicações são mais adequados. O problema da tese de Mahner e Bunge a respeito da relação entre materialismo e ciência, na visão de Lacey (1996:151, nota 5), é que ela não se presta somente à justificativa da busca de explicações científicas, mas também a uma restrição das tentativas de compreensão, em todos os domínios da vida, exclusivamente à busca de explicações daquela natureza . O problema é agravado quando se considera que o domínio da ciência não esgota a totalidade das questões postas pela humanidade, uma vez que algumas delas nem sequer chegam a ser reconhecidas pela ciência como problemas de investigação válidos.

Poole (1996) também discorda do argumento de Mahner e Bunge de que a metafísica materialista pressuposta pela ciência é fonte de conflitos profundos e inevitáveis entre as perspectivas religiosa e científica. De maneira semelhante à ressalva feita anteriormente com relação à definição de Mahner e Bunge acerca do domínio da ciência, em que foi considerada desnecessária a adoção do materialismo como reclame ontológico conclusivo sobre o que há de fato no mundo, Poole discute

que a decisão de banir-se da ciência qualquer tipo de referência a entidades sobrenaturais como Primeira Causa consiste num princípio metodológico, o qual, como tal, não fornece nenhuma prova para negar a existência de tais entidades. Há um consenso geral de que não é mais necessário fazer-se referência a Deus nas explicações científicas acerca do universo, o que não fornece, contudo, subsídio suficiente para negar sua existência (Poole 1996:170-171).

A interpretação de Mahner e Bunge (1996) acerca do que vem a ser o domínio factual da ciência e da perspectiva materialista do mundo nela implicada é considerada também por Woolnough (1996) como o foco principal de sua crítica à defesas dos referidos autores da tese de incompatibilidade entre religião e ciência.

Woolnough (1996: 178) afirma ter como maior preocupação o fato de a abordagem de Mahner e Bunge (1996) conceber o mundo através de uma perspectiva materialista, científica e unidimensional, negando, assim, toda a riqueza da experiência humana e descartando não só a religião, mas a arte, a estética, a literatura, o amor e a música.

Para Woolnough, uma vez que o mundo não é unidimensional, torna-se necessário e legítimo interpretá-lo a partir de diferentes perspectivas. Cada uma dessas perspectivas se encontra baseada em uma forma particular de conhecimento, entre as muitas produzidas pela espécie humana, a qual encontraria validação em seu próprio contexto, utilizando seus próprios critérios de verdade. Nenhuma das formas de conhecimento seria, em sua visão, incompatível com as demais, uma vez que elas seriam capazes de coexistir ou de ser verdadeiras no mesmo momento, gerando descrições apropriadas para diferentes contextos (Woolnough 1996: 179). Partindo desta premissa, Woolnough defende a idéia de que a compatibilidade ou incompatibilidade da religião com a ciência reside no problema de saber em que contexto e em resposta a que pergunta devem ser utilizados cada um desses sistemas de conhecimento. A posição de Woolnough é similar àquela encontrada no construtivismo contextual de Coburn (Coburn 1991, 1994, 1996; El-Hani & Bizzo 1999, no prelo).

O construtivismo cultural ou contextual se insere numa perspectiva antropológica e cultural da pesquisa acerca da epistemologia do aluno (Coburn, 1991) e tem origem na crítica dirigida ao construtivismo pessoal (Geelan, 1997),

apoiada, em parte, pelos resultados de estudos empíricos que questionam a efetividade de estratégias de ensino baseadas no ‘modelo da mudança conceitual’.

Inspirados pela perspectiva do construtivismo pessoal de Piaget (Coben 1991; Geelan 1997), vários estudos acerca das idéias que os alunos apresentam sobre as causas e os mecanismos de diversos fenômenos naturais foram realizados nos anos 1980, nas chamadas pesquisas sobre ‘concepções errôneas’ (*misconceptions*). Posteriormente, outros termos foram utilizados para designar tais concepções dos alunos, como, por exemplo, ‘concepções alternativas’. Como desdobramento destas investigações, foram elaborados trabalhos (Posner et al. 1982; Hewson & Thorley, 1989; Driver, 1989) que buscavam desenvolver um modelo de ensino que promovesse a transformação das concepções alternativas dos estudantes em conceitos científicos: o chamado ‘modelo da mudança conceitual’.

Apoiado numa visão da aprendizagem que pressupõe que “concepções conflitantes não podem ser simultaneamente plausíveis para uma mesma pessoa”(Hewson & Thorley 1989:543), o modelo da mudança conceitual tem como um de seus elementos centrais a expectativa de um rompimento dos indivíduos com suas concepções prévias, as quais deveriam ser substituídas pelas idéias científicas no processo de ensino e aprendizagem (El-Hani & Bizzo 1999, no prelo; Mortimer 2000).

Segundo o modelo da mudança conceitual, quando o aluno depara-se com uma nova concepção, duas possibilidades podem ocorrer: caso esta nova concepção, de início, já se mostre plausível para o aprendiz, ela poderá ser incorporadas às concepções prévias, sem exigir grandes modificações nestas últimas. Mas pode ocorrer também que a nova concepção seja contraditória às concepções prévias, e neste caso, ela não será considerada plausível pelo aprendiz, ainda que se mostre inteligível (Mortimer, 2000:38). Nestas circunstâncias, para que haja incorporação das novas concepções, é preciso que o aprendiz rompa com suas idéias anteriores. O primeiro processo descrito é denominado de ‘assimilação’ por Posner (1982) e ‘captura conceitual’ por Hewson (1981). O segundo processo demanda uma reestruturação profunda de todo o conjunto de conhecimentos prévios do aprendiz

(‘ecologia conceitual’)⁷ e tem sido denominado de ‘acomodação’ (Posner, 1982) ou ‘troca conceitual’ (Hewson, 1981).

De acordo com o modelo da mudança conceitual, para que possa ocorrer acomodação, é preciso modificar-se, simultaneamente o *status* das concepções alternativas e das concepções científicas a serem acomodadas. Posner e colaboradores (1982) identificam três condições que compõem o *status* de uma concepção: ‘inteligibilidade’, ‘plausibilidade’ e ‘fertilidade’. Uma concepção se mostrará inteligível para o aprendiz quando ele for capaz de entender o seu significado e encontrar uma maneira de representá-la. A partir deste momento, esta concepção pode tornar-se plausível, caso, ela pareça ser capaz de resolver anomalias com as quais se defronta uma concepção prévia. E finalmente, o aluno poderá considerá-la fértil se ela se mostrar valiosa para a resolução de problemas que de outro modo lhe parecem insolúveis, demonstrando apresentar poder explicativo, sugerindo novas possibilidades, direções, idéias, etc. (El-Hani & Bizzo, 1999). Para que possa haver ruptura dos alunos com suas concepções prévias, tem sido proposta a utilização de estratégias de ensino que promovam o aumento do *status* do conhecimento científico, aumentando-se a sua inteligibilidade, plausibilidade e fertilidade, e, ao mesmo tempo, que coloque o aprendiz em situações conflitivas que suscitem a insatisfação com seus conhecimentos prévios.

Ao longo da década de 1980 e da primeira metade da década de 1990, a mudança conceitual foi considerada o foco emergente do Ensino de Ciências, tendo sido propostas e testadas, neste período, muitas abordagens de ensino baseadas no modelo da mudança conceitual e na promoção de conflitos cognitivos (El-Hani & Bizzo 1999, no prelo).

A partir da década de 1990, no entanto, começaram a ser realizados estudos empíricos com o intuito de avaliar a efetividade das estratégias de ensino baseadas na mudança conceitual, os quais demonstraram que boa parte dos alunos retornava às suas concepções prévias, alguns meses após os episódios de ensino (Coburn, 1996). A partir de então, uma série de críticas de natureza filosófica e pedagógica têm sido feitas ao modelo da mudança conceitual.

⁷ Posner e colaboradores (1982) utilizam a metáfora da ecologia conceitual para se referirem ao conjunto de conhecimentos prévios que constituem a base sobre a qual as novas concepções serão julgadas, e portanto, determinam a direção de uma acomodação.

Uma das objeções filosóficas feitas ao modelo da mudança conceitual se refere ao fato de ele ter como base a transposição de interpretações acerca de processos históricos que ocorreram na ciência para o processo de ensino e aprendizagem (Mortimer 2000). A maior parte das estratégias para mudança conceitual é influenciada pela concepção de Thomas Kuhn sobre o desenvolvimento da ciência (El-Hani & Bizzo 1999; Mortimer 2000), descrito como uma alternância de períodos de ciência normal e revolução científica (Kuhn [1970] 1996). De acordo com Mortimer (2000:63), o problema está tanto na maneira como foi feita a transposição de um modelo filosófico para uma situação de ensino e aprendizagem, como também no próprio modelo transposto. Mortimer destaca que muitos dos novos campos das ciências físicas, como, por exemplo, aqueles que lidam com sistemas complexos auto-organizadores, nasceram como um desenvolvimento paralelo, que, embora baseado em um novo paradigma, não demandou uma ruptura com paradigmas antecessores. Em todas as ciências naturais, mais notavelmente na química, conceitos considerados ultrapassados continuam sendo úteis em determinados contextos (Mortimer 2000:63-64). Portanto, contrariando a análise kuhniana, nem sempre foi necessário, na história das ciências, haver uma crise afetando teorias bem estabelecidas para que houvesse o surgimento de novos paradigmas, ou até mesmo novos campos do conhecimento. Da mesma forma, o aparecimento de um novo paradigma não demanda, necessariamente, o abandono completo de conceitos pertencentes ao paradigma precedente.

Além do que considera uma impropriedade do modelo, Mortimer (2000:65) discute que a maneira como ele foi transposto para o processo de ensino e aprendizagem desconhece as diferenças profundas entre um processo que ocorre na comunidade científica e o processo de enculturação que a aprendizagem de Ciências representa, dadas as diferenças ontológicas e epistemológicas entre o conhecimento científico e o pensamento cotidiano.

As críticas pedagógicas à mudança conceitual se referem às possíveis alternativas à acomodação do conhecimento científico, diante da estratégia do conflito cognitivo. Entre estas alternativas, destaca-se o fenômeno denominado por Coben (1996) *apartheid cognitivo*, em que o aluno não se apropria do conhecimento científico de fato, mas, antes, o coloca em um compartimento isolado da sua estrutura cognitiva, mobilizando-o apenas em ocasiões especiais, como nas

avaliações, sem chegar a efetivamente utilizá-lo em sua vida cotidiana. Os conceitos científicos, assim isolados, apresentam significados próximos àqueles que têm no discurso científico até o momento em que a pressão sobre o aluno, que mantém o comportamento cognitivo no lugar, seja aliviada (por exemplo, quando terminam as avaliações). Ao ser aliviada a pressão, as paredes do comportamento cognitivo se rompem e estes conceitos são eliminados ou reinterpretados de maneira a tornarem-se consistentes com a visão de mundo do aluno (El-Hani & Bizzo 1999, no prelo).

O fenômeno do ‘apartheid cognitivo’ indica como é difícil promover a acomodação de conceitos científicos às custas do abandono de concepções alternativas que encontram grande força e alcance na visão de mundo dos alunos. Neste ponto, vale ressaltar outra crítica filosófica dirigida ao modelo da mudança conceitual: o fato de não ser dada a devida atenção à relação entre o conhecimento científico e a visão de mundo dos alunos. A partir de uma perspectiva científica, a mudança conceitual parece pressupor que os estudantes chegam à sala de aula com uma visão de mundo inteiramente compatível com o trabalho cognitivo de valorizar a compreensão da ciência moderna (Coburn 1991).

O pressuposto filosófico central da noção de mudança conceitual, a impossibilidade de sustentar-se simultaneamente concepções contraditórias, também é posto em questão por El-Hani e Bizzo (1999, no prelo). Eles consideram possível a convivência de crenças contraditórias na ecologia conceitual de um indivíduo, desde que elas sejam empregadas em contextos diferentes. Para argumentar a favor desta tese, El-Hani e Bizzo (1999, no prelo) citam exemplos de sociedades em que crenças conflitantes coexistem no pensamento dos indivíduos, sem provocar, no entanto, contradições, uma vez que cada uma delas é empregada no contexto conveniente. O exemplo mais explorado pelos autores consiste no comportamento dos Dorzé, estudado por Dan Sperber. Segundo Sperber (Veyne, 1984), os Dorzé acreditam que o leopardo, sendo um animal cristão, respeita os jejuns prescritos por sua religião, a Igreja copta. Mas nem por isso eles ficam menos preocupados em proteger seu gado na Quarta e na Sexta, dias de jejum. Portanto, os Dorzé acreditam que o leopardo jejua e come na Quarta e na Sexta. Para El-Hani e Bizzo (1999, no prelo), estas crenças conflitantes dos Dorzé não devem ser interpretadas como indícios de uma suposta irracionalidade deste povo. Tampouco, argumentam eles, é necessariamente o caso de que elas constituam evidências de um conhecimento em reequilíbrio. Em

contraste com estas duas interpretações, os autores salientam que tais crenças conflitantes podem ser entendidas como um aspecto comum do pensamento humano em equilíbrio, e defendem que os indivíduos podem viver com enormes quantidades de dissonância cognitiva, como proposto por Matthews (1994), desde que as crenças mutuamente inconsistentes sejam utilizadas em contextos diferentes.

Este argumento de El-Hani e Bizzo (1999, 2000) se mostra bastante semelhante à proposta de Woolnough acerca da viabilidade de manter-se uma relação de complementaridade entre religião e ciência, desde que estas sejam vistas como formas de conhecimento que fornecem diferentes descrições do mundo, cada uma delas apropriada e válida no seu contexto. De acordo com Mortimer (2000:66), há um número crescente de reformulações do modelo da mudança conceitual que buscam admitir esta hipótese de que as pessoas podem dispor de diferentes idéias alternativas, que seriam ativadas em diferentes contextos.

Ao considerar-se a possibilidade de concepções conflitantes encontrarem abrigo na ecologia conceitual de um mesmo indivíduo, sem que necessariamente sejam produzidos discursos inconsistentes ou contraditórios, fica claro que a visão de mundo dos alunos não deve ser vista como uma barreira a ser deslocada, quando sua orientação for contrária ao conhecimento científico. Ademais, o fenômeno do *apartheid cognitivo* sugere claramente como pode ser difícil, mediante situações conflitivas, utilizar o peso conceitual da ciência para diminuir a força e o alcance de idéias centrais na visão de mundo dos alunos, deslocando, assim, a orientação de sua visão de mundo na direção do conhecimento científico.

Tendo-se em vista que a visão de mundo norteia todos os atos de conhecimento, ao propiciar o contexto em que as novas informações serão julgadas e validadas, e considerando-se que a maioria dos alunos chega à sala de aula com sistemas de crenças cuja orientação não é plenamente consistente ou compatível com a ciência, chegando, em muitos casos, a ser flagrantemente incompatível com esta última, o construtivismo contextual propõe um deslocamento dos objetivos do Ensino de Ciências: em lugar de buscar-se, como resultado, que os estudantes acreditem nas teorias e nos conceitos científicos (ou, em um termo utilizado por Coborn, as ‘apreendam’), nos casos de conflito de visão de mundo, parece mais producente investir na possibilidade de que eles venham a compreender estas teorias e estes conceitos (Coborn, 1994a, 1996).

Segundo Cobern (1994a:586), a pertinência de distinguir-se ‘compreensão’ e ‘apreensão’ já havia sido apontada por Hannah Arendt (1978 apud Cobern, 1994a), após esta autora ter constatado que algumas pessoas rejeitam certas conclusões da ciência, ainda que o argumento que as sustente seja racionalmente impecável e a interpretação dos dados que as apoiam seja epistemologicamente perfeita. A partir da contribuição de Arendt, Cobern define compreensão como o “processo epistemológico ou cognitivo através do qual se chega a um entendimento conceitual”. A apreensão, por sua vez, é concebida como o processo pelo qual se passa a aceitar como verdadeiro ou válido um conceito já compreendido (Cobern 1994a: 586).

A compreensão é um passo necessário, mas não suficiente, para a apreensão ou para a crença. Uma pessoa pode compreender um conceito, mas rejeitar sua condição de verdade, considerando-o falso, apesar de compreensível. Para que um conceito seja apreendido, é preciso que ele faça sentido para o aprendiz, mas também é necessário que ele seja considerado válido e, para tanto, ele deve ter força e alcance na visão de mundo do aprendiz. Dado que a visão de mundo é fundada culturalmente mediante o contato com tradições culturais, na maioria das vezes diversas da ciência, englobando crenças fundamentais difíceis de serem transformadas, parece ser mais viável e produtivo na educação científica a busca, em situações de conflitos de visão de mundo, da compreensão dos conceitos científicos, em lugar de esperar que os alunos os apreendam ou acreditem neles.

Ao promover a compreensão dos conceitos científicos, a educação científica pode vir a contribuir para que o aluno conheça uma outra maneira de ver o mundo, sem, no entanto, ter de eliminar outros modos de pensar. Desta forma, pode-se esperar que os alunos possam vir a utilizar o conhecimento científico nos contextos em que ele se mostre mais apropriado. Para isso, contudo, deve fazer parte do ensino a preocupação de delimitar os contextos de validade do conhecimento científico. É possível que este seja um caminho mais viável e vantajoso para fazer com que a ciência venha a tornar-se parte do pensamento cotidiano das pessoas, do que esperar que elas se apropriem por completo do conhecimento científico, às custas de terem que romper, em alguns casos, com suas crenças mais fundamentais.

Nesta mesma direção Linder, reconhecendo a dispersão conceitual como um fenômeno comum tanto na vida social como na ciência, conclui que a aprendizagem

em Ciências deve enfatizar “o esforço de se aumentar a capacidade dos estudantes em distinguir entre concepções apropriadas para cada contexto específico” (Linder 1993: p.298 *apud* Mortirmer 2000:70), em lugar de promover uma ruptura com as concepções prévias.

A partir desta perspectiva, Coborn (1996) defende um sentido para a ‘alfabetização científica’, de acordo com o qual deve-se entender, como objetivo a ser perseguido pelo Ensino de Ciências, o desenvolvimento de uma ‘visão de mundo compatível com a ciência’, e não necessariamente de uma ‘visão de mundo científica’. Em contraste com a posição sustentada por Mahner e Bunge (1996), de que, na formação de sua visão de mundo, as pessoas têm de optar entre uma perspectiva religiosa ou uma perspectiva científica, Coborn (1991), ainda que reconhecendo a forte influência usualmente exercida pela religião no desenvolvimento de uma visão de mundo, considera ser possível, para uma pessoa religiosa, desenvolver uma ‘visão de mundo compatível com a ciência’.

A possibilidade de desenvolver-se diferentes formas de pensar, que poderiam ser utilizadas em diferentes domínios, também é admitida no modelo de ‘mudanças de perfis conceituais’, proposto por Mortimer (1994, 1995, 2000), como um modelo alternativo para analisar-se a evolução conceitual em sala de aula, desde uma perspectiva diferente do modelo da *mudança conceitual*.

El-Hani e Bizzo (1999, no prelo) aproximam o modelo desenvolvido por Mortimer do construtivismo contextual de Coborn, dadas a rejeição por ambos do pressuposto de que as idéias prévias dos alunos devem ser suprimidas ou abandonadas no processo de aprendizagem e a consequente concepção do objetivo do Ensino de Ciências como sendo o enriquecimento do espectro de idéias de que o aluno dispõe para a *compreensão* de uma determinada classe de fenômenos. Diante desta maior riqueza de possibilidades de compreensão, torna-se fundamental propiciar condições para o desenvolvimento, pelo aluno, da capacidade de relacionar diferentes idéias aos seus contextos de legitimidade e aplicação.

A noção de ‘perfil conceitual’ foi construída por Mortimer, a partir da noção de ‘perfil epistemológico’ de Bachelard (1968), como uma ferramenta de análise das idéias alternativas que os alunos apresentam acerca dos conceitos científicos, bem como da evolução conceitual em sala de aula, como consequência de um processo de ensino. De acordo com Mortimer, na *Filosofia do Não*, Bachelard (1968) demonstrou

que existem diferentes maneiras de conceituar-se a realidade em termos científicos, de modo que, para explicar um conceito, as pessoas lançam mão de diferentes formas de pensar, ou diferentes sistemas filosóficos de pensamento, cada um deles iluminando uma faceta do conceito. Desta forma, é possível que cada indivíduo trace o seu próprio perfil epistemológico para cada conceito científico (Mortimer 2000:72).

Na noção de ‘perfil epistemológico’, conforme apresentada por Bachelard, cada zona do perfil representa uma perspectiva filosófica específica, baseada em compromissos epistemológicos distintos. É inferida, para cada uma destas zonas, uma altura que corresponde à extensão na qual cada uma destas ‘formas de pensar’ ou ‘maneiras de ver’ a realidade está presente no pensamento individual. Considera-se, portanto, que cada indivíduo apresenta seu próprio perfil epistemológico, fortemente influenciado pelas suas raízes culturais e experiências pessoais.

O termo ‘perfil conceitual’ foi criado por Mortimer mediante uma adaptação da noção bachelardiana para o trabalho de pesquisa em educação científica. As zonas do perfil conceitual, em contraste com o perfil epistemológico, representam não somente compromissos epistemológicos, mas também ontológicos dos indivíduos (Mortimer 2000: 78).

Mortimer (2000:79) destaca que outro aspecto importante acrescentado por ele à noção de perfil conceitual, o reconhecimento do papel que a tomada de consciência do estudante acerca de seu próprio perfil pode desempenhar no processo de ensino e aprendizagem. Quando tem consciência de seu próprio perfil, o aluno pode ser capaz de utilizar cada uma das concepções acerca de um dado conceito no seu contexto apropriado.

É neste aspecto que o modelo de mudança de perfis conceituais pode vir a propiciar aos alunos de formação religiosa o desenvolvimento de uma visão de mundo compatível com a ciência, como sugerido por Cobern (1996). Neste modelo, a perspectiva científica é apresentada como uma forma de pensar que tem grande poder explanatório na resolução de um conjunto significativo de problemas, delimitando-se os contextos apropriados para a sua utilização e buscando-se, desta forma, enriquecer o perfil conceitual do aluno com as concepções científicas, no Ensino de Ciências. Por outro lado, ao longo do processo de ensino e aprendizagem, o aluno deve tomar conhecimento de seu perfil conceitual e tornar-se capaz de

delimitar o domínio de aplicabilidade de cada forma de conhecimento, amadurecendo, assim, um modo estável de convivência entre diferentes maneiras de perceber a realidade.

Pode-se concluir, portanto, que a proposta de convivência harmônica entre educação religiosa e educação científica, a partir da utilização dos dois discursos em contextos diferentes, como sugerida por Woolnough (1996), pode ser fundamentada com base na crítica de El-Hani e Bizzo (1999, no prelo) ao modelo da mudança conceitual, na concepção de ensino e aprendizagem de Ciências defendida pelo construtivismo contextual de Coburn (1991, 1994a, 1996), e pelo modelo de mudança de perfis conceituais de Mortimer (1994, 1995, 2000). À primeira vista, o caminho para tornar possível a compatibilidade entre formação religiosa e formação científica, sugerido pelas contribuições destes autores, poderia ser enquadrado na abordagem do “modelo dos dois mundos” (Nord 1999; Singham 2000), como passaremos agora a discutir.

No capítulo precedente, foi discutido como o modelo dos dois mundos conduz à defesa da tese de que não pode haver conflito real entre religião e ciência, na medida em que esses sistemas de conhecimentos podem ser considerados incomensuráveis. As bases filosóficas desta abordagem foram estabelecidas por Kant, em sua crítica à síntese dos discursos religioso e científico pela teologia natural britânica do século XVIII. De acordo com o “modelo dos dois mundos”, a ciência e a teologia devem ser mantidas separadas, sem que haja necessidade de colisão ou síntese, uma vez que, a cada uma destas formas de conhecimento, poderia ser reservada uma esfera de influência: a religião se ocuparia da moralidade, e a ciência se encarregaria de investigar as forças naturais.

Segundo Nord (1999) e Singham (2000), esta é a visão sustentada pela educação científica ortodoxa, endossada, por exemplo, nas resoluções da *National Academy of Science* (NAS): “religião e ciência são domínios do pensamento humano distintos e mutuamente exclusivos, cuja apresentação no mesmo contexto gera mau entendidos tanto das teorias científicas como das crenças religiosas” (NAS 1984:58 *apud* Nord 1999: 29).

Esta posição vem sendo freqüentemente adotada por muitas pessoas que admiram e respeitam a ciência, mas também participam de comunidades religiosas. Para estas pessoas, muitas delas cientistas e religiosos liberais, os textos bíblicos se

referem a questões existenciais da vida humana e a questões de conduta moral, não tendo como foco central a realidade física. A partir desta perspectiva, os conflitos legais e políticos entre criacionismo e evolucionismo são vistos como o resultado do empenho de extremistas dos dois lados em buscar uma mistura de objetos que deveriam ser mantidos separados.

Este tipo de interpretação acerca do movimento criacionista moderno é defendida exaustivamente por Stephen Jay Gould, um cientista bastante respeitado, que se define como um agnóstico, mas salienta ter um grande respeito pela religião, acreditando “numa concórdia respeitosa, e até mesmo amorosa, entre os magistérios da ciência e da religião” (Gould 2002: 16). Como já foi discutido no capítulo precedente, Gould (2002) propõe uma solução para o proclamado conflito entre religião e ciência, sugerindo que ele pode vir a ser bem resolvido por meio de uma estratégia de separação respeitosa, na qual o Princípio dos Magistérios Não-Interferentes seja obedecido. O próprio Gould reconhece não estar defendendo nenhuma tese original, mas sim reinventando e enriquecendo um argumento consensual, “aceito durante décadas por importantes pensadores científicos e religiosos” (Gould 2001:11), referindo-se, portanto, ao “modelo dos dois mundos”.

O modelo dos dois mundos e o Princípio dos Magistérios Não-Interferentes de Gould, em particular, são severamente criticados por Singham (2000). Para Singham 2000: 425), o ponto de vista que defende a possibilidade de coexistência pacífica entre religião e ciência, respeitando-se a esfera de atuação e o domínio de conhecimento de cada uma delas, a saber, a realidade moral e ética, e a realidade factual, respectivamente, não tem envergadura intelectual suficiente para sobreviver, sem que se deixe de lado questões embaraçosas, como a questão do milagre.

Os eventos milagrosos são centrais para a maioria das religiões teístas e claramente se referem a eventos do mundo factual. Os milagres envolvem acontecimentos que ocorrem no mundo físico às custas da violação das leis naturais. Analisando a questão de como o problema dos milagres poderia ser abordado, Singham (2000:426-427) faz os seguintes questionamentos: Afinal os milagres descritos na Bíblia, como a abertura do Mar vermelho, devem ser interpretados como resultantes de leis naturais, como eventos singulares que ocorrem em contradição com as leis naturais, ou como milagres, pura e simplesmente, como são vistos na concepção religiosa ortodoxa? Colocado este impasse, Singham (2000:426-427) põe

em questão a possibilidade de delimitar-se de quem seria, de fato, a autoridade para dar a última palavra a respeito, se da religião ou da ciência. Ele discute que, na concepção da comunidade científica, não há lugar para este impasse, dado que, à medida que o conhecimento científico avança, os eventos “milagrosos” são substituídos por explicações científicas. A partir desta constatação, Singham (2000:428) define o seguinte problema: Uma vez que a ciência instituída se encontra comprometida com o pressuposto naturalista de que todos os fenômenos devem ser explicados por leis naturais, a serem descobertas pela metodologia científica, não há como a ciência fazer concessões a milagres. Por outro lado, os milagres fundamentam todas as religiões teístas tradicionais: Se não há lugar para a intervenção divina, o que resta para o domínio da religião? Ela consiste apenas em um sistema de crenças que não apresenta nenhuma consequência tangível?

Neste ponto, é importante ressaltar que Singham (2000) interpreta a metafísica naturalista e materialista da ciência de maneira semelhante a Mahner e Bunge (1996). A questão posta por Singham poderia assumir uma configuração diferente, contudo, caso fosse considerada a defesa de Lacey (1996:145) da adoção de um pressuposto materialista mais modesto pela ciência, o de que todos os fenômenos *que podem ser explicados* pela investigação científica são regidos por leis materiais, e que o espectro de fenômenos dessa natureza pode, em princípio, ser expandido indefinidamente. À luz desta concepção, a possibilidade de os milagres serem interpretados como eventos resultantes de uma combinação singular de causas, totalmente, naturais, não é descartada, mas também não é negada a existência de eventos regidos por leis não-materiais, os quais, obviamente, não seriam reconhecidos como objetos da ciência.

Singham (2000:428) identifica outra questão complicada, que, na sua concepção, vem sendo evitada pela abordagem do “modelo dos dois mundos”: Enquanto podemos prontamente reconhecer a existência de um mundo físico, existe alguma evidência tangível de que um mundo ‘moral/ético/espiritual’ também existe? O autor analisa que, se esta pergunta for respondida negativamente, ou seja, se for considerado que o mundo moral/ético/espiritual não é experimentado de forma alguma, constituindo-se numa crença, isso significa que ele não gera nenhuma consequência no mundo físico. Portanto, esta resposta parece implicar na conclusão de que um mundo moral e espiritual pode ser dispensado, uma idéia que o “modelo

dos dois mundos” não parece ter a intenção de defender. Por outro lado, se a resposta for positiva, torna-se difícil a distinção entre os dois mundos, na medida em que isso implicaria uma sobreposição dos magistérios da ciência e da religião (Singham 2000:428).

Feita esta análise, Singham (2000) conclui que o “modelo dos dois mundos” apresenta uma contradição interna: Ele começa com a suposição de que existem dois mundos auto-suficientes, o mundo das leis naturais e o mundo das leis espirituais, mas, ao final, resulta na superposição dos dois mundos, uma vez que presume que os valores éticos e morais influenciam o comportamento humano, tocando, então, o mundo físico.

Aplicando esta análise diretamente à proposta do magistérios não-interferentes de Gould, Singham (2000:430) argumenta que, uma vez que não é explicitada a natureza da realidade moral, considerada por Gould como domínio da religião, é possível supor que as crenças religiosas influenciam no nosso comportamento, o qual, por sua vez deve fazer parte da realidade factual, vista como magistério da ciência. Do mesmo modo, Gould não definiu qual seria a origem ou fonte dos sentimentos morais e éticos. Se for pressuposto que eles tanto têm origem no cérebro como desencadeiam seus efeitos através de comando cerebral, então, eles passam a ser concebidos como objetos da ciência, e não da religião. Considerando-se, no entanto, a outra possibilidade, a de que os sentimentos éticos e morais transcendem o cérebro, o que legitimaria a especificidade do magistério da religião, surge a questão de como, então, eles poderiam exercer influência no comportamento das pessoas.

Neste ponto, Singham (2000) traz à tona o complicado problema mente/corpo, que, de fato, permeia grande parte das discussões em torno da compatibilidade/incompatibilidade entre ciência e religião. De acordo com Abrantes (2001), o controverso problema da causação mental tem sido abordado na filosofia da mente através de sete metafísicas diferentes; (1) dualismo de substância; (2) monismo; (3) dualismo de propriedades; (4) epifenomenalismo; (5) reducionismo local; (6) funcionalismo estrutural; e (7) eliminativismo.⁸

O dualismo de substância sustenta a existência de dois domínios de substâncias que não se sobrepõem, cada um deles com suas propriedades e leis, a matéria e a

⁸ Dentre estas metafísicas identificadas por Abrantes deixaremos de discutir aqui o epifenomenalismo e o funcionalismo estrutural, uma vez que não achamos necessários incluí-las na argumentação.

mente, não sendo, portanto, compatível com a metafísica materialista da ciência. O dualismo de propriedades, por sua vez, atribui poderes causais autônomos aos tipos mentais, ao distinguir suas propriedades das propriedades dos tipos cerebrais que os realizam. Portanto, segundo esta metafísica, embora realizados no cérebro, os sentimentos morais e éticos apresentariam propriedades que vão além das propriedades das bases físicas que os realizam, possuindo poder causal autônomo e podendo, assim, exercer influência no comportamento. Poderíamos dizer, com base nesta metafísica, que a causação mental diz respeito ao magistério da ciência, uma vez que se realiza na base física do cérebro, mas também faz parte do magistério da religião, uma vez que os objetos mentais, como sentimentos morais e éticos, teriam poder causal autônomo.

O monismo e o reducionismo local não atribuem poder causal autônomo aos estados mentais, uma vez que propõem, cada um deles de maneira diversa, uma espécie de identidade entre tipos físicos e tipos mentais. O eliminativismo, por sua vez, propõe a eliminação da psicologia do senso comum, privando a psicologia intencional de dizer algo sobre o mundo. Estas metafísicas rejeitam qualquer forma de dualismo, não reconhecem a existência real dos tipos mentais, e, no seu âmbito, defende-se o uso da linguagem das neurociências para explicar-se o comportamento humano (Abrantes 2001:17). À luz destes sistemas metafísicos, é válida a referência de Singham à possibilidade das questões éticas e morais, vistas pelo “modelo dos dois mundos” como magistério da religião, fazerem parte unicamente do magistério da ciência, ou simplesmente, não apresentarem existência real.

Gould, de fato, não faz qualquer menção ao problema da causação mental, como uma questão que pudesse comprometer a sua visão de que as questões éticas e morais são objetos do magistério da religião e não da ciência, e, portanto, o pressuposto de que esses magistérios podem manter uma relação de independência. Em relação à possível sobreposição dos magistérios, Gould (2002:57) esclarece que a não-interferência dos magistérios “só se completa no importante sentido lógico de que os padrões para questões legítimas, e os critérios de sua resolução, forçam os magistérios a se separar”, reconhecendo que “a religião e a ciência se tocam de uma maneira complexa, em todas as escalas fractais de similaridade”.

A crítica de Singham (2000) de fato nos advertem de que o “modelo dos dois mundos” não está isento de problemas. Uma vez caracterizada melhor esta

abordagem acerca da relação entre religião e ciência, coloca-se em questão a possível decisão apressada de incluir dentro desta perspectiva a proposta de convivência harmônica entre as diversas formas de conhecimento humano, através da utilização de diferentes discursos em diferentes contextos, sugerida por Woolnough (1996) e El-Hani & Bizzo (1999, no prelo), e respaldada nas propostas de ensino e aprendizagem de Ciências desenvolvidas pelo construtivismo contextual de Coburn (1991; 1994a; 1996) e pelo modelo de mudança de perfis conceituais de Mortimer (1994; 1995; 2000).

Estas propostas têm como pressuposto central a idéia de que as pessoas podem desenvolver diferentes formas de ver a realidade, as quais estão alicerçadas em diferentes compromissos epistemológicos e ontológicos, resultantes de seu contato com diferentes tradições culturais e das experiências de vida em geral. Estas formas de pensar poderiam conviver de forma harmônica na estrutura cognitiva de um mesmo indivíduo, desde que ele, conhecendo seu próprio perfil conceitual, amadurecesse a estratégia de utilizá-las nos seus respectivos contextos.

O “modelo dos dois mundos”, por sua vez, pressupõe ser possível o desenvolvimento simultâneo de uma formação religiosa e uma formação científica, sem implicar conflitos, contradições ou inconsistências, desde que o conhecimento religioso só seja mobilizado quando do tratamento de questões morais e éticas, e o conhecimento científico seja empregado apenas para questões referentes ao mundo factual como um todo. Conforme analisa Singham (2000), de forma pertinente, esta estratégia pode mostrar-se inviável, quando considerada a existência de proposições cognitivas sobre o mundo factual que, ao mesmo tempo, são de importância central nos dogmas das tradições religiosas e são passíveis de descrição científica, conforme identificado também por Mahner e Bunge (1996). Seria o caso, por exemplo, das descrições de milagres, como a ressurreição de Cristo, que desempenhariam um papel estrutural no Cristianismo.

De maneira diversa do “modelo dos dois mundos”, o construtivismo contextual de Coburn (1991, 1994a, 1996), com sua noção de visão de mundo compatível com a ciência, e a noção de perfil conceitual de Mortimer (1994, 1995, 2000) sugerem que as pessoas possam explicar o *mesmo* fenômeno, ou o *mesmo* conceito, a partir de diferentes “formas de pensar”, mobilizando-as em diferentes contextos e iluminando, assim, diferentes facetas da realidade experimentada pela espécie humana, como

proposto por Woolnough (1996). Desta maneira, seria possível manter diferentes perspectivas, como a religiosa e a científica, evitando-se tanto os conflitos e contradições quanto as sínteses inconsistentes, que fatalmente geram a distorção de ambos os discursos. Por um lado, os milagres, por exemplo, poderiam ser explicados a partir de uma perspectiva materialista, evocando-se possíveis causas naturais, no contexto de uma discussão no âmbito da comunidade científica. Por outro lado, no âmbito da comunidade religiosa, e do exercício da fé, resguardaria-se a sua identidade doutrinal, ao serem interpretados como eventos provocados pela providência divina. É óbvio, por fim, que a decisão de atribuir maior credibilidade a algum destes modelos explicativos, ou igual credibilidade, constitui uma decisão de foro íntimo do indivíduo.

É neste aspecto que o deslocamento do objetivo do ensino e da aprendizagem de Ciências da *apreensão* ou *crença* para a *compreensão* dos conceitos científicos pode viabilizar o desenvolvimento de uma visão de mundo compatível com a ciência, mesmo por pessoas de formação religiosa. A compreensão não implica a crença, não demanda necessariamente aceitar como verdadeiro um determinado modelo explicativo. Alunos que apresentam uma visão de mundo na qual, em princípio, a ciência não tem muita força e alcance, podem vir a rejeitar o conhecimento científico, quando pressionados a optar pela perspectiva científica, mediante conflitos cognitivos. No entanto, se a ciência for apresentada como uma das formas de explicar determinados fenômenos, mostrando-se a sua plausibilidade e fertilidade, o aluno, possivelmente, buscará compreendê-la e utilizá-la, posteriormente, no contexto que julgar apropriado. Como resultado, a ciência poderia passar a ser integrada ao pensamento cotidiano no seu aluno, que teria seu perfil conceitual expandido, com o conhecimento científico terminando por adquirir maior força e alcance na visão de mundo do aluno, que teria tornado-se compatível com a ciência, do que anteriormente. E essa nos parece uma descrição apropriada dos objetivos do Ensino de Ciências.

É importante ressaltar, contudo, as dificuldades que podem surgir neste processo. Conforme advertido por Mortirmer (2000:355), para que o conhecimento científico a ser compreendido se mostre plausível, é preciso enfrentar “os obstáculos ontológicos e epistemológicos que impedem a apreensão de seus aspectos contra-intuitivos”. Aí pode residir um sério entrave para que a educação científica possa ter

como resultado o desenvolvimento de uma visão de mundo compatível com a ciência, frente a uma formação religiosa precoce. Talvez, neste ponto, Mahner e Bunge (1996) não estejam de todo errados, como sugerem seus críticos.

Até aqui, foram analisados os argumentos de posições contrárias à tese de incompatibilidade entre religião e ciência defendida por Mahner e Bunge (1996), colocando-se em destaque dois tipos de propostas de uma relação de convivência harmônica e/ou diálogo produtivo entre religião e ciência: (1) as que defendem uma separação de domínios ou esferas de atuação de cada um destes campos do conhecimento humano (modelo dos dois mundos); e (2) as que sugerem a utilização dos discursos em contextos apropriados através da delimitação de domínios de aplicabilidade (construtivismo contextual e modelo de mudanças de perfis conceituais).

Uma terceira proposta é defendida por um grupo de filósofos e cientistas membros do *Centre for Theology and Natural Science* (CNTS), que consideram ser possível não apenas um diálogo construtivo, mas uma integração entre teologia cristã e ciência, que poderia dar origem a um campo interdisciplinar do conhecimento.

Os membros do CNTS reconhecem nas supostas diferenças doutrinais e metafísicas entre ciência e religião citadas por Mahner e Bunge (1996) não propriamente incompatibilidades, mas questões a serem enfrentadas e investigadas pelo “crescente e verdadeiro campo interdisciplinar da teologia e ciência” (Russel, 2001). Em contraste com Mahner e Bunge (1996), esses filósofos não consideram que, entre a ciência e a teologia (cristã), existem grandes diferenças metodológicas; ao contrário, propõem que ambas se apresentam suficientemente semelhantes em aspectos epistemológicos, a ponto de poderem dialogar e relacionar-se de forma interdisciplinar na busca de conhecimento.

Desta forma, este grupo de filósofos vem dedicando-se a tópicos relacionados ao que Mahner e Bunge (1996) identificaram como incompatibilidades doutrinais, entre eles “Teologia e Biologia Evolutiva”, “Evolução e Criação Contínua”, “Criação e Cosmologia”, “Antropologia Teológica, Biologia Evolucionista e as Ciências Cognitivas”, “Reformulação do Dualismo Alma e Corpo”, “Deus e Natureza”, “Ação Divina” (Russel, 2001), os quais, por sua vez, são acompanhados por uma extensa discussão a respeito de sistemas metafísicos que possam dar conta de harmonizar ciência e teologia cristã.

Pesquisadores do CNTS, como Nancey Murphy, Ian Barbour e Arthur Peacocke se empenham em desenvolver “um programa de pesquisa lakatosiano que tem como núcleo duro a tese de que a teologia se situa no topo de uma hierarquia não-reducionista das ciências” (Murphy 1999a: 29), e, como heurística positiva, a tentativa de demonstrar que ciência e teologia (cristã) são semelhantes epistemologicamente e, portanto, podem combinar-se numa prática de pesquisa única, desde que se busque evitar o reducionismo. Para tanto, eles elaboraram novas propostas metodológicas, que permitiriam, em sua visão, combinar ciência e religião, como o “realismo crítico”, desenvolvido por Barbour (1996). Na concepção do ‘realismo crítico’ de Barbour, as teorias científicas, ao serem expressas, lingüisticamente, através de metáforas e modelos, representam de forma seletiva aspectos particulares do mundo, para propósitos específicos, o que justifica levá-las a sério, mas não literalmente. E voltando-se, também, para a filosofia da religião, conclui, de maneira oposta a Mahner e Bunge (1996), que a estrutura básica da religião é similar à da ciência em alguns aspectos, embora difira em outros, estando situadas em um espectro contínuo entre subjetividade e objetividade.

Russel (2001) sugere a adoção de pressupostos ontológicos adequados a esta proposta metodológica de Barbor, que busquem fugir do reducionismo, considerado por ele como o suporte para a imagem de um conflito entre religião e ciência. São consideradas, por eles, as seguintes alternativas: (i) o ‘monismo emergentista’ ou ‘físicalismo não-redutivo’⁹, o qual mantém o materialismo ontológico, mas considera a emergência de novas propriedades nos níveis mais altos de organização; (ii) a ‘emergência ontológica’ ou ‘monismo dipolar’, que considera a existência de um monismo próprio dos fenômenos complexos, intrinsecamente diferente e não-redutível à física; (iii) ‘organicismo’, entendido por Russel, de maneira pouco ortodoxa, como a visão de que todo evento real inclui a capacidade para a experiência, e, portanto, para um pôlo mental, o qual só produz consciência e auto-consciência quando suficiente complexidade biológica tenha evoluído na forma de sociedade.

⁹ El-Hani e Pihlström chamam atenção para a necessidade de deixar claro que, há atualmente pelo menos dois programas de pesquisa diferentes lidando com a noção de emergência (ou, pelo menos, usando o termo ‘emergência’), um que é claramente materialista e naturalista, e outro, que tem como objetivo a suposta síntese entre ciência e religião com que sonhavam alguns emergentistas clássicos, como Lloyd Morgan (El-Hani, C. N. & Pihlström, S. 2002. *Emergence Theories and Pragmatic Realism. Essays in Philosophy* 3(2).

Inserindo-se no grupo que defende a adoção do fisicalismo não-redutivo, Nancey Murphy (1999b), em seu artigo “Physicalism without reductionism: toward a scientifically, philosophically, and theologically sound portrait of human nature”, procura desenvolver uma maneira plausível de adotar o fisicalismo na abordagem de fenômenos mentais e emocionais, evitando-se, contudo, reduzi-los às leis da física, através de um entendimento adequado do conceito de superveniência. O conceito de superveniência pode ser enunciado, no contexto de uma teoria de níveis, como uma relação de covariação entre um conjunto de propriedades de um nível superior e um conjunto de propriedades de nível inferior, da qual se deriva, de maneira controversa, relações metafísicas de dependência e determinação (Kim, 1993).

Murphy, no referido artigo, faz, também, uma breve referência ao problema do livre-arbítrio e tenta enfrentar o desafio de explicar, dentro de uma perspectiva fisicalista, como se dá a interação Deus-Homem, preservando-se a legitimidade das experiências religiosas e a noção da ação divina providencial. Para tanto, argumenta que as experiências religiosas podem ser entendidas como sendo supervenientes às experiências cognitivas e emocionais ordinárias, não dependendo, portanto, de nenhuma faculdade especial. Procura demonstrar também que a consciência religiosa é uma propriedade emergente que pode vir a exercer uma influência no corpo através de causação descendente. Não esgota, contudo, neste artigo, a questão da ação divina, admitindo ser necessário completar a abordagem fisicalista não-redutiva da natureza com uma abordagem teológica, na qual a descrição da ação divina seja superveniente à descrição dos eventos naturais e históricos, sem ser redutíveis a eles.

Ao analisarmos, por um lado, em que medida a interpretação de Murphy (1999b) a respeito dos conceitos de superveniência, emergência e causação descendente é compatível com o discurso da ciência, e, por outro lado, em que medida dá conta dos compromissos teológicos a que se propõe, fica claro que o projeto da autora enfrenta várias dificuldades ao tentar unificar teologia cristã e ciências naturais como um campo interdisciplinar de conhecimento.

Este problema é igualmente identificado por Bielfeldt (1999), um dos críticos do trabalho de Murphy, que também busca transpor as objeções filosóficas à possibilidade do conhecimento teológico e à sua integração ao sistema hierárquico das ciências. Segundo Bielfeldt (1999:621), embora Murphy enfatize o caráter não-redutivo da superveniência, na verdade, tal noção pede uma relação de dependência

que é inteiramente compatível com o ideal redutivista, conforme demonstrado pelo filósofo da mente Kim (1993). Para Bielfeldt, ainda que Murphy desenvolva uma interpretação minoritária do conceito de superveniência, não fica claro se os argumentos por ela apresentados podem, de fato, justificar a rejeição da visão majoritária.

A tese da ação divina superveniente enunciada por Murphy na conclusão de seu artigo é alvo de séries críticas de Bielfeldt (1999). Para ele, visto que a argumentação de Kim deixa claro que a superveniência é uma relação de determinação, sendo difícil evitar, como consequência, a redutibilidade, propor que a ação divina seja superveniente a eventos naturais e históricos significa dizer que a ação divina deve ser, em última instância, determinada por estes processos. Em outras palavras, que os atos de Deus seriam determinados por suas próprias criaturas, o que não se mostra de modo algum consistente com a teologia Cristã. Na análise de Bielfeldt (1999:625), uma ação superveniente de Deus, como proposta por Murphy, difere significativamente da concepção de ação divina da tradição Cristã, que afirma que “há um Deus distinto do universo que não obstante cria o universo, o sustenta, e finalmente o redime através da Encarnação”.

A utilização do conceito de emergência como base para uma ontologia supostamente capaz de harmonizar filosofia, religião e ciência se encontra na origem do próprio pensamento emergentista, nas primeiras décadas do século XX, com a formulação da teoria da evolução emergente por Lloyd Morgan (1923). Morgan, orientado pela teologia Cristã, incluiu na sua teoria, através da tese do preformacionismo metafísico, a idéia de uma divindade onisciente e onipresente, afirmando que o processo de evolução “corresponderia à explicitação ou ao desdobramento, em virtude da ação divina, do que se encontra implícito na matéria e em sua capacidade de organização” (El-Hani 2000: 130). Conforme a análise de El-Hani, esta tese torna o emergentismo de Morgan inconsistente, uma vez que “resulta em uma contradição entre o aspecto científico da evolução, no qual se admitia a novidade, e o aspecto filosófico, onde o preformacionismo não permitia qualquer tipo de novidade” (El-Hani 2000: 130).

As análises acerca do emergentismo proposto por Morgan e do conceito de ação divina por causação descendente desenvolvidos por Murphey sugerem que a busca por uma metafísica que possa dar conta de uma integração entre religião e

ciência resulta normalmente na distorção de ambos os discursos, religioso e científico. Ou as concepções centrais da tradição religiosa, por exemplo, Cristã, como a agência providencial divina, são infringidas, quando submetidas a leituras que buscam torná-las compatíveis com o discurso científico, ou discursos inconsistentes com as premissas da ciência contemporânea são produzidos.

Uma terceira alternativa à tese de incompatibilidade e conflito entre formação científica e formação religiosa é apresentada por Settle (1996). Em sua crítica a Mahner e Bunge (1996), Settle considerando religião e ciência como dois esforços incompletos de compreensão do mundo e, admitindo a incompatibilidade entre materialismo e religião, discorda de que a ciência deva, necessariamente, pressupor uma ontologia materialista e propõe a adoção de outros pressupostos metafísicos racionais, compatíveis com a ciência e logicamente consistentes. Ele cita como possibilidades o pluralismo dos três mundos de Popper, a abordagem fenomenológica de Hans Jonas, o idealismo de Jonh Foster, e destaca como sua preferência a filosofia do organismo de Alfred North Whitehead.

Settle afirma que o núcleo do seu argumento contra Mahner e Bunge (1996), e, possivelmente, contra a maioria dos filósofos da ciência, que admitem o materialismo como única metafísica adequada à ciência, é o de que “quando duas ou mais posições metafísicas são igualmente compatíveis com os achados da ciência, a própria ciência não pode discriminá-las entre elas no que diz respeito àquela que uma pessoa deve endossar” (Settle 1996:129). Segundo Settle, qualquer argumento baseado na ciência que vise apoiar o materialismo frente a outras metafísicas rivais deve ser de natureza indutiva, e não dedutiva. Uma vez que ninguém, até o momento, afirmou que o materialismo é deduzido das evidências científicas, então, não haveria como sustentar a tese que o materialismo é a metafísica mais adequada à ciência.

O problema do argumento de Settle, conforme identificado por El-Hani e Sepulveda (2001), é que ele não concebe a relação entre metafísica e ciência ao nível dos pressupostos assumidos no discurso científico, mas ao nível empírico. Dentro do contexto da ciência, concebida como discurso sistemático e organizado sobre o mundo (em contraposição com a opção pessoal de cada cientista), ainda que explicações metafísicas distintas do materialismo possam, de algum modo, dar conta dos achados da ciência, há bases para a opção por uma explicação materialista. A primeira delas, a ser considerada, diz respeito à questão da consistência lógica: uma

vez que a ciência contemporânea pressupõe uma metafísica materialista e naturalista, mesmo no sentido atenuado proposto por Lacey (1996), admitir, dentro do domínio da ciência, metafísicas rivais significa cair em contradição. A segunda se refere ao critério de parcimônia: é possível sustentar-se que o materialismo é a opção metafísica mais econômica, na medida em que não povoa o mundo de mais entidades do que partículas elementares e seus agregados.

Em relação ao Ensino de Ciências, Settle (1991) convida os professores a evitar uma promoção implícita da visão fisicalista nas salas de aula de Ciências, afirmando que ela pode gerar constrangimentos ou conflitos para aqueles que, como ele próprio, não se consideram fisicalistas. Ou, ainda, que ela pode privar as pessoas que admiram o empreendimento científico de escolherem, entre as diversas possibilidades filosóficas, a opção metafísica em que desejam acreditar.

Analizando a crítica de Settle ao fisicalismo promovido pelo Ensino de Ciências, El-Hani e Sepulveda (2001) procuram demonstrar que ela não se aplica a qualquer forma de fisicalismo, mas apenas a uma forma específica desta doutrina, o fisicalismo redutivo ou reducionismo. A reivindicação do fisicalismo redutivo de que todas as explicações devem ser reduzidas, de modo completo, aos termos das teorias físicas mais fundamentais tem sido cada vez mais considerada uma tese excessivamente forte (El-Hani 2000). Desse modo, um número crescente de filósofos e cientistas tem optado por defender uma posição mais moderada, comprometendo-se apenas com a crença na universalidade da física, ou seja, de que todas as coisas encontradas no mundo não são mais do que tipos especiais de sistemas físicos ('fisicalismo ontológico'), mas não com a tese epistemológica de que todos os tipos de sistemas devem ser explicados nos termos da física. Esta posição, que pode ser denominada fisicalismo não-redutivo, não é levada em conta por Settle. Esta via média entre reducionismo e antifisicalismo, não considerada por Settle, pode apresentar-se como uma boa opção para professores de Ciências que não estão propensos a aceitar a redutibilidade das explicações de todos os tipos de sistemas naturais aos termos da física e da química. Ao adotar o fisicalismo não-redutivo, os professores não precisariam romper com o fisicalismo ontológico, considerado pela maioria dos filósofos da ciência uma premissa metafísica do discurso científico. Contudo, eles não estariam transmitindo aos alunos a concepção, controversa, de que

qualquer empreendimento científico está necessariamente comprometido com o reducionismo.

Em relação à preocupação de Settle de que as aulas de Ciências, ao promoverem o fisicalismo, acabem convencendo os alunos, de maneira subliminar, a adotá-lo como verdadeiro, El-Hani e Sepulveda (2001) argumentam que tal fato pode ser evitado, sem que seja necessário o abandono de tal premissa metafísica. Para tanto, basta que os professores deixem claro que o discurso científico está assentado em pressupostos materialistas, tornando-os explícitos, e dando aos alunos oportunidade, assim, de apreciá-los criticamente. Desta forma, o fisicalismo é retirado do currículo oculto e o aluno pode encontrar-se em posição de optar, desde seu foro íntimo, por aceitá-lo ou não. Esta orientação é compatível com a concepção de educação científica decorrente do construtivismo contextual (Coburn 1991, 1994, 1996) e do modelo de mudança de perfis conceituais (Mortimer 1994, 1995, 2000). A ciência é apresentada como um poderoso discurso explicativo do mundo, entre outros. Delimita-se seu domínio de aplicabilidade, argumenta-se a respeito de sua plausibilidade e fertilidade, explicita-se seus pressupostos ontológicos e epistemológicos, e a decisão de adotá-la ou não como eixo de sua visão de mundo é conferida ao aluno. No entanto, deixa-se claro a legitimidade e o poder explicativo do discurso científico frente ao domínio de fenômenos ao qual se aplica.

O presente trabalho constitui um esforço de investigação inicial, de natureza exploratória, do tipo de relacionamento entre formação religiosa e formação científica que tem sido desenvolvido durante o percurso profissional de alunos protestantes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Procuramos caracterizar estas relações tendo-se em vista as três teses discutidas acima: (1) a tese do conflito; (2) a tese da convivência pacífica através da distinção dos discursos científico e religioso, e dos contextos em que são aplicáveis; e (3) a tese da integração.

Elegendo como hipótese de trabalho a tese de Coburn de que é possível, para pessoas de formação religiosas, o desenvolvimento de uma visão de mundo compatível com a ciência, pretendemos investigar o grau de compatibilidade da visão de mundo destes alunos com o discurso da ciência. Para tanto, tomamos como referência o conceito de ciência fornecido por Coburn & Loving (2000), como será discutido no próximo capítulo. Uma vez que Coburn não explicita o que ele

considera, exatamente, como uma visão de mundo compatível com a ciência, o capítulo que segue busca estabelecer parâmetros indicativos de uma visão de mundo que possa ser assim qualificada, tendo-se em vista, em especial, o pensamento contemporâneo das ciências biológicas, uma vez que os alunos investigados são biólogos em formação.

INTERDEPENDÊNCIA ENTRE “IMAGEM DE NATUREZA” E “IMAGEM DE CIÊNCIA” : UMA BOA PISTA PARA O DIAGNÓSTICO DE VISÕES DE MUNDO COMPATÍVEIS COM O PENSAMENTO CIENTÍFICO

Cobern (1993; 2000) propõe que utilizemos, como ferramenta de pesquisa para investigar-se o grau de incorporação do pensamento científico ao pensamento cotidiano das pessoas, o mapeamento qualitativo das diferentes concepções de natureza por elas sustentadas. A Natureza, na maioria das culturas, constitui, segundo o modelo lógico-estruturalista de visão de mundo de Kearney (1982), uma subcategoria da visão de mundo envolvida na importante relação de oposição entre o Eu e o Outro, ao tempo em que consiste no objeto de estudo da ciência e, portanto, no principal foco de interesse da sala de aula de Ciências.

A literatura tem indicado que existem diferentes visões acerca da natureza, refletindo diferenças não só culturais (Foster, 1991; Kawasaki, 1990; Cobern, 1993; 2000), mas até mesmo de gênero (Merchant, 1989; Barr & Birke, 1994). Esses estudos também têm demonstrado que essas concepções nem sempre coincidem com a imagem de natureza pressuposta pela ciência e projetada na formação científica. Partindo deste pressuposto, e tendo em vista que a maior parte das pessoas não faz uma associação direta entre natureza e ciência, apesar da relevância que o conhecimento científico apresenta na discussão deste tópico, Cobern (1993; 2000) propõe que investiguemos o pensamento tácito, cotidiano, das pessoas a respeito da natureza, para que possamos avaliar a força e o alcance que o conhecimento científico apresenta na visão de mundo das pessoas. Considerando-se que a natureza é o principal foco de interesse da sala de aula de Ciências e certamente tem um papel importante na visão de mundo das pessoas, mostra-se razoável, de fato, a suposição de que, investigando-se as concepções de natureza das pessoas, pode-se fazer inferências acerca da força e do alcance, em sua visão de mundo, do conhecimento científico vis-à-vis outras formas de conhecimento, como, por exemplo, o conhecimento religioso.

A tese de Abrantes (1998) de que a prática científica, em qualquer período da história da ciência, esteve sempre condicionada por concepções tácitas dos cientistas a respeito da natureza, das entidades que a constituem e de suas modalidades de interação, ao mesmo tempo em que respalda a proposta metodológica de Cobern (1993; 2000), nos coloca uma questão: Qual será a imagem de natureza que vem

nutrindo o ‘imaginário filosófico’(Abrantes 1998: 21) que orienta a prática da ciência contemporânea e deveria, ser, portanto, projetada na formação científica?

Neste capítulo, pretendemos responder a esta pergunta, procurando identificar os aspectos ontológicos e epistemológicos que caracterizam a imagem de natureza que constitui a tendência dominante no pensamento contemporâneo, não das ciências naturais como um todo, mas, mais especificamente, das ciências biológicas. Optamos por centrar nossa atenção nas ciências biológicas por termos como foco de interesse a visão de mundo de biólogos em formação e por considerarmos que a especificidade da organização dos sistemas vivos faz da biologia uma ciência autônoma, no sentido de que ela difere da física e da química no que diz respeito ao objeto de estudo, à estrutura conceitual e à metodologia (Mayr 1988:8).

Buscamos apresentar argumentos a favor da visão de que a biologia, sendo uma ciência que lida com os princípios de organização dos sistemas vivos, não se encontra mais baseada numa abordagem mecanicista dos fenômenos vitais, mas sim num pensamento organicista-emergentista (El- Hani 2000, 2002; El- Hani & Emmeche 2000; El- Hani & Videira 2001), ainda que freqüentemente tácito. Sugerimos, portanto, a necessidade de buscar-se novos parâmetros, que não os compromissos com o mecanicismo, no diagnóstico do grau de compatibilidade da visão de natureza apresentada pelos alunos com o discurso contemporâneo da ciência e, em particular, das ciências biológicas.

1.Modificações na imagem aristotélica como condição para a afirmação da experimentação como método válido da ciência moderna: Um caso histórico de condicionamento recíproco entre imagem de natureza e imagem de ciência

Seguindo uma orientação filosófica que atribui à imaginação e à linguagem teórica um papel essencial na construção do conhecimento científico, Abrantes (1998) encontrou evidências na história da ciência indicando que, em qualquer período, cientistas e filósofos admitiram, ainda que muitas vezes inconsciente e implicitamente, determinadas concepções a respeito das entidades que constituem a natureza e de suas propriedades, que, de uma forma ou de outra, guiaram suas práticas científicas. Ele denominou essas concepções tácitas de ‘imagens de natureza’, definindo-as como ‘ontologias assistemáticas’, que fixam os constituintes essenciais da realidade, suas modalidades de interação e os processos dos quais

participam (Abrantes 1998: 10). A metáfora ‘imagem’ é utilizada por Abrantes com o intuito de evitar o uso de termos como ‘teoria’, ‘filosofia’, ‘metafísica’, ou, ainda, ‘ontologia’, uma vez que estes implicariam um grau de sistematicidade e fundamentação que não seria condizente com o grau de “dispersão e imprecisão de contornos” característico das concepções de natureza dos cientistas, conforme detectadas pelos historiadores (Abrantes 1998: 12).

De forma correlata às ‘imagens de natureza’, Abrantes investigou as “imagens de ciência”, concepções assistemáticas e tácitas de filósofos e cientistas a respeito dos métodos adequados para a aquisição do conhecimento, dos valores cognitivos que orientam a validação de teorias, e das modalidades explicativas e fins da atividade científica.

Naquele estudo, Abrantes (1998) sustenta a tese de que existe uma espécie de condicionamento mútuo entre ‘imagem de natureza’ e ‘imagem de ciência’, que, compondo o ‘imaginário filosófico’ dos cientistas, moldam a prática científica de uma determinada época. A ontologia, a linguagem e as intuições que compõem a ‘imagem de natureza’ desempenham o papel de nutrir a imaginação científica de modelos e metáforas, elementos geradores e constitutivos de teorias. Por outro lado, as ‘imagens de natureza’ que fundamentam programas de pesquisa são revistas, e até mesmo substituídas, à medida que as teorias que compõem tais programas perdem poder explicativo e preditivo face à experiência.

Buscando argumentos a favor da tese de que as imagens de natureza afetam aspectos da imagem de ciência, o autor realizou um estudo de caso histórico, através do qual demonstra que foram necessárias mudanças drásticas nas imagens de natureza herdadas da Antigüidade, para que o uso sistemático da experimentação fosse aceito como método legítimo na aquisição de conhecimento sobre a natureza, a partir do século XVII.

A despeito da reconhecida diversidade de imagens de natureza que coexistiram na Antigüidade, e que foram assimiladas ao longo da Idade Média, considera-se fundamental a análise da imagem aristotélica de natureza, dada sua hegemonia naquele período. O mundo material, na concepção de Aristóteles, é composto por uma pluralidade de naturezas,¹⁰ que apresentam em si próprias o princípio e a causa

¹⁰ O termo ‘natureza’ (*physis*) em Aristóteles significa a forma ou substância que tem em si própria o princípio e a causa do movimento e do repouso da coisa à qual ela é inerente. Segundo Ross

do movimento. As coisas possuiriam uma ‘essência’ que determinaria o seu próprio movimento natural, autônomo e unívoco, que tenderia à realização de um fim específico (*télos*). Desta forma, a causa eficiente e a causa final dos movimentos naturais se encontrariam na própria ‘forma’, ‘natureza’ ou ‘essência’ do móvel, sendo, portanto, imanentes e não externas a ele (Abrantes 1998: 36).

De acordo com a interpretação de Abrantes (1998: 36-37), Aristóteles admitia a existência de processos que resultavam de causas eficientes ‘não-naturais’, aqueles resultantes de causas externas, ditas violentas, ou produtos do acaso, ou da necessidade bruta da matéria. Tais processos, no entanto, eram considerados por Aristóteles incognoscíveis e imprevisíveis, uma vez que não era possível determinar, ao certo, suas causas. Segundo a concepção aristotélica, a teleologia dos processos naturais, ao contrário, garantia a possibilidade de conhecê-los, uma vez que, para cada efeito particular, seria possível identificar uma única causa. Desta forma, apenas os processos teleologicamente determinados, e as ‘essências’ que os determinariam, poderiam ser considerados objetos de conhecimento.

Esta concepção finalista e qualitativa da natureza teve como implicação epistemológica a supremacia da razão sobre os sentidos (Abrantes 1988:42). Buscava-se conhecer as ‘essências’, distinguindo-se, racionalmente, o essencial do acidental, o genérico do singular. Ao contrário dos processos particulares, as ‘essências’ não seriam detectáveis pela experiência sensível. O que se desejava conhecer era o princípio e o *télos* que se atualizavam no movimento, e não o movimento em si, este sim passível de ser capturado pelos sentidos.

Como destacado por Abrantes (1998: 40), isso não quer dizer que Aristóteles não considerasse os sentidos como fonte de conhecimento. A questão é que, além de frisar que, a partir do sensível, deve-se chegar aos princípios gerais, indutivamente, pela abstração da experiência, Aristóteles admitia, também, a legitimidade da intuição racional direta como método para descobrir tais princípios.

Ainda que Aristóteles tenha adotado, em certa medida, e em algumas ocasiões, uma postura empirista, esta estava exclusivamente ligada à prática da observação sistemática, não havendo lugar para práticas experimentais, no sentido de manipulação dos fenômenos naturais. De acordo com a imagem de natureza de

[1923]1995:71), em alguns contextos, o termo ‘natureza’ é utilizado com outro sentido, como pode ser reconhecido em frases como ‘a natureza não faz nada em vão’, em que ‘natureza’ é vista como um termo

Aristóteles, se houver interferência externa nos processos naturais, impedir-se-á a realização dos seus respectivos fins, e a natureza substancial do movimento não será exibida no processo. Portanto, na concepção aristotélica, as circunstâncias artificialmente criadas na experimentação, sendo externas ao corpo em estudo, em lugar de auxiliar na compreensão dos processos naturais, impediriam a sua realização autônoma e, consequentemente, a revelação de sua verdadeira ‘natureza’.

Este é, brevemente, o argumento desenvolvido por Abrantes (1998) para demonstrar que foi necessária a rejeição da concepção teleológica dos processos naturais de Aristóteles, e sua substituição pela imagem mecanicista de natureza, para que o uso da experimentação como método se tornasse possível, a partir do século XVI.

A rejeição das causas finais como explicação para os fenômenos físicos é freqüente-e, pode-se dizer, equivocadamente identificada como indício de separação entre ciência e religião no século XVII, uma vez que, aparentemente, a ligação tradicional entre Deus e a natureza teria sido rompida (Brooke 1991). A este respeito, é importante observar, como o fazem Abrantes (1998) e Ross (1987), que a teleologia aristotélica não tem nenhuma relação com a concepção de ‘plano’ ou ‘providência’ divina da tradição judaico-cristã. Como destaca Abrantes (1998: 39), em Aristóteles, as diversas ‘naturezas’ e os fins atuantes no cosmos não eram vinculadas diretamente à Deus.

Conforme comentado por Ross ([1923]1995:189), Aristóteles não concebe Deus como Criador do mundo. Ao conceber a matéria como algo eterno, Aristóteles argumenta, de maneira explícita, contra a idéia de criação do mundo. Também não há traços, na filosofia de Aristóteles, da idéia de que a eternidade da matéria seria mantida por Deus. Na interpretação de Ross, a metafísica de Aristóteles admite como atividade de Deus apenas o conhecimento, e não o conhecimento do universo, mas um conhecimento que tem como objeto Ele próprio, um auto-conhecimento. A influência exercida por Deus no universo seria, da perspectiva aristotélica, inconsciente e não deliberada (Ross [1923]1995: 188). Segundo Ross ([1923]1995: 188), esta interpretação da concepção aristotélica de Deus, por ele defendida, tem sido de difícil aceitação pelos comentadores daquele filósofo Grego, os quais,

normalmente, procuraram elaborar interpretações teísticas, semelhante àquela desenvolvida por São Tomás de Aquino na Idade Média.

Há uma grande controvérsia acerca da questão de se Deus em Aristóteles é apenas causa final, ou é também causa eficiente do movimento. Para Ross ([1923]1995: 186), a resposta é que Deus é causa eficiente ao ser causa final, mas não de outro modo. Ele é causa final no sentido de que Ele é um ser eterno cuja influência é irradiada para todo o universo, de maneira que tudo o que acontece depende dele. Ele movimenta diretamente o ‘primeiro céu’, ou seja, Ele causa a rotação diária das estrelas em torno da Terra. No entanto, este movimento não é promovido por uma ação física, mas por uma atividade mental, que envolve um conhecimento direto e intuitivo, e não um conhecimento baseado em algum processo de passagem de premissas a conclusões. (Ross [1923]1995: 187) Segundo a concepção aristotélica do ‘primeiro motor’, Deus move os corpos celestes inspirando amor e desejo, o que supostamente implica a idéia de que os corpos celestes são dotados de alma e inteligência.

Considerando-se a interpretação de Ross, na teologia de Aristóteles, Deus não assume o papel de criador do mundo físico, como na tradição judaico-cristã, nem tampouco a função cosmológica de designar o fim e o movimento das coisas. Portanto, não é possível considerar as ‘naturezas’ como expressões de um ‘plano divino’ na filosofia aristotélica, o que levou a Ross a designá-la como “teleologia do inconsciente”, por pressupor a “noção de um propósito inconsciente na própria natureza” (Ross [1923]1995: 191).

Essa concepção aristotélica de natureza impunha, claramente, limites ao poder divino, ao tempo em que atribuía grandes poderes à razão humana, através do racionalismo apriorístico a ela associado. Por esta razão, embora tenha assimilado alguns aspectos da filosofia de Aristóteles através de Tomás de Aquino, a Igreja Católica passou a condenar a tese aristotélica de que os processos naturais ocorrem segundo uma ordem imanente e necessária, realizando o seu fim de forma autônoma.

Ao reafirmar a crença num Deus voluntário e providencial, o Cristianismo contribuiu, em certa medida, para a adoção de uma nova imagem de natureza, que daria origem ao mecanicismo moderno. Esta imagem teve como elemento central a concepção de um mundo natural ordenado e controlado pelo desígnio divino. Como veremos, a filosofia mecânica se comprometeu com uma teleologia, segundo a qual,

diferentemente da teleologia de Aristóteles, os fenômenos naturais são guiados para um fim ou propósito predeterminado, não de forma inconsciente ou imanente, mas através da ação legisladora de um Criador inteligente.

A natureza concebida por Aristóteles, ativa, impregnada de vida, autônoma, palco da ação de finalidades, foi, então, substituída por uma natureza passiva e inerte, “composta por criaturas cuja existência e ordenação dependem essencialmente da vontade, dos desígnios e da providência divina” (Abrantes 1998: 58).

Conseqüentemente, houve também uma mudança na idéia de causalidade na natureza. Os fenômenos naturais deixaram de ser necessários e passaram a ser contingentes, em função da possibilidade de Deus intervir miraculosamente na própria ordem natural por ele estabelecida. Ao lado da idéia de contingência, a concepção Cristã de natureza trouxe consigo, no entanto, a idéia de um mundo natural regido pela ação de leis universais ‘decretadas’ por Deus e, portanto, povoado de regularidades. Tal regularidade dos fenômenos teria um caráter fixo, sendo rompida apenas quando da intervenção providencial divina.

Como veremos mais adiante, a idéia de milagre e a forte conotação voluntarista da concepção Cristã da relação entre Deus e Natureza não foi absorvida inteira e igualmente pelos filósofos naturais do século XVII, prevalecendo entre eles a idéia de regularidade e uniformidade causal, dada pela ação ‘legisladora’ de Deus no universo. Desta forma, persistiu, em certa medida, a concepção de ordem necessária, mas o determinismo causal interno de Aristóteles foi substituído por um determinismo causal externo. Se, em Aristóteles, a explicação para um fenômeno natural só se completava quando a sua causa final e imanente era especificada, no mecanicismo moderno, foi dada ênfase à busca das causas eficientes e mecânicas, externas ao móvel.

Esta mudança na imagem de natureza trouxe consigo as seguintes implicações epistemológicas: o fortalecimento de uma atitude empirista, mudanças na concepção das modalidades explicativas admissíveis na ciência e a emergência da experimentação como método válido para a investigação da natureza (Abrantes 1998).

Uma vez que os fenômenos naturais passaram a ser concebidos como reflexos da vontade de Deus, que poderia agir, ordinariamente, através de leis físicas universais, ou de forma especial, através de milagres, o conhecimento da natureza

através de suposições *a priori* de como Deus deveria ter organizado o mundo foi rejeitado. Investigações empíricas *a posteriori*, que pudessem descobrir como, de fato, o mundo estava ordenado, foram priorizadas. A explicação dos fenômenos naturais na forma de causas finais passou a ser considerada inadmissível e prejudicial ao empreendimento científico, uma vez que colocava em risco a busca das causas eficientes, tidas como as que verdadeiramente determinavam os fenômenos naturais, os quais operariam segundo princípios mecânicos.

Segundo Abrantes (1998: 62), como consequência disso, emerge uma espécie de ‘externalismo causal’, que vai dar condições para que a experimentação seja adotada como método adequado para a aquisição de conhecimento sobre a natureza na modernidade. Se os fenômenos naturais eram determinados por uma atuação uniforme de causas mecânicas, os efeitos de uma causa ‘externa’, gerada artificialmente pelo homem, não seriam ontologicamente distintos dos efeitos naturais, e, portanto, a experimentação constituiria um método adequado para a obtenção de conhecimento sobre a natureza.

A doutrina Cristã da criação, ao pregar a crença num universo regulado pela vontade de um Criador inteligente, subscreveu as idéias de uma certa ordem nos fenômenos naturais e de uma uniformidade na relação entre causa e efeito, as quais, segundo Brooke (1991: 19), tornaram possível uma ciência racional acerca da natureza. Este pressuposto de uniformidade e regularidade dos fenômenos naturais implicou a prioridade de fornecer-se explicações científicas na forma de leis naturais, idealmente formuladas em termos matemáticos.

Esta concepção da natureza como ordem necessária e matemática foi inaugurada por Galileu, para quem a natureza era ‘inexorável’, uma vez que agia apenas através de ‘leis imutáveis’, por ela nunca transgredidas. Segundo a metafísica de Galileu, a natureza é, essencialmente, matemática em sua estrutura, sendo regida, em seus acontecimentos, por princípios geométricos (Burtt 1983: 61). Tal necessidade matemática, na visão de Galileu, seria projetada no mundo por Deus, em sua criação geométrica. Através das resoluções e demonstrações matemáticas, o conhecimento humano poderia desvendar algumas das proposições infinitas, conhecidas de forma imediata por Deus (Burtt 1983: 66).

No entanto, de acordo com Abrantes (1998:62-63), quem primeiro fixou, de forma sistemática, o uso moderno do termo ‘lei física’ foi Descartes, que vinculava

diretamente as ‘leis naturais’ à imutabilidade divina. Ele declarou, em carta ao filósofo Mersenne, datada de abril de 1630, que as suas leis matemáticas correspondiam às verdades do mundo físico, uma vez que haviam sido estabelecidas por Deus, de maneira que a invariabilidade eterna das mesmas poderia ser deduzida da perfeição do criador (Burtt, 1983:92). Esta declaração demonstra a importância que a concepção da relação entre Deus e natureza de Descartes teve na fundamentação da noção de uniformidade da natureza e permanência das leis naturais, essencial na emergência da ciência moderna.

A busca dos ‘porquês’ últimos dos fatos, característica da teleologia de Aristóteles, foi suplantada por uma outra modalidade explicativa na modernidade. O ‘como’ imediato dos fatos passou a ser o objeto de estudo do mecanicismo e a atividade científica investigadora se voltou para a descoberta de princípios ou leis gerais, que pudessem descrever matematicamente o comportamento dos fenômenos naturais. O teor e a importância atribuídos a esta mudança na concepção dos fins e das modalidades explicativas da ciência moderna são ilustrados, de forma bastante elucidativa, nas considerações de Newton a respeito do seu método, nas últimas páginas de *Optica*:

“E os aristotélicos deram o nome de qualidades ocultas não àquelas [qualidades manifestas dos fenômenos, como massa e gravidade], mas somente às que supunham existir escondidas em corpos, e serem as causas desconhecidas de efeitos manifestos; (...). Tais qualidades ocultas impedem o progresso da filosofia natural e, por conseguinte, têm sido rejeitadas nos últimos anos. Dizer-nos que toda espécie de coisas é dotada de uma específica qualidade oculta, pela qual atua e produz efeitos manifestos, é dizer-nos nada: Mas inferir dos fenômenos dois ou três princípios gerais de movimento, e posteriormente dizer-nos como as propriedades e ações de todas as coisas corpóreas decorrem daqueles princípios manifestos, seria um grande passo em filosofia, embora as causas daqueles princípios não fossem ainda descobertas: (...).” (Optica, p. 377 apud Burtt 1983: 177)

De acordo com El-Hani e Videira (2001: 303), esta renúncia ao conhecimento das causas últimas dos fenômenos naturais, “em prol de um objetivo mais modesto e confiável – o de descrever os fenômenos naturais –“ foi uma opção necessária para

levar-se adiante o programa mecanicista de matematização da natureza. A defesa de uma tal concepção restrita de causalidade, no entendimento dos filósofos naturais do século XVII, também consistia numa forma de afastar as questões metafísicas da ciência.

O sucesso do uso do método de abstração do mundo real em um mundo idealizado, através dos modelos matemáticos, a exemplo dos diversos modelos criados para explicar os movimentos dos corpos celestes, reafirmou a visão mecanicista de que os elementos fundamentais da criação seriam aqueles passíveis de tratamento matemático (Brooke 1991: 121). Daí decorre uma das características fundamentais da ontologia mecanicista, a rejeição das ‘qualidades secundárias’ e a primazia dada às ‘qualidades primárias’. As primeiras são consideradas qualidades ‘subjetivas’, que dependem da percepção dos sujeitos, tais como odores, sabores, cores e sons. As segundas, são consideradas qualidades ‘objetivas’, independentes da percepção e do julgamento humanos e passíveis de serem quantificadas e tratadas matematicamente. Os filósofos naturais do século XVII consideravam as qualidades primárias as únicas propriedades reais e, portanto, passíveis de investigação, tendo, cada um deles, especificado uma lista diferente de tais qualidades. Galileu, por exemplo, que apresentou e desenvolveu a doutrina da distinção entre qualidades primárias e secundárias, considerava figura’, ‘grandeza’ e ‘movimento’, as qualidades primárias. Em Descartes, a lista das qualidades primárias é reduzida à ‘extensão’, e em Newton, se torna mais extensa, incluindo a ‘extensão’, a ‘dureza’, a ‘impenetrabilidade’, a ‘mobilidade’ e a ‘inércia’.

2. Interações entre motivações teológicas e concepção de ciência via imagem de natureza na atividade científica do século XVII

Outro aspecto controverso da filosofia mecanicista do século XVII diz respeito à maneira como os filósofos naturais concebiam o papel da ação divina no funcionamento do universo, por eles considerado mecanizado e autônomo. Embora possa parecer paradoxal, os filósofos que introduziram a imagem mecanicista da natureza, ao fazê-lo, preocuparam-se em assegurar, de diversas maneiras, o lugar de Deus no universo.

Segundo Burtt (1983: 78), após a derrubada da teleologia de Aristóteles, o lugar de Deus no universo foi garantido a partir de uma espécie de inversão da

metafísica aristotélica, realizada por Galileu. Na interpretação de Burtt, em Aristóteles, Deus era concebido como forma pura e como o fim para o qual todas as outras formas deveriam voltar, estabelecendo-se, assim, uma hierarquia teleológica, na qual o homem ocupava uma posição intermediária entre Deus e o mundo material. Na metafísica galileana, Deus passou à posição de Primeira Causa Eficiente, o que era perfeitamente compatível com a noção Cristã popular da criação *ex nihilo*. Segundo Burtt (1983:79), a consequência posterior desta inversão consistiu na retirada total de Deus das explicações científicas, ao transferir-se a causalidade última de quaisquer efeitos aos próprios fenômenos naturais, embora o próprio Galileu, assim como outros filósofos naturais do século XVII, não tenha chegado a dar este passo.

Após a definição de Deus como Primeira Causa Eficiente dos eventos no mundo material, instalou-se uma grande divergência entre deístas e teístas, que concebiam de maneira diversa o modo de relacionamento de Deus com a natureza após a criação. Para os deístas, a ordem encontrada na natureza consistia em uma prova da existência de Deus. No entanto, eles defendiam que, após ter criado o mundo, Deus não mais interferiria na sua dinâmica, uma vez que as leis por Ele impressas permitiriam o pleno funcionamento do universo. Descartes e Leibniz se aproximaram das correntes deístas de pensamento, ao enfatizarem “a autonomia do desenvolvimento da natureza como evidência da perfeição da obra, e portanto do seu criador” (Abrantes 1998:64).

Em oposição, filósofos naturais como Boyle e Newton adotaram uma posição teísta, ao interpretarem as ‘leis naturais’ como a melhor forma de expressão da intervenção permanente de Deus no mundo. Newton, por exemplo, concebia a sua ‘lei da gravitação’ como um efeito da constante atividade de Deus no universo.

Segundo Brooke (1991: 137), embora seja freqüente a interpretação de que a concepção newtoniana de Deus seja um mero apêndice, uma hipótese para explicar o que a ciência não havia podido ainda desvendar, na verdade, quando se realiza uma análise menos superficial de sua obra, é possível concluir que Newton tinha plena convicção a respeito da onipresença de Deus e, além disso, que essa crença penetrava na sua análise do espaço. Para Newton, o espaço era preenchido pela onipresença de Deus, o que o levava a concebê-lo como sendo absoluto, eterno em sua duração, e imutável em sua natureza. A implicação mais interessante desta associação que

Newton fazia entre espaço e onipresença de Deus consiste, na visão de Brooke (1991), no fato de ele utilizá-la para a justificação do caráter universal de sua lei da gravitação. A conexão entre a onipresença de Deus no espaço e a universalidade das leis do movimento é explicitada em um esboço, que não foi publicado, da questão 31 da *Optica*:

“Se há uma vida universal e todo o espaço é o sensorial de um ser pensante, o qual, pela presença imediata, percebe todas as coisas nela... as leis do movimento, surgindo da vida ou do desejo, podem ser de extensão universal” (Westfall 1971: 397 *apud* Brooke 1991: 139).

Clarck, discípulo de Newton, em uma extensa correspondência com Leibniz, se dedicou a esclarecer a concepção de ação divina sustentada pelo seu mestre, ao argumentar que a atividade permanente de Deus no universo, proposta por Newton na justificação de sua lei da gravitação, não deveria ser interpretada como um ‘milagre’, mas como uma ação compatível com a legalidade dos fenômenos naturais.

Boyle, por sua vez, conservava uma interpretação cristã mais ortodoxa a respeito do lugar ocupado por Deus no mundo, defendendo a idéia de que Ele poderia agir na natureza tanto por uma atividade constante, preservando a ordem natural através das leis físicas, como também por intervenções milagrosas, utilizando meios sobrenaturais. Deus teria a liberdade e o poder de modificar as operações naturais regulares, por Ele estabelecidas, sempre que o quisesse, em função de um propósito especial. Boyle citava como exemplos de milagres tanto aqueles registrados na revelação, como a defesa dos corpos dos três companheiros de Daniel lançados às chamas, como alguns fenômenos naturais considerados por ele irregulares, como, por exemplo, a passagem dos cometas (Burtt, 1983: 155).

Na verdade, os filósofos naturais do século XVII não tiveram grandes dificuldades em encontrar uma base teológica racional para o universo mecânico (Brooke 1991: 124). Mais do que compatibilizar o mecanicismo com a idéia Cristã de providência divina, eles conseguiram visualizar, na filosofia mecanicista, prerrogativas que enriqueciam, mais do que depreciavam, a concepção Cristã da ação de Deus na natureza.

Por exemplo, Marin Mersenne, filósofo católico, elaborou uma versão do mecanicismo como uma forma de defender a noção de milagre (Brooke, 1991). Na visão promovida por Mersenne, a filosofia mecanicista, ao definir os padrões através

dos quais a ordem natural era estabelecida, fornecia um importante parâmetro para distinguir-se verdadeiros milagres das ‘maravilhas’ da natureza.

Na proposta de Mersenne, as leis físicas traduziam o modo que Deus escolheu para agir normalmente no mundo. No entanto, Deus era livre para escolher, eventualmente, outras maneiras de agir. Sendo assim, a possibilidade de ocorrer milagres não era excluída pela filosofia mecanicista. Ao contrário, tomando-a como parâmetro, os eventos naturais que não eram passíveis de explicação através das leis físicas poderiam, então, ser considerados como autênticos milagres. Esta defesa do milagre e da possibilidade de distinguí-lo, verdadeiramente, de outros eventos naturais ordinários era, na época, fundamental para a Igreja Católica, face ao ataque dos Protestantes, que denunciavam o clero por construir falsos milagres para manipular massas de fiéis.

Outro exemplo interessante consiste no fato de Descartes ter lançado mão de justificativas de natureza teológica, ao procurar defender sua proposta de estender as analogias mecânicas do mundo inanimado para o mundo vivo, reduzindo, assim, os animais a máquinas. Descartes argumentava que sua tese resguardava a dignidade do homem, uma vez que o concebia como máquina diferenciada, dotada de racionalidade e alma imortal, tidas como evidências da existência de um mundo espiritual (Brooke 1991: 127). Nesta argumentação, Descartes fazia uma espécie de paralelo entre sua tese e a referência do Gênesis, de natureza polêmica, à responsabilidade do homem em relação ao domínio da natureza e à sua superioridade perante toda a criação, por ser o único ser feito à imagem e semelhança de Deus.

A teoria dos vórtices, proposta por Descartes para explicar mecanicamente a gravitação, além de ter sido orientada por uma concepção de natureza que identificava matéria com extensão e, consequentemente, não admitia a possibilidade de vazio, também era fundamentada em argumentos de natureza teológica. Segundo Descartes, o mundo estaria completamente preenchido por partículas de diferentes tamanhos, que se movimentariam continuamente em padrões de movimentos circulares, preenchendo sempre o vazio deixado pela partícula predecessora. Uma matéria inicial, posta em movimento pela ação divina, teria criado uma série de vórtices e os corpos, nela imersos, seriam arrastados e impelidos aos pontos centrais dos vórtices. Para sustentar tal cosmologia, Descartes pressupôs que a quantidade de movimento total do mundo era conservada. Este princípio, por sua vez, foi

fundamentado pelo seguinte argumento de natureza metafísica: Deus mantém constante a quantidade de movimento total como consequência de Sua imutabilidade e simplicidade (Abrantes 1998:83).

Através desta teoria, Descartes pretendia explicar mecanicamente a gravitação, considerada por ele como o efeito de uma pressão sobre os corpos macroscópicos (Abrantes 1998:82). Descartes concebia o universo como um '*plenum*', dotado de extensão, no qual as partes se comunicavam umas com as outras através de impactos diretos. A modalidade da transmissão da ação física constituiu um dos tópicos mais controversos da polêmica entre cartesianos e newtonianos, uma vez que estes últimos rejeitavam a transmissão da ação física através de um meio material, como proposto na teoria dos vórtices, e explicavam a gravidade através da noção de 'força'. Segundo Abrantes (1998:15), a grande controvérsia entre cartesianos, leibnizianos e newtonianos no que diz respeito à legitimidade da inclusão de forças na ontologia mecanicista, ou acerca de qual seria a modalidade de transmissão da ação física, se à distância ou contígua, apresentava uma forte motivação teológica.

De acordo com Abrantes (1998: 84), Newton criticou, desde seus primeiros escritos, a filosofia mecânica apresentada por Descartes, por suas implicações ateístas. Newton, provavelmente, se referia, entre outras questões, ao fato de a teoria dos vórtices e a explicação mecânica da gravidade nela implicada contradizerem a concepção do espaço absoluto. Tal concepção era, na visão de Newton, a condição para assegurar a presença permanente de Deus no mundo, intermediando a manifestação de toda a atividade da natureza, após a criação.

Descartes, ao explicar a gravidade apelando para um meio material, atribuiu à matéria, considerada por Newton como essencialmente passiva, a atividade que deveria ser provida por Deus. Segundo Newton, as colisões observadas entre os corpos implicariam uma perda da quantidade de movimento. Sendo a matéria inerte, haveria a necessidade de um suprimento permanente de movimento, o qual poderia ser recrutado através de 'princípios ativos', como a força gravitacional.

Ao enunciar a noção de força, Newton foi criticado, especialmente por Leibniz, por retroceder às 'qualidades ocultas' de Aristóteles, embora o próprio Newton tenha antecipado-se a este tipo de interpretação, esclarecendo que os 'princípios ativos' aos quais se referia não constituíam 'qualidades ocultas', uma vez que eram manifestos, sendo ocultas somente suas causas (Abrantes 1998: 90).

Não se trata de afirmar que os filósofos mecanicistas do século XVII justificavam suas teorias exclusivamente em termos teológicos. Certamente, havia a preocupação de justificá-las diretamente em termos empíricos e, naquela época, virtudes como inteligibilidade, clareza e versatilidade já eram requeridas das teorias científicas. A doutrina cartesiana da permanência da quantidade de movimento do mundo, por exemplo, foi criticada por Boyle justamente por fundamentar-se numa prova demasiadamente apriorística e especulativa, que, além de não ser aparentemente confirmada por algumas experiências, contava com o agravante de não ser passível de comprovação empírica nas regiões remotas do universo (Burtt 1983: 136).

Todavia, pode-se dizer que havia um certo empenho em desenvolver justificativas teológicas, que pudessem atribuir à ação divina um papel relevante, ou até mesmo central, no funcionamento do universo, banindo-se quaisquer concepções que considerassem a natureza um agente distinto e independente. Esta foi a intenção do próprio Boyle, por exemplo, ao enfatizar, na justificação de sua teoria corpuscular, a idéia de que o comportamento dos corpúsculos se dava de acordo com as regras que Deus livremente havia estabelecido (Brooke 1991: 132). Segundo Boyle, para que o universo, tal como concebido pelo mecanicismo, pudesse ser viável, era preciso que as partículas fossem postas em determinadas situações e lhes fosse conferido um certo movimento. Como, até aquele momento, o homem não havia descoberto como a matéria poderia mover-se sozinha, a compreensão mais adequada que o mecanicismo poderia oferecer a respeito de tal movimento consistia na atividade divina. Portanto, Boyle concebia que era graças à assistência permanente de Deus que as partículas apresentavam tal configuração e movimento ordenado. Para Boyle, sem a presença e ação constante de Deus, o universo se desintegraria.

As motivações teológicas alimentaram divergências não só acerca da explicação dos fenômenos naturais, como também em relação ao método adequado para investigá-los. É possível inferir algum tipo de conexão, por exemplo, entre as concepções da ação divina de Descartes e Newton – deísta e teísta, respectivamente – e o método priorizado por cada um destes cientistas na investigação da natureza – matemático-dedutivo e experimental-matemático, respectivamente. Newton atribuía maior importância ao caráter empírico e experimental da investigação do que

Descartes, para quem os segredos da natureza poderiam ser completamente desvendados pelos métodos matemáticos. Newton também conferia papel relevante à dedução matemática no método por ele praticado, como meio de chegar às ‘leis físicas’, mas considerava a experiência fundamental na verificação da veracidade física dos princípios deduzidos matematicamente. Para Newton, a matemática devia moldar-se continuamente à experiência (Burtt 1983: 171). Na concepção newtoniana, não havia verdades *a priori*, como acreditava Descartes.

A concepção de Newton a respeito do método científico pode estar vinculada à sua visão teísta, a qual pressupunha que Deus não só teria criado o Universo e colocado-o em funcionamento através das leis naturais, como também persistia atuando continuamente para a manutenção da legalidade dos fenômenos. Em contraste, a concepção deísta de Descartes preconizava que o funcionamento do universo não demandava uma ação permanente de Deus; a natureza se desenvolveria de forma autônoma, seguindo as leis naturais determinadas por Deus no ato da criação. Segundo a interpretação de Burtt (1983:92), ainda que sua física matemática estivesse sendo aos poucos confirmada empiricamente, ao encontrar contrapartida integral na estrutura da natureza, Descartes, insatisfeito com tal probabilismo empírico, ansiava por encontrar uma garantia absoluta de que suas idéias matemáticas fossem verdades eternas do mundo físico. Descartes encontrará em seu deísmo, uma solução satisfatória para este problema, ao concluir que “as leis matemáticas da natureza foram estabelecidas por Deus e sua invariabilidade eterna é dedutível a partir da perfeição do Criador (Burtt, 1983: 92).

Para uma filosofia mecânica desenvolvida à luz de uma teologia cristã voluntarista, era inadmissível uma ciência natural totalmente conjectural. Se não há limites para o poder divino, não há como conceber *a priori* qual teria sido a ordem por Ele impressa ao mundo. Caberia ao homem descobrir, empiricamente, *a posteriori*, como este mundo foi de fato constituído e ordenado (Abrantes 1998:57) Segundo Brooke (1991: 140), uma das defesas feitas a favor de Newton, neste aspecto, era a de que ele teria descoberto as leis do movimento que Deus, de fato, havia implementado, em contraste com Descartes, cujos modelos mecânicos, como ele próprio admitia, não poderiam prover mais do que uma abordagem plausível de como tal mecanismo funcionava.

Boyle, por sua vez, foi um grande entusiasta da ciência experimental. Ele próprio definia seu papel no movimento filosófico da época como o daquele que ilustraria algumas das noções desenvolvidas pelos filósofos corpusculares com experimentos sensoriais (Burtt 1983:136). Para Boyle, a ciência experimental era, em si mesma, uma tarefa religiosa, uma vez que os fatos experimentais apontavam, em sua visão, claramente para a existência de Deus, ao demonstrarem a ordem, beleza e adaptação do mundo, e evidenciarem a razão e inteligência humanas, capazes de desvendá-las (Burtt 1983: 151). Portanto, ao lado do empenho em enfatizar a necessidade de fundamentar-se as premissas do mecanicismo através da verificação experimental, Boyle buscava dar conta de outro grande foco de seu entusiasmo, a defesa da religião Cristã e a luta contra o ateísmo. Segundo Brooke (1991: 135), Boyle não hesitaria em utilizar evidências experimentais a favor da existência de seres inteligentes invisíveis na construção de argumentos contra os ateus, cujo modo de vida implicava a negligência de demandas espirituais.

A análise das motivações teológicas que orientaram as práticas científicas dos filósofos naturais do século XVII é bastante elucidativa para nossa investigação, uma vez que fornecem elementos para a compreensão das interações entre concepções teológicas e concepções de ciência, por meio da imagem de natureza, nas visões de mundo dos alunos estudados.

3. O pensamento organicista-emergentista na biologia do século XX

3.1. A superação da polarização mecanicismo/vitalismo na explicação dos fenômenos vivos

A despeito das divergências entre os seus fundadores acerca do lugar de Deus no universo, do papel da dedução matemática e da experimentação na investigação da natureza e da modalidade de transmissão da ação física, não resta dúvida de que, a partir do século XVII, instituiu-se uma nova imagem do mundo material na Europa Ocidental. O mundo passou a ser concebido como uma grande máquina perfeita, regida por um conjunto de leis universais eternas, decretadas por um Criador inteligente. Os fenômenos naturais passaram a ser vistos como uniformes e regulares e a natureza, concebida como sendo matemática em sua estrutura.

Esta concepção mecanicista da natureza, por sua vez, implicou uma perspectiva explicativa determinística e reducionista. Acreditava-se ser possível fazer previsões absolutas e exatas dos fenômenos naturais, através de leis matemáticas invariáveis, e buscava-se compreender o funcionamento de sistemas como um todo decompondo-os em suas partes constituintes. A modalidade de explicação priorizada consistia em leis mecânicas, expressas em linguagem matemática, sendo rechaçadas as explicações teleológicas. Predominava o uso do método experimental-matemático newtoniano. A partir da experimentação, apreendiam-se as variáveis envolvidas na produção dos fenômenos, definindo-se o seu comportamento matemático. Princípios matemáticos eram, então, deduzidos e posteriormente verificados e demonstrados através da experimentação (Burtt, 1983:176).

A partir do século XVIII, no entanto, uma nova imagem de natureza começou a desenvolver-se no seio da história natural e da química, contrapondo-se ao mecanicismo, associado, naquele momento, a uma “ciência profissionalizada, hermética aos não associados e distante do senso comum” (Abrantes 1998:125). Alguns filósofos e cientistas, como, por exemplo, Diderot, em sua obra *Da interpretação da natureza*, começaram a denunciar a insuficiência da filosofia mecânica para a explicação de características do mundo vivo, como a capacidade de reprodução e desenvolvimento dos organismos.

Como vimos, na metafísica cartesiana, a metáfora mecânica da máquina, utilizada na interpretação dos fenômenos inanimados, era igualmente aplicada à explicação dos fenômenos vivos. Não havia distinção qualitativa entre as coisas vivas e não-vivas. Os corpos dos animais, e até mesmo o dos homens, eram considerados manifestações da *res extensa*, de maneira que seu funcionamento também seria passível de explicação mecânica. A matéria, fosse ela constituinte de um ser vivo ou de um ser inanimado, era destituída de qualquer atividade geradora.

Após retirar da natureza qualquer poder gerador, os mecanicistas ofereciam como explicação para a geração e reprodução da vida o preformacionismo, o qual, na sua forma mais extremada, propunha que Deus havia criado as sementes de todos os seres vivos no momento da criação, de maneira que, em qualquer desenvolvimento, formas preexistentes eram exibidas (Abrantes 1998:126).

Em resposta às dificuldades que o mecanicismo cartesiano enfrentava na explicação dos fenômenos vivos, foi fundada uma nova imagem de natureza, a da

‘natureza-organismo’ (Abrantes 1998: 124). Esta nova imagem procurava dotar a matéria, em especial, a matéria orgânica, de vida e atividade geradora. Neste contexto, o preformacionismo, por exemplo, cedeu lugar à epigênese, através da qual o desenvolvimento do organismo passou a ser explicado, introduzindo-se uma espécie de temporalidade na ordem natural e atribuindo-se poderes ativos à matéria. Concebeu-se a existência de um embrião, que se diferenciaria gradualmente a partir de uma massa homogênea inicial (Abrantes 1998:126).

Originava-se, assim, uma nova imagem de natureza, que, de acordo com Gillispie, procurava descrever os fenômenos naturais “em termos das categorias de organismo e consciência, e não em termos de uma matéria impessoal em movimento inanimado” (Gillispie 1970, v.4, p. 88 *apud* Abrantes 1998:126). Na França do século XVIII, a essa imagem de natureza encontrava-se associada uma imagem de ciência, que não mais tinha a Física newtoniana como paradigma, mas adotava como modelos de ciência a química e a história natural (Abrantes 1998: 126). As ditas ‘qualidades secundárias’ foram revalorizadas na investigação da natureza, a legitimidade do emprego da matemática no estudo dos fenômenos naturais foi questionada e o uso de hipóteses acerca de entidades que não podiam ser observadas e testadas diretamente passou a ser admissível.

A ânsia de dotar a matéria de atividade geradora levou alguns filósofos fundadores da imagem da natureza-organismo a adotarem como ontologia a concepção de que existe uma espécie de alma ou força vital na matéria viva, dando origem ao ‘vitalismo’. Essa doutrina vitalista clássica defendia que os fenômenos biológicos eram determinados por forças vitais, concebendo a vida como uma manifestação direta da alma. Na concepção dos vitalistas do século XVIII, os fenômenos vitais não eram passíveis de explicação e descrição a partir de uma perspectiva física, uma vez que a alma ou força vital seria auto-explicativa e impossível de ser apreendida pela investigação científica (Emmeche et al. 1997; Abbagnano 2000). Opunha-se a esse vitalismo clássico o materialismo mecânico, o qual sustentava que a maior parte dos fenômenos biológicos, se não todos eles, era passível de ser descrita e explicada em termos físicos e químicos (Emmeche et al. 1997).

De acordo com Emmeche e colaboradores (1997), o debate entre vitalismo e mecanicismo foi continuamente influenciado pelas descobertas científicas, sofrendo

transformações graduais e mudando de tônica no século XIX. Após as novas descobertas da bioquímica, neurofisiologia e biologia celular, a exemplo das constatações de que os impulsos nervosos eram elétricos, de que a distinção entre sensação e reação motora estava correlacionada a diferentes tecidos nervosos, ou ainda de que todos organismos eram compostos de células, os vitalistas foram, gradativamente, estreitando o seu ponto de vista e adotando alguns aspectos cruciais da visão antes sustentada pelos mecanicistas. Eles começaram a admitir, por exemplo, que um amplo espectro de fenômenos biológicos poderia ser explicado cientificamente e que apenas as funções psicológicas de nível superior seriam irreduzíveis. Os vitalistas persistiam, no entanto, com a defesa da idéia de que havia uma diferença crucial entre a matéria orgânica e a matéria inorgânica. A força vital não era mais vista, contudo, como causa última de todos os fenômenos biológicos, tendo sua ação restrinuida ao direcionamento da evolução, através da condução teleológica das entidades vivas.

O programa reducionista, herdeiro do mecanicismo dos séculos XVII e XVIII, se tornou, por sua vez, cada vez mais extremado no século XIX, afirmando que todos os fenômenos, incluindo os psicológicos, eram redutíveis à física e à química. No reducionismo do século XIX, não havia mais lugar para Deus nas explicações científicas, como anteriormente admitido na descrição mecanicista da natureza do século XVII (Emmeche et al. 1997).

De acordo com Mayr (1982: 51-52), por volta dos anos de 1920 e 1930, os biólogos haviam rejeitado tanto vitalismo como o mecanicismo estrito dos séculos anteriores. A idéia cartesiana de que os organismos poderiam ser interpretados como máquinas, cujo funcionamento poderia ser estritamente explicado por leis mecânicas, fora rechaçada desde o século XIX e, nas primeiras décadas do século XX, os biólogos passaram a defender que as reconhecidas diferenças entre matéria viva e matéria inerte não deveriam ser explicadas postulando-se uma força vital, mas sim através de uma modificação drástica da teoria mecanicista.

Conforme analisado por El-Hani (2000, 2002), diante da constatação de que o pensamento vitalista não encontrava mais respaldo, naquele momento, entre a maioria dos biólogos, é comum pensar-se que a biologia moderna teria assumido uma perspectiva mecanicista. De fato, autores como Brooke (1991) e Mayr (1988) consideram o pensamento mecanicista uma tendência ainda dominante na prática

científica e na filosofia da ciência, respectivamente. Para El-Hani (2002: 200), esse tipo de interpretação tem lugar quando se ignora um terceiro termo na polêmica sobre a natureza das explicações biológicas, o ‘organicismo’, bem como uma posição filosófica freqüentemente associada ao pensamento organicista, o ‘emergentismo’. Segundo Emmeche e colaboradores (1997), quando o vitalismo foi descartado pelos biólogos como posição filosófica aceitável, criou-se uma nova visão sobre os sistemas vivos, que se propunha a dar conta das peculiaridades de tais sistemas e de seu funcionamento. Essa visão se apoiava no conceito de emergência, formulado como a idéia de que, em cada nível de organização da matéria, surgiriam propriedades genuinamente novas, que não poderiam ser previstas a partir das propriedades encontradas nos níveis inferiores.¹¹

Para Emmeche e colaboradores (1997), ao analisar-se as diferenças entre reducionismo e vitalismo no século XIX, relacionando-as ao conceito de emergência, fica claro que esse conceito preserva alguns aspectos do pensamento vitalista, ao passo em que rejeita outros, admitindo, em contraste, alguns aspectos do pensamento mecanicista. O organicismo, a imagem de natureza e ciência que se apresentou para os biólogos do século XX como uma via média entre vitalismo e mecanicismo, gerando uma superação do debate em torno dessas duas posições, também apresenta, como teses fundamentais, aquelas idéias dos vitalistas que se mostravam razoáveis de um ponto de vista materialista. Considere-se, por fim, que os pensamentos emergentista e organicista estão intimamente relacionados em muitas de suas proposições, podendo ser combinados numa única imagem de natureza e ciência, o organicismo-emergentismo (ver Emmeche & El-Hani 2000, El-Hani 2002).

A visão organicista preserva parte do pensamento vitalista quando postula que há uma diferença qualitativa, fundamental, entre sistemas vivos e não-vivos. Ela mantém, contudo, parte do pensamento mecanicista, ao postular que tal diferença

¹¹ Ao utilizar-se as qualificações ‘superior’ e ‘inferior’ para referir-se aos níveis de organização da matéria, é importante ter em mente que não se trata de estabelecer uma relação de subordinação unilateral, nem necessariamente uma idéia de progresso evolutivo (embora esta possa ser postulada em relação a tais qualificações). Trata-se de conceber uma relação de *precedência* entre níveis na história evolutiva, definida por Bunge (1977:R78-R79) como a relação por meio da qual o conjunto de todos os níveis é ordenado de modo que os componentes de um sistema pertencente a um dado nível se encontram no nível imediatamente precedente. Outra maneira de exprimir essa idéia é encontrada na hipótese da *inclusividade* dos níveis (Emmeche et al. 1997), que entende a relação entre níveis de tal modo que um nível superior (e.g., o nível psicológico) é construído sobre os níveis inferiores (no exemplo, os níveis biológico e físico), de modo que todos os níveis subseqüentes na história evolutiva estão incluídos no nível físico global.

não reside numa diferença de substância, como pensado no âmbito do vitalismo, mas sim numa diferença de organização da matéria. O organicismo se compromete, também, com o pressuposto materialista de que os processos vivos obedecem às leis da física e da química, sendo, em princípio, totalmente acessíveis à investigação científica. Porém, diferentemente do reducionismo mecanicista, o pensamento organicista considera que as explicações dos fenômenos vivos não se limitam a operações de leis físicas e químicas, devido à organização peculiar da matéria viva.

É, portanto, com base nesta análise que se considera equivocada a interpretação de que o mecanicismo¹² foi vitorioso no confronto com o vitalismo, tornando-se a abordagem dominante na biologia moderna, apesar de ter sido muito modificado. Segundo El-Hani (2002: 205), o organicismo tem funcionado de maneira tácita como o compromisso filosófico básico de muitos biólogos, como Joseph Needham, Paul Weiss, Conrad H. Waddington, Ludwig von Bertalanffy, J. H. Woodger, Richard Lewontin, Richard Levins e Stephen Jay Gould, entre outros. O reconhecimento da singularidade física dos organismos e de sua complexidade, associado à concepção de que as relações organizacionais existentes nos sistemas vivos tornam as explicações dos fenômenos vivos irreduutíveis às leis físico-químicas que regulam o comportamento de seus componentes moleculares, se tornou a posição mais freqüente, ainda que tácita, entre os biólogos do século XX, apesar do impacto e da influência da biologia molecular.

3.2 A molecularização das explicações biológicas e a síntese neodarwinista contribuem para o ‘desaparecimento’ do organismo da Biologia do século XX

No entanto, conforme analisado por El-Hani (2002), embora possa considerar-se o pensamento organicista, num nível mais profundo, a tendência dominante no pensamento biológico, paradoxalmente, no século XX, o organicismo e o emergentismo permaneceram como uma espécie de contracultura filosófica, oferecendo uma resistência à crescente ‘molecularização da biologia’, nas décadas de 1960 a 1990. A partir da década de 1920, os grandes avanços obtidos pela genética, pela biologia celular e, um pouco mais tarde, pela biologia molecular geraram a interpretação, assimilada pelas gerações mais recentes de biólogos, de que os

¹² Estamos entendendo mecanicismo como definido por El-Hani (2002:200): a visão de “que a Mecânica propicia uma base apropriada para a explicação em todas as ciências”

fenômenos biológicos poderiam ser *suficientemente* compreendidos através de explicações moleculares (El-Hani, 2002). O sucesso da biologia molecular tem sido considerado, com freqüência, uma evidência a favor não só da viabilidade da redução da biologia à física, como também a favor da fertilidade da abordagem reducionista como uma ferramenta na pesquisa científica. Desta forma, a biologia tem sido interpretada como uma ciência molecular, reducionista, ou mesmo mecanicista.

Em vista ao domínio da perspectiva molecular e da irrelevância atribuída ao organismo como agente causal no processo de evolução biológica pelo neodarwinismo, alguns pesquisadores (por exemplo, Webster & Goodwin, 1982; Gould, 1982; Ho & Saunders, 1984) tiveram a impressão de que o organismo teria sido praticamente eliminado das explicações biológicas (El-Hani & Emmeche 2000:236). El-Hani (2002:207) analisa como a tendência de ‘molecularização da biologia’, juntamente com o estabelecimento da teoria sintética da evolução, ao dar ênfase a entidades abstratas tais como as seqüências de nucleotídeos decifradas pelo Projeto Genoma, as mudanças de freqüência gênica nas populações, ou as interações DNA-proteínas, levaram ao desaparecimento do organismo “como fenômeno básico, problema teórico/conceitual e recurso explanatório”. A biologia molecular elegeu como foco central o mapeamento detalhado e a análise da estrutura genética, da síntese protéica e do controle da expressão gênica etc, tomando a complexidade dos organismos como algo dado, e não como objeto de investigação.

A síntese neodarwinista, por sua vez, também contribuiu para que o organismo fosse desviado do centro de interesse das ciências biológicas, devido à sua tendência de ver o organismo como um objeto passivo, sem qualquer influência ativa sobre seu ambiente. Esta tendência é, em parte, consequência da maneira como Darwin descreveu a evolução em termos de variação aleatória e seleção natural (El-Hani, 2002). Ao contrário da teoria de Lamarck e de outras teorias da evolução orgânica, propostas no seio das ciências históricas do século XVIII, as quais eram transformacionais, a teoria de Darwin é de natureza variacional, propondo que a evolução se dá através de mudanças das proporções das diferentes variantes encontradas nas populações, ao longo do tempo. (Levins & Lewontin, 1985). Conforme analisam Levins e Lewontin (1985), as teorias transformacionais entendiam a evolução como um processo produzido por mudanças em cada organismo individual, como resultado, pelo menos numa proporção bastante

significativa, de forças internas aos organismos. Desse modo, os organismos eram entendidos, nas teorias transformacionais, como sujeitos do processo evolutivo. De maneira oposta, as teorias variacionais propostas a partir de Darwin colocam os organismos como objeto de ‘forças’ evolutivas autônomas. Na teoria sintética da evolução, a variação entre os organismos é gerada, em última análise, pelas mutações, que, a despeito de serem internas aos organismos, não são dirigidas por estes, no sentido de que são independentes das necessidades funcionais dos organismos em suas relações com o ambiente externo. As variações são, por sua vez, selecionadas por uma ‘força’ externa, o regime seletivo estabelecido pelo ambiente, a qual também é alheia ao organismo, uma vez que as mudanças ambientais são entendidas como consequências de eventos que têm suas próprias leis, independentemente da sobrevivência ou extinção das espécies. Portanto, o organismo terminou por ser visto, na tradição darwinista, meramente como um meio no qual ‘forças’ seletivas externas se confrontam com ‘forças’ internas produtoras de variação, e, desse modo, ele se tornou irrelevante para a biologia evolutiva, a qual, segundo Levins e Lewontin (1985:88), teria passado a ser nada mais do que uma combinação de biologia molecular e geologia.

Em suma, seja pelas abstrações da teoria sintética da evolução ou pela tendência de molecularização das explicações biológicas, as ações dos organismos perderam gradualmente o caráter de problema teórica e empiricamente relevante para a biologia moderna, a despeito de algumas exceções, como, por exemplo, as investigações sobre ciclos de vida e estratégias de história de vida na ecologia evolutiva (El-Hani, 2000:207). Nos currículos de biologia, o gradual desaparecimento dos organismos foi claramente sentido na diminuição das disciplinas baseadas em táxons, como, por exemplo, a herpetologia ou a mastozoologia (Pianka et al. 1998).

A maioria dos biólogos praticantes, contudo, estava envolvida na prática da ciência normal (Kuhn [1970]1996), preferindo adotar uma postura pragmática e ignorando as questões filosóficas implicadas no estudo da vida. Os cientistas normais se preocupam principalmente com a realização de novas descobertas, tratando de problemas considerados solúveis pelo consenso paradigmático, e, desta forma, mantêm-se afastados de debates acerca das imagens de natureza e ciência subjacentes à prática científica, que, tipicamente, são um conhecimento tácito da comunidade de

cientistas. Assim, os biólogos praticantes estiveram tipicamente alheios no século XX, apesar de notáveis exceções, aos debates sobre o vitalismo, o reducionismo, o mecanicismo, o organicismo etc. (ver El-Hani, 2000: 207). Estes debates envolveram principalmente biólogos de pendor mais teórico e filósofos da ciência.

A partir da década de 1980, de qualquer modo, a tradição organicista foi retomada, ganhando novo vigor quando a insatisfação com o reducionismo e o gene-centrismo nas ciências biológicas passou a motivar tentativas de ampliar os princípios explicativos da biologia. El-Hani (2000: 204) cita como exemplo desses esforços críticos os argumentos a favor de uma nova síntese evolutiva, na qual sejam consideradas, lado a lado com a seleção natural, as restrições sobre o processo evolutivo oriundas do desenvolvimento, das leis físico-químicas e dos princípios de auto-organização (Goodwin, 1994; Meyer & El-Hani, 2000).

El-Hani e Emmeche (2000:239-240) chamam a atenção para as divergências entre a abordagem estruturalista defendida por pesquisadores como Brian Goodwin e Garry Webster acerca da ontologia da vida orgânica e a concepção organicista apresentada por Ernst Mayr, um dos fundadores da síntese neodarwinista. Enquanto Mayr enfatiza o caráter histórico, singular, dos seres e processos vivos, dado pela sua dependência de um patrimônio genético historicamente aperfeiçoado, o estruturalismo de Goodwin tende a conceber os princípios genéricos através dos quais os padrões de produção de formas operam no desenvolvimento como o resultado de leis físicas que não seriam necessariamente peculiares aos organismos vivos, mas estariam presentes universalmente na natureza. Recentemente, os estruturalistas têm procurado, contudo, diminuir sua ênfase sobre a natureza anti-histórica da explicação da diversidade dos seres vivos, reconhecendo o valor dos *insights* resultantes do neodarwinismo (El- Hani, 2002). Assim, a despeito das implicações do estruturalismo para os debates acerca da teoria da evolução, pode-se afirmar que não é necessário negar a importância da seleção natural ou assumir uma postura anti-darwinista para reconhecer a contribuição dada pelo pensamento estruturalista à biologia, em particular, ao trazer de volta à atenção dos biólogos os problemas envolvidos na gênese da forma orgânica, favorecendo um entendimento mais dinâmico do organismo como um todo (El-Hani & Emmeche, 2000; El-Hani, 2002). Este é um dos caminhos pelos quais o organismo pode ser reintroduzido como

elemento central da ontologia e da explicação biológicas, sem que se deixe de lado o importante legado da tradição darwinista e da biologia molecular.

As questões abordadas pelo estruturalismo advertiram os biólogos de que é preciso ter em conta que há um limite no que os genes têm a informar sobre os organismos, deslocando, assim, o foco de atenção da comunidade de biólogos, antes voltada principalmente para os genes (gene-centrismo), de volta para o organismo, visto como veículo dinâmico da ‘emergência biológica’ (El-Hani, 2002). Desta forma, o estruturalismo contribuiu para o pensamento organicista, ao favorecer a concepção do organismo como uma entidade real, uma estrutura emergente com propriedades dinâmicas especiais.

3.3. O emergentismo fornece uma estrutura metafísica adequada à biologia centrada no organismo e fundamenta o reclame pela autonomia das Ciências Biológicas

Ao reconhecer a complexidade dos sistemas vivos e a existência de propriedades singulares dos organismos, resultantes de uma ‘emergência criativa’ ao longo do processo evolutivo, como, por exemplo, a autoreprodução, a homeostase, a evolução por seleção natural, o organicismo favorece a interpretação da biologia como uma ciência autônoma (não no sentido de independência completa) em relação a ciências que lidam com níveis de organização que precederam os sistemas vivos na evolução do universo, como a física e a química (El-Hani, 2002:205).

A concepção dos sistemas vivos sustentada pelo organicismo, tendo como elemento central a noção de organismo, precisa ser interpretada à luz de uma estrutura metafísica diversa da filosofia mecânica, que continue comprometida como o pressuposto materialista de que os seres vivos, assim como todas as coisas existentes no mundo, são agregados de partículas elementares reconhecidas pela física, mas, ao mesmo tempo, não admita uma redução ontológica ou epistemológica completa¹³ dos sistemas vivos e das teorias biológicas aos componentes moleculares e às teorias físicas e químicas, respectivamente. El-Hani e Emmeche (2000) identificam no emergentismo e na teoria de níveis de organização uma estrutura metafísica adequada para uma biologia centrada no organismo. Identificando alguns

problemas, como o da causação descendente, a noção de que entidades de nível superior manifestam poderes causais que podem determinar ou influenciar eventos no nível inferior, os autores aventam, também, a necessidade de reavaliar-se as noções causais clássicas, defendendo o possível valor explicativo e heurístico de uma abordagem neo-aristotélica da causalidade em sistemas vivos

O emergentismo surgiu entre meados do século XIX e o início do século XX, na Inglaterra, no contexto do debate acerca da estrutura filosófica da teoria evolutiva (Blitz 1992; El-Hani 2000, 2002). Ele foi colocado no centro de uma filosofia da evolução, pela primeira vez, por Lloyd Morgan (Emmeche et al. 1997). Em 1923, Morgan formulou sua teoria da evolução emergente com o intuito de combinar a crença de Darwin no caráter natural e contínuo da mudança evolutiva e a proposição de Wallace de que novidades qualitativas surgiriam ao longo da evolução (El-Hani 2000, 2002).

Morgan (1923) definiu emergência como “a criação de novas propriedades”, o que teria lugar não só com a origem da vida e a evolução das espécies, mas também nos domínios da física e da química, conforme exemplificado nos casos de surgimento de novos átomos ou novas moléculas. Dois problemas podem ser identificados no conceito de emergência de Morgan: (1) ele não especifica a questão dos níveis de complexidade (Emmeche et al. 1997); e (2) apresenta compromissos metafísicos não-materialistas, ao apelar para ações sobrenaturais, o que torna sua teoria de difícil aceitação no contexto de um discurso científico cada vez mais orientado por pressupostos naturalistas e materialistas. Orientado por uma teologia judaico-cristã, Morgan incluiu, em sua teoria, a idéia de uma divindade onisciente e onipresente, ao propor que o processo de evolução “corresponderia à explicitação ou ao desdobramento, em virtude da ação divina, do que se encontra implícito na matéria e em sua capacidade de organização” (El-Hani 2000: 130).

Devido, em parte, à influência do positivismo lógico e ao recurso de algumas filosofias emergentistas, como a do próprio Morgan, a aspectos metafísicos incompatíveis com o discurso científico, o conceito de emergência foi esquecido durante uma parte do século XX e não se tornou uma parte visível da problemática da filosofia da ciência ‘mainstream’(El-Hani, 2002: 214). Apenas recentemente, o

¹³ A distinção entre redução epistemológica completa e parcial é elaborada por El-Hani (2000, 2002) e El-Hani & Emmeche (2000) a partir da diferenciação, por Bunge (1977), de dois modos de redução

emergentismo foi revitalizado em função do desenvolvimento das ciências da complexidade, que investigam ‘as propriedades emergentes complexas da vida e da mente’ (Emmeche 1997), da proposição de hipóteses emergentistas sobre a mente e a consciência, e do colapso do programa reducionista de unificação da ciência característico do positivismo lógico (El-Hani & Emmeche 2000; El-Hani 2000, 2002).

Frente à maneira vaga e imprecisa como o termo ‘emergência’ vem sendo tratado, de modo geral, nas ciências da complexidade, El-Hani e Emmeche (2000) e El-Hani e Videira (2001: 307) procuraram definir melhor o emergentismo, apresentando as seguintes proposições como ‘núcleo duro’ (*sensu* Lakatos 1980) da filosofia emergentista:

- (i) Fisicalismo ontológico: Todas as coisas existentes no mundo são as partículas básicas reconhecidas pela física, seus agregados mereológicos e suas interações, e campos físicos;
- (ii) Novidade qualitativa: a evolução é um processo universal de mudanças que produz novidade qualitativa em todos os domínios da realidade;
- (iii) Emergência: Novidades qualitativas surgem quando agregados de partículas materiais alcançam um nível apropriado de complexidade organizacional, apresentando uma ou mais propriedades inexistentes em qualquer de suas partes, e observáveis apenas no nível do sistema como um todo;
- (iv) Teoria de níveis: A realidade pode ser descrita como uma estrutura de níveis irreduzíveis, cada nível constituindo-se de totalidades ou sistemas caracterizados por pelo menos uma propriedade emergente;
- (v) Irreducibilidade dos Emergentes: Propriedades emergentes são irreducíveis à micro-estrutura da qual emergem;
- (vi) Causação descendente: Entidades de nível superior manifestam poderes causais genuinamente novos, de modo que os eventos de nível inferior ocorrem de maneira diferente quando tem lugar em tais entidades.

A noção de ‘emergência de propriedades’, ao servir de base para a formulação de uma teoria de níveis, tem contribuído para uma melhor compreensão da complexidade e das propriedades singulares das entidades e dos fenômenos biológicos. A propriedade de que os sistemas vivos são capazes de manter um

(epistemológica), a redução forte ou completa e a redução fraca ou parcial.

equilíbrio interno dinâmico, apesar de realizar trocas permanentes de matéria e energia com o ambiente, ou, em uma palavra, a homeostase, é, por exemplo, melhor entendida, se considerada como uma propriedade que emerge de um determinado estado de interações moleculares, no âmbito da organização do sistema vivo como um todo.

O conceito de emergência e as teorias de níveis têm fundamentado, em suma, a defesa da autonomia da biologia e a crítica do ponto de vista reducionista de que os sistemas vivos podem ser compreendidos de maneira suficiente aplicando-se as leis da química e da física à biologia. A comparação entre a natureza das reações químicas em sistemas inanimados e em sistemas vivos feitas por Lehninger (1986) ilustra o quanto esta crítica é pertinente. Lehninger (1986) afirma que as reações químicas estudadas pela química geral ocorrem em condições bem diferentes daquelas dos seres vivos, em recipientes de reação que são enormes em relação às células, sob altas pressões e temperaturas, com substâncias de alta reatividade, utilizando-se solventes orgânicos ou aplicando-se correntes elétricas. Em contraste, ao estudarmos as reações químicas que ocorrem nas células, é preciso termos em conta as restrições impostas pelo tamanho das células e por seus compartimentos internos, bem como as condições físico-químicas compatíveis com a vida celular. Após esta análise, Lehninger faz a seguinte recomendação aos seus leitores, alunos de bioquímica:

“Daqui para frente devemos pensar na química dos processos vitais no contexto das dimensões, estruturas e atividades celulares. Devemos considerar juntos também os dois pontos de vista, o da química e o da biologia celular.” (Lehninger 1986:13)

Este exemplo está em conformidade com a idéia de que, para entender os fenômenos biológicos, é preciso, sim, considerar as leis e os princípios organizacionais da física e da química, mas sob uma perspectiva irredutivelmente biológica (El-Hani, 2002), considerando-se as restrições impostas pela organização biológica à operação das leis físicas e químicas. Estas restrições dependem, por sua vez, dos novos estados de relação entre entidades e eventos de nível inferior, dos novos padrões configuracionais ou estruturas, que emergiram com a origem da vida e, com a evolução posterior, com a constituição de diferentes níveis de organização da matéria viva.

3.4. A insuficiência da causa eficiente para a compreensão dos sistemas vivos

A noção de ‘emergência de propriedades’ (ou a noção relacionada de ‘propriedades emergentes’) se mostra intuitivamente muito sedutora para cientistas e filósofos que procuram compreender a natureza das relações entre os diferentes níveis de complexidade organizacional na natureza. No entanto, conforme advertido por El-Hani e Emmeche (2000:242), é preciso estar atento aos desafios impostos a este conceito. Em lugar de aceitá-lo apenas em razão de seu apelo intuitivo, faz-se necessário explicá-lo de maneira adequada. Um dos problemas enfrentados pela noção de emergência é o de que, em princípio, ela parece violar a máxima de que não se pode obter algo a partir de nada. Se a maioria dos emergentistas está atualmente comprometida com o materialismo e, portanto, deve reconhecer que todos os eventos, os estados e as propriedades descritos em níveis superiores de organização são realizados por eventos, estados e propriedades físicas, como o surgimento de novidades qualitativas poderia ser explicado? Se todos os sistemas complexos são constituídos por componentes físicos, e se as propriedades emergentes não são encontradas nestes componentes, de onde elas vieram?

A solução mais promissora que tem sido apresentada para dar conta deste problema se apoia na noção de causação descendente, *i.e.*, na noção de que um sistema exerce, como um todo, uma ação causal sobre os seus componentes, modificando suas propriedades, sem, contudo, alterar sua ‘natureza básica’ (El-Hani & Emmeche 2000; El-Hani & Videira 2001). A noção de causação descendente, contudo, tem sofrido sérias críticas, por parecer assumir que as leis físico-químicas podem ser violadas por eventos e processos que têm lugar em níveis superiores da realidade. Kim critica a noção de causação descendente por esta razão, com base na seguinte interpretação:

“A idéia é a de que, quando certos desejos e certas necessidades, auxiliados por percepções, impulsionam uma ave através do ar, as células e moléculas que formam o corpo da ave são, também, impulsionadas através do ar, quer queira quer não, pelos mesmos desejos, pelas mesmas necessidades e pelas mesmas percepções. Se você adicionar a isto a tese [...] de que estes estados e processos psicológicos, embora ‘emerjam’ de processos biológicos e físico-químicos, são distintos deles, você está aparentemente comprometido com a consequência de que estes eventos e

processos mentais ‘de nível superior’ fazem com que leis físicas de nível inferior sejam violadas, que as moléculas que são parte do seu corpo se comportam, ao menos às vezes, de maneiras diferentes da maneira como se comportariam se não fossem parte de um corpo vivo animado por processos mentais.” (Kim 1992:120: 212. Ênfase no original)

El-Hani (2000: 213-214) discute como interpretações como essa tornam a causação descendente incompatível com a premissa fisicalista de que tudo o que existe no mundo é constituído de partículas materiais, comprometendo, desta forma, a perspectiva de um materialismo emergentista. Portanto, se não queremos ser forçados a negar qualquer autonomia, mesmo relativa, às entidades de nível superior (e às ciências que as estudam), é preciso resolver o problema colocado por Kim para a causação descendente, formulando uma maneira de explicar a influência de processos e entidades de nível superior sobre processos e entidades de nível inferior, de modo a esclarecer como estas últimas podem comportar-se de forma diferente quando são partes de um sistema complexo, em comparação ao seu comportamento quando isoladas, sem que isso implique uma violação das leis físico-químicas.

Tomando como ponto de partida o fato de que Kim comprehende a causação descendente como um evento causal eficiente, El-Hani (2000, 2002), El-Hani & Emmeche (2000) e El-Hani & Videira (2001) têm investigado a possibilidade de retomar-se a doutrina aristotélica dos quatro modos causais aristotélicos, reinterpretados à luz de uma teoria de níveis (Emmeche et. al., 2000), como um caminho para propor uma solução aceitável do problema da causação descendente em um contexto fisicalista (ou materialista). Os autores argumentam que é praticamente impossível compreender-se a ação causal de um sistema complexo sobre seus componentes nos termos de uma causalidade eficiente, dado que as relações entre aquele sistema e seus componentes são simultâneas e não seqüenciais. Quando entidades e processos moleculares se encontram organizadas e submetidas a um certo arranjo que caracteriza um sistema vivo, este sistema, além de ser biológico, permanece sendo físico-químico. Uma célula, por exemplo, não é ‘primeiro’ um sistema físico-químico e ‘então’ um sistema biológico, ela é sempre e ao mesmo tempo um sistema físico-químico e biológico. Se pensarmos na causação descendente como uma seqüência de interações causais eficientes, estaremos dando um caráter temporal à relação entre entidades de nível superior e seus componentes.

Desta forma, estaremos propondo que entidades biológicas como um todo, como, por exemplo, uma célula poderiam causar ‘efeitos’ no nível físico, o que violaria as leis físico-químicas (Emmeche et al. 2000; El-Hani 2000; El-Hani & Emmeche 2000; El-Hani & Videira 2001).

Frente a esta constatação, Emmeche e colaboradores (2000) propõem uma interpretação da causação descendente tendo como base os modos causais formal e funcional (final), derivados da teoria aristotélica da causalidade, mas reinterpretados à luz de problemas e compromissos teóricos e metateóricos contemporâneos. A partir desta interpretação ‘neo-aristotélica’, a relação entre um sistema complexo e seus componentes é entendida como uma relação recíproca, em que as interações causais eficientes dos componentes realizam a forma e a função dos sistemas complexos, e, em contrapartida, a forma do sistema restringe as relações causais eficientes (atividades, comportamentos) dos componentes. As propriedades emergentes são, segundo esta interpretação, resultantes da restrição que os componentes de um sistema complexo sofrem, em decorrência de fazerem parte de um padrão. Nesta interpretação, a modificação dos componentes pelo sistema complexo é entendida em termos de um sistema de restrição das possibilidades de interações deste componentes, não apresentando a mesma natureza que um efeito na causalidade eficiente (El-Hani & Videira, 2001: 319). Com base nesta análise, El-Hani e Videira (2001: 324) concluem que, para entender-se ‘*o porquê*’ de um sistema ser um sistema biológico, não é suficiente descrever as interações moleculares eficientes que têm lugar no sistema, devendo-se buscar este ‘porquê’ na própria forma em que seus componentes estão arranjados (*causalidade formal*).

Em seu tratamento do problema da teleologia, Mayr (1988) também questiona a pertinência de persistirmos com a ênfase excessiva na causalidade eficiente, oriunda da tradição da ciência moderna, fortemente influenciada pelo modelo da física, e sugere que reconsideremos os demais modos causais aristotélicos, como uma referência importante para a compreensão da pluralidade causal implicada nos fenômenos biológicos.

Desde Aristóteles até o presente, os pensadores têm sido desafiados a interpretar a causalidade de fenômenos naturais que ocorrem segundo uma seqüência de eventos que parece perseguir um propósito predeterminado, especialmente no caso de fenômenos relacionados ao mundo vivo. Aristóteles, baseando-se na

observação do desenvolvimento ordenado dos organismos desde o zigoto até o estágio adulto, criou a categoria da ‘causa final’, definindo-a como a causa responsável pelo alcance ordenado de uma meta preconcebida (Mayr 1988: 29). Embora Aristóteles tenha invocado a teleologia, originalmente, para explicar processos vitais, ele terminou por estendê-la ao funcionamento de todo o universo. Segundo Ross, o mundo, conforme concebido por Aristóteles, era um mundo bem ordenado, no sentido de que tudo nele se encontrava disposto para assegurar um propósito em direção ao seu melhor estado possível. De acordo com o referido autor, é possível perceber uma teleologia *de facto* em Aristóteles, na sua proposição de que a “natureza se comporta como se antevisse o futuro” (Ross [1923]1995: 81). É interessante ressaltar, no entanto, que, ainda de acordo com Ross ([1923]1995:81), Aristóteles raramente se referia a uma ação proposital de Deus e, dado que referências dessa natureza são inconsistentes com a teologia da *Metafísica* de Aristóteles, devemos interpretá-las como um artifício literário ou uma concessão ao pensamento ordinário.

Os filósofos mecanicistas rejeitaram a idéia de que haveria um princípio finalístico no universo, o qual seria responsável pela ordem e harmonia observadas no seu funcionamento. Esta reação dos mecanicistas às causas finais, todavia, implicou a total erradicação da linguagem teleológica, que passou a ser evitada até mesmo no caso das explicações de processos biológicos, como o desenvolvimento ontogenético e o comportamento animal, ou nas discussões a respeito de estruturas adaptativas.

No século XX, após um longo período de disputa entre mecanicistas e vitalistas, a concepção de que todos os processos biológicos obedecem às leis fisico-químicas passou a predominar na biologia e alguns biólogos, como, por exemplo, Mayr (1982, 1988) retomaram o problema da teleologia, avaliando, entre os diversos tipos de explicações teleológicas, quais implicariam conflitos com a causalidade fisico-química e quais poderiam ser consideradas legítimas, da perspectiva da biologia contemporânea.

Segundo Mayr (1988: 41), o dilema da teleologia está fundado no fato de os biólogos insistirem em afirmar que o uso da linguagem teleológica apresenta grande valor heurístico em suas pesquisas, a despeito do grande número de objeções dirigidas às explicações teleológicas. Tradicionalmente, as explicações teleológicas

têm sido criticadas por implicarem o endosso de doutrinas metafísicas e teológicas que não são compatíveis com suposições metafísicas admitidas no discurso científico contemporâneo. Desde filósofos da Antigüidade até alguns filósofos contemporâneos vitalistas, como Bergson, processos fisiológicos, adaptações ao ambiente e comportamentos que, aparentemente, servem a um propósito, têm sido atribuídos à ação de forças vitais não-materiais. Todavia, este tipo de teleologia foi veementemente rejeitado pela biologia do século XX e as proposições teleológicas da biologia moderna não mais implicam a aceitação de forças sobrenaturais (Mayr 1988:40). É importante dar destaque a esta questão, uma vez que explicações acerca da perfeição das adaptações encontradas no mundo vivo, fundamentadas em abordagens teleológicas impregnadas da teologia judaico-cristã, têm sido um dos principais argumentos utilizados na defesa de concepções criacionistas acerca da origem e evolução da vida, e consequentemente, no ataque ao darwinismo (ver Capítulo 1).

Outra objeção feita ao emprego da linguagem teleológica consiste no risco de incorrer-se em antropomorfismos. O uso de termos como ‘dirigido para um objetivo’, ‘propositivo’, ‘intencional’, ‘útil’ parece implicar a transferência de qualidades humanas, como intencionalidade, propósito, deliberação e planejamento, às estruturas orgânicas. E, finalmente, é apresentada uma objeção de natureza lógica, o pressuposto de que um objetivo futuro é a causa para um evento presente parece ser conflitante com qualquer conceito moderno de causalidade. Em contraste com a explicação causal normal, em que um evento é explicado em termos de causas que o precedem, as explicações teleológicas parecem pressupor que metas futuras sejam a causa de eventos presentes (Mayr 1988: 40).

Independentemente da discussão acerca da pertinência e legitimidade de tais objeções, muitos filósofos e biólogos (*e.g.*, Taylor 1964; Wright [1973]1994; Mayr 1982, 1988) têm afirmado que a eliminação da linguagem teleológica das proposições acerca de um número significativo de processos biológicos levaria a uma grande perda no conteúdo de tais proposições e, consequentemente, na análise dos respectivos processos. A abordagem teleológica, ao indagar o porquê da existência de estruturas, processos e comportamentos, resulta numa análise do significado seletivo de aspectos particulares do fenótipo, o que pode auxiliar na compreensão das causas evolutivas (ou nos termos de Mayr, das causas últimas) e, em muitos casos,

tem levado a grandes descobertas e avanços na Biologia. Mayr cita exemplos de alguns episódios históricos em que o uso da linguagem teleológica funcionou como uma poderosa ferramenta heurística na elucidação de fenômenos biológicos. Ele considera, por exemplo, que a pergunta feita por Harvey acerca da razão para a existência de válvulas nas veias consistiu em uma das maiores contribuições que levaram este cientista a construir seu modelo de circulação do sangue (Mayr 1988: 54).

Para Mayr (1988: 39), a introdução de conceitos advindos da cibernetica e de uma nova terminologia extraída do vocabulário da teoria da informação tem permitido o desenvolvimento de uma nova linguagem teleológica, capaz de resistir às principais críticas tradicionais. Ele próprio foi um dos primeiros a introduzir o termo ‘*programa*’, oriundo da teoria da informação, para designar o código previamente organizado que controla um processo, guiando-o em direção a um determinado objetivo.

Segundo Fox-Keller (2002), a primeira referência ao termo ‘*programa*’ na literatura da biologia molecular é encontrada em um artigo de Jacob e Monod, publicado no *Journal of Molecular Biology*, no qual os autores introduziram uma nova metáfora para pensar o desenvolvimento, de modo a incorporar as descobertas a respeito da regulação gênica. Neste artigo, Jacob e Monod concluem que as descobertas de genes reguladores e operadores revelam que o genoma contém um programa de síntese de proteínas e os meios de controlar sua execução. Interpretando o programa do desenvolvimento no sentido de que ele estaria inteiramente contido no genoma, os autores propõem a noção de ‘*programa genético*’ (Fox-Keller 2002: 95).

Ao discutir a noção de ‘*programa genético*’, Jacob ([1970]1983) também faz referência ao problema da teleologia. Tendo em mente a freqüente caracterização da teleologia como uma “mulher”, que o biólogo “não pode dispensar mas em companhia de quem não quer ser visto em público”, Jacob conclui que o conceito de ‘*programa genético*’, ao desvendar a fonte da aparente intencionalidade do desenvolvimento biológico, deu a esta “ligação oculta” um “estatuto legal” (Jacob [1970]1983: 16).

De acordo com a análise de Mayr (1988), o conceito de ‘*programa genético*’ permite que a existência, no mundo vivo, de processos e comportamentos orientados para um determinado fim seja reconhecida e explicada sem que seja necessária a

rejeição da explicação físico-química ou o recurso a forças direcionadoras não-materiais. Esse conceito tornaria possível, também, demonstrar com maior clareza a inadequação de atribuir-se aos sistemas adaptados algum sentido teleológico, pressupondo-se que o processo evolutivo estaria direcionado a um fim específico, como a perfeição, como propunham, por exemplo, os defensores da teologia natural.

Baseando-se na sua definição de ‘programa genético’, bem como na distinção entre causas próximas e causas últimas, Mayr agrupou a grande heterogeneidade de fenômenos designados por diferentes autores como ‘teleológicos’ em quatro classes mais homogêneas: *seqüências evolutivas unidirecionais*; *sistemas teleológicos*; *processos teleomáticos*; e *processos teleonômicos*.

A categoria das seqüências evolutivas unidirecionais diz respeito a teorias, desenvolvidas desde Aristóteles, e tornadas mais freqüentes e populares durante o século XVIII, propondo uma espécie de progressão crescente, na natureza, em direção à perfeição. A idéia de progresso predeterminado em direção à perfeição tem sido desenvolvida de duas formas, ou pressupondo-se a intervenção de forças sobrenaturais dirigindo tal processo, a exemplo da ação de um Criador inteligente, como sustentava a teologia natural, ou propondo-se uma evolução guiada pela própria construção interna dos organismos, que seria supostamente à perfeição (Mayr 1988: 42). Em ambas as versões, as teorias progressivistas implicam a existência de uma determinação teleológica na evolução.

Segundo Mayr (1988, 1982), este tipo de explicação teleológica não apresenta legitimidade na biologia contemporânea, podendo ser facilmente refutada, uma vez que o princípio da seleção natural explica a origem e o aperfeiçoamento gradual das estruturas biológicas que tanto impressionaram os defensores da teologia natural, sem recorrer à noção de forças diretrizes, sobrenaturais ou não. A adaptação dos órgãos às funções fisiológicas que desempenham, por exemplo, pode ser explicada pelo fato de os programas que codificam características que aumentam a probabilidade de sobrevivência e sucesso reprodutivo serem, historicamente, selecionados e aperfeiçoados. À luz do princípio da seleção natural, fica evidente a inadequação de atribuir-se um caráter teleológico ao processo de evolução em si mesmo, uma vez que a adaptação não constitui uma antecipação do futuro, mas trate-se, antes, do resultado de eventos passados (Mayr 1988:43).

Da mesma forma, é equivocado caracterizar estruturas e órgãos bem adaptados como *sistemas teleológicos*, uma vez que, com isso, estariamos atribuindo sua adaptação a uma suposta culminância de um processo direcionado para um fim predeterminado, e não ao resultado de um processo passado de seleção natural. Desta forma, é recomendável, ao referir-se a tais sistemas, evitar-se o uso de sentenças teleológicas, privilegiando-se uma linguagem que se refira à adaptação e seleção natural apenas, sem fazer referências a propósitos e causas finais.

A linguagem teleológica só é legítima, para Mayr, quando utilizada como ferramenta heurística na análise e descrição de fenômenos naturais que, em sua visão, podem ser considerados processos genuinamente guiados para um fim. Ele designa estes processos *teleonômicos*, no caso dos sistemas vivos, e *teleomáticos*, no caso dos sistemas inanimados (Mayr 1988: 44). Os processos teleonômicos incluem mecanismos fisiológicos e comportamentos que são dirigidos para um certo objetivo de maneira predeterminada, em função de operarem com base em um programa. Na análise de Mayr (1988), o caráter teleonômico de processos fisiológicos e comportamentos dirigidos para objetivos é atribuído à presença de um programa genético, codificado na molécula de DNA, que os orienta em direção a uma meta. No caso de comportamentos, Mayr admite a existência de programas abertos, que podem ser modificados por processos como a aprendizagem ou o condicionamento.

É neste ponto, concernente ao conceito de programa genético, que a análise de Mayr do problema da teleologia nas ciências biológicas pode ser susceptível a críticas. A noção de programa genético, cunhada por Monod e Jacob, de fato ganhou grande popularidade e adesão na biologia molecular e, a partir da influência desta, na comunidade de biólogos como um todo, permanecendo praticamente inabalável durante boa parte das décadas de 1970 e 1980. Fox-Keller (2002) argumenta, no entanto, que os resultados obtidos pela biologia molecular ao longo das duas últimas décadas, especialmente no que diz respeito à decifração das seqüências de nucleotídeos dos genomas de diferentes organismos e aos detalhes acerca das interações entre o DNA e proteínas, permitiram aos biólogos moleculares avaliarem os limites do controle centralizado do desenvolvimento pelo genoma, conforme suposto pela noção de programa genético. Segundo a autora, atualmente a maior parte dos biólogos moleculares concebe que o programa do desenvolvimento “consiste e reside no complexo interativo feito de estruturas genômicas e na vasta

rede de maquinaria celular nas quais estas estruturas estão localizadas” (Fox-Keller 2002:115)

A despeito desta ressalva, a análise de Mayr acerca da legitimidade da utilização de explicações teleológicas para dar conta de fenômenos biológicos, no caso de processos teleonômicos, continua sendo pertinente e de extrema utilidade para o nosso propósito, qual seja, o diagnóstico de visões de mundo consistentes com o discurso contemporâneo da ciência. Cabe-nos, porém, identificar em que aspectos a argumentação de Mayr está comprometida pela noção de programa genético e fazer as devidas adequações, de modo a considerarmos a noção de um programa de desenvolvimento que tenha em conta as interações do genoma com a maquinaria celular. De acordo com Fox-Keller (2002: 115), este seria um programa irreduzível à informação genética, pura e simplesmente, referindo-se “a nada menos complexo que o próprio organismo”.

A categorização dos diversos fenômenos denominados, indiscriminadamente, ‘teleológicos’ e a análise de sua natureza, feitas por Mayr, trazem como maior contribuição para a nossa investigação o fato de que deixam claro que é ilegítimo, a partir da constatação da existência de processos teleonômicos e teleomáticos na natureza, extrapolar para a crença em uma teleologia cósmica, uma idéia associada ao dogma judaico-cristão e predominante na teologia natural. Este tipo de visão teleológica postula que a evolução cósmica ocorre com base em um ‘plano’, que a orienta em direção a uma perfeição progressiva. A evolução orgânica, como parte dessa evolução cósmica, também se dirigiria, então, a um fim predeterminado, freqüentemente entendido como a produção da espécie humana.

O reconhecimento de processos genuinamente teleonômicos na natureza, assim como a interpretação da ação do todo sobre as partes (causação descendente) e da emergência de propriedades desenvolvida por Emmeche e colaboradores (2000), demonstra a insuficiência da explicação causal mecânica, ao basear-se apenas em causas eficientes, frente ao pluralismo causal implicado nos sistemas biológicos.

Em suma, grandes mudanças ocorreram nas perspectivas explicativas da ciência contemporânea nas últimas décadas do século XX, sendo decorrentes de aspectos como os seguintes: o reconhecimento da ampla existência de processos probabilísticos na natureza, não só no mundo vivo, mas em todos os níveis de organização; a larga aceitação de uma imagem de natureza baseada numa

organização hierárquica de níveis; a teorização sobre a emergência de propriedades novas em cada nível de organização; e o reconhecimento de que os processos causais em sistemas complexos, como os seres vivos, não são explicados de modo suficiente com base apenas em causas eficientes. Essas mudanças têm levado a questionamentos (ver, por exemplo, Mayr 1988; El-Hani 2000, 2002; Cobern 2000) acerca da pertinência de manter-se algum compromisso com a imagem mecanicista de natureza e ciência, tanto na pesquisa científica como no Ensino de Ciências. Contrapondo-se a esta superação do mecanicismo pela ciência do século XX, tem sido demonstrado, entretanto, que esta imagem de natureza e ciência ainda predomina no Ensino de Ciências, a despeito das críticas dirigidas a ela, oriundas de correntes tão distintas quanto o emergentismo, o ambientalismo e o feminismo (Cobern 2000).

Motivadas, em parte, por estas críticas, um número crescente de pessoas têm adotado e defendido visões não-ocidentais da relação do Eu com o mundo, entre elas, as idéias feministas de interconexão, totalidade e negação da cisão entre sujeito e objeto, e as visões ligadas ao pensamento ambientalista, as quais variam desde a valorização do conhecimento tradicional até visões mais extremadas, como a adotada pelo Movimento pela Extinção Voluntária da Espécie Humana (*Voluntary Human Extinction Movement*) (Cobern 2000: 15). Visões anticientíficas têm sido geradas, contudo, a partir das concepções da relação homem/natureza fomentadas pelo pensamento ambientalista e feminista, bem como por imagens de natureza desenvolvidas no âmbito de outros grupos culturais e coletivos de pensamento, como as comunidades religiosas, que também se opõem ao mecanicismo. Não se trata, contudo, de que a crítica ao mecanicismo, e mesmo ao reducionismo, deva resultar necessariamente numa visão anticientífica (El-Hani 2000). É perfeitamente possível romper com tais imagens de natureza e ciência, e, ainda assim, preservar a compatibilidade da visão de mundo esposada com o conhecimento científico.

Neste contexto, como alerta Cobern (2000), tendo em conta a perspectiva da teoria da visão de mundo, os educadores não podem pressupor que os alunos aceitarão com facilidade a visão mecanicista de natureza como sendo apropriada e importante. É preciso reconhecer que, na maior parte das vezes, diferentes visões de natureza, que podem estar em conflito, convivem na sala de aula de Ciências (Cobern

& Loving 2001). Desta forma, os educadores não podem isentar-se da discussão acerca das concepções de natureza em sala de aula.

Somente após definirmos os elementos que caracterizam a imagem de natureza que orienta o ‘imaginário filosófico’ da ciência contemporânea, poderemos iniciar o mapeamento das concepções de natureza que os alunos estudados trazem para a sala de aula, diagnosticando o grau de compatibilidade dessas concepções com o conhecimento científico. Somente a partir desta base teórica, será possível, também, avaliar a natureza e magnitude das possíveis barreiras culturais que os alunos investigados, com uma educação religiosa sólida, terão de transpor para incorporar a ciência como parte autêntica do seu pensamento cotidiano, a grande meta da alfabetização científica (Coborn 2000).

Uma vez concluído que não é necessário sustentar-se uma visão mecanicista do mundo natural para manter-se coerente com o discurso da ciência contemporânea, é preciso, então, pensar nos aspectos ontológicos e epistemológicos que caracterizam a imagem de natureza que, contemporaneamente, vem provendo a imaginação científica de metáforas e modelos, e que, ao mesmo tempo, vem sendo aperfeiçoada e emerge da atividade científica nos diversos campos das ciências naturais e, em nosso caso, particularmente da pesquisa biológica.

Esperamos ter conseguido argumentar de maneira convincente a favor da idéia de que é possível considerar o pensamento organicista-emergentista como uma imagem de natureza que vem nutrindo, em grande parte, o ‘imaginário filosófico’ da biologia contemporânea, de maneira que devemos esperar que alguns dos compromissos teóricos do organicismo e do emergentismo apresentem força e alcance na visão de mundo de um biólogo em formação, como foi sugerido por El-Hani (2000).

4. Em busca de um conceito de ciência que tenha valor heurístico na investigação da compatibilidade do discurso de estudantes com o pensamento da ciência contemporânea

Para que possamos avaliar o grau de compatibilidade das visões de natureza de estudantes com o discurso da ciência contemporânea, é preciso não somente identificar as imagens de natureza e ciência subjacentes à prática científica, como

também eleger um conceito de ciência como parâmetro, dada a falta de consenso em torno da distinção entre a ciência e outras formas de conhecimento.

Cobern e Loving (2001) desenvolveram um conceito de ciência como resultado de seu entendimento a respeito do que seria uma descrição tradicional desta atividade humana. Tal definição tem como maior preocupação propiciar uma maneira pragmática de fazer-se a distinção entre a ciência e outras formas de conhecimento, deixando-se, para tanto, um pouco de lado a complexidade filosófica do problema da demarcação e considerando-se as visões pragmáticas amplamente aceitas pela comunidade científica (Cobern & Loving 2001:57).

Esta definição de ciência se contrapõe a visões sustentadas no âmbito da perspectiva multiculturalista, a partir das quais se defende a expansão do conceito de ciência de maneira a tornar possível a inclusão, neste conceito, de conhecimentos tradicionais, baseados em observações do ambiente natural transmitidas de geração a geração, como, por exemplo, o conhecimento etnoecológico de povos indígenas. Nesta perspectiva, a ciência é definida como um conhecimento descritivo a respeito do mundo natural, desenvolvido através da experiência direta com a natureza, ou, simplesmente, como uma “percepção racional da realidade” (Ogawa 1995: 588). Um exemplo de conceito de ciência que vem sendo adotado por muitos defensores do multiculturalismo, é aquele fornecido por Deborah Pomeroy, ao defender que o conhecimento tradicional indígena deve ser considerado um tipo de ciência: “A ciência é uma forma de conhecimento que gera conhecimento seguro acerca dos fenômenos naturais” (Pomeroy 1992:257).

Esta perspectiva multicultural sobre a definição de ciência é fortemente criticada por Matthews (1994). Ele argumenta que o conceito de ciência fornecido por Pomeroy se aplica apenas ao conhecimento empírico acerca da regularidade dos fenômenos, enquanto o conhecimento científico vai mais além, não somente descrevendo regularidade empíricas, mas também postulando mecanismos causais para explicar as regularidades observadas (Matthews 1994: 190). Portanto, a ciência difere do conhecimento tradicional por apresentar um componente teórico que é capaz não somente de prever fenômenos naturais, como também de explicá-los. Embora seja possível defender que, em um número determinado de casos, o conhecimento tradicional pode apresentar poder explicativo e preditivo, parece-nos seguro dizer que esta não deve ser a regra geral no caso destas formas de

conhecimento, inclusive pelos objetivos aos quais se destinam, às tarefas frente às quais devem mostrar eficácia pragmática.

Os defensores da abordagem multiculturalista pretendem, com a expansão do conceito de ciência, legitimar o conhecimento acerca da natureza de diferentes culturas e incluí-los na educação científica, dando conta das necessidades dos alunos oriundos de diversas formações culturais e, assim, minimizando “o efeito corrosivo que a ciência ocidental tem provocado sobre as culturas não-ocidentais” (Cobern & Loving 2001: 55). Cobern e Loving (2001:62) se opõem a esta interpretação¹⁴ a respeito da abordagem multicultural do Ensino de Ciências. Para eles, a incorporação de conhecimentos tradicionais acerca da natureza no conceito de ciência, em lugar de legitimá-los, contribuiria para sua desvalorização, uma vez que estes conhecimentos passariam a ser avaliados sob os critérios da ciência moderna ocidental, deixando, assim, de ser valorizados pelos seus próprios méritos.

Cobern e Loving consideram que as diversas formas de conhecimento acerca da natureza podem exercer um importante papel no Ensino de Ciências, uma vez preservada sua posição de independência em relação à ciência ocidental moderna. Ao demarcar-se claramente o discurso científico, é possível dar a oportunidade aos alunos de perceberem como a prática da ciência pode ser beneficiada por *insights* oriundos de outras formas de conhecimento. Os alunos poderiam ver que alguns *insights* de cientistas surgem de outros caminhos epistemológicos, nos quais pode haver, inclusive, contribuição do conhecimento tradicional (Cobern & Loving 2001: 63). No Capítulo 1 e nas sessões 1 e 2 deste capítulo, nós examinamos, por exemplo, contribuições para a construção da ciência moderna oriundas da tradição judaico-cristã.

Quanto aos alunos, é importante que eles convivam com diferentes modos de abordar os fenômenos naturais, reconhecendo a legitimidade de todos eles, mas sabendo sempre demarcá-los. O Ensino de Ciências deveria proporcionar a oportunidade, para os alunos de diversas formações culturais, de aprenderem a reconhecer as situações nas quais o conhecimento científico constitui a melhor forma

¹⁴ Matthews (1994:184) fornece uma categorização das diferentes práticas de Ensino Multicultural de Ciências. A interpretação à qual Cobern e Loving se referem pode ser identificada como a categoria do multiculturalismo ‘não-intervencionista’ ou ‘forte’, em que a ciência tradicional, ou etnociência, é considerada uma alternativa intelectual legítima, cultivando, dentro de seus próprios termos, vários graus da ciência e tecnologia ocidental. Esta categoria abriga tanto práticas pedagógicas em que ambas as tradições são ensinadas quanto práticas em que apenas a ciência tradicional é abordada.

de conhecimento disponível e, portanto, nas quais é mais apropriado utilizá-lo, entre os diversos domínios de conhecimento em competição (Cobern & Loving 2001: 64). Da mesma forma, cabe ao Ensino de Ciências reconhecer contextos em que outras formas de conhecimento, que não a ciência, se mostram mais eficazes, como, por exemplo, no caso de questões morais e existenciais.

Uma posição semelhante à de Cobern e Loving é defendida por Matthews (1994). Ele considera que a educação deve ter como imperativo prover para todos o melhor conhecimento disponível acerca dos diferentes tópicos e das diferentes questões sobre as quais a humanidade tem debruçado-se. Em vista disso, ele sustenta a primazia, no Ensino de Ciências, da ciência ocidental, que, em seu entendimento, tem propiciado-nos o melhor conhecimento acerca dos fenômenos naturais, dados o poder explicativo e o poder preditivo de seus modelos e de suas teorias. Lima-Tavares e El-Hani (2001) defendem, de modo similar, que o conhecimento escolar de Ciências tem como parâmetro necessário o conhecimento aceito de maneira consensual pela comunidade científica de uma dada época, a partir do qual deverá ser feita a transposição de conceitos, teorias, hipóteses etc. para o contexto das escolas.

Matthews (1994) reconhece que não é possível opor-se à decisão de uma comunidade tradicional de escolher uma educação em que será privilegiada sua própria tradição cultural. No entanto, argumenta que as possíveis consequências desta tomada de decisão devem ser consideradas com cuidado, de modo a fornecer-se uma fundamentação apropriada para a mesma. A este respeito, ele pondera que uma decisão deste tipo não pode ser fundamentada no pressuposto de que a etnociência é cognitivamente equivalente à ciência ocidental, podendo ser justificada com base em outros argumentos, de natureza política, por exemplo. E, ainda, adverte: “Paradoxalmente, uma educação moderna e uma competência tecnológica podem ser necessárias para a sobrevivência de algumas culturas e povos tradicionais”(Matthews 1994:198).

Para Cobern e Loving (2001), a desvalorização das demais formas de conhecimento, seja o conhecimento ecológico de povos indígenas, seja a sua arte, literatura ou religião, não é devida à exclusividade da ciência denotada pela definição tradicional, mas sim a transfigurações da ciência, como o cientificismo, o qual, ao promover publicamente o domínio e a superioridade da ciência, minimiza o valor de outras formas de conhecimento perante a opinião pública. A partir deste

entendimento, eles deixam claro que, no âmbito do debate entre universalistas e multiculturalistas, rejeitam tanto o relativismo científico e epistemológico como os monismos, defendendo o que denominam ‘pluralismo epistemológico’, ou seja, o compromisso com a variedade de formas de conhecimento e com as diferenças e os desacordos que estas apresentam no que diz respeito ao que consideram como verdade mais importante. Tendo-se em vista esta perspectiva, os autores propõem uma definição tradicional de ciência, que busca manter uma demarcação clara e coerente entre a ciência moderna ocidental e outras formas de conhecimento, dando conta, desse modo, dos propósitos práticos de um currículo escolar de Ciências em desenvolvimento.

A definição de ciência proposta por Cobern e Loving (2001) é organizada em dois conjuntos de proposições, seguidos por uma proposição final conclusiva. O primeiro conjunto de proposições fornece uma descrição acerca da natureza do conhecimento científico e o segundo, contém os pressupostos da ciência a respeito da realidade, ou, mais especificamente, da natureza, considerados como um compromisso metafísico mínimo, necessário para que cientistas, professores e alunos se envolvam efetivamente com a ciência.

As razões pelas quais a definição de ciência proposta por Cobern e Loving (2001) foi escolhida como parâmetro em nossa investigação foram as seguintes: (1) a forma como esta definição de ciência foi organizada, apresentando de forma clara os pressupostos epistemológicos e ontológicos do discurso científico, o que a torna uma poderosa ferramenta de análise; (2) a preocupação dos autores de fornecerem uma demarcação clara e pragmática entre a ciência e outras formas de conhecimento; e (3) o fato de que utilizamos, como ferramenta para a coleta de dados sobre as visões de natureza dos alunos, a entrevista qualitativa semi-estruturada sobre concepções de natureza desenvolvida por Cobern e sua equipe (Cobern, 1993; Cobern, Gibson & Underwood, 1995; Cobern, 2000). Quanto a este último aspecto, devemos destacar que a adoção de um conceito de ciência do qual o próprio Cobern é um dos proponentes é justificada pela coerência metodológica que confere ao estudo. A definição de ciência proposta por Cobern e Loving (2001) também nos pareceu adequada frente à hipótese de trabalho, também proposta por Cobern (1991; 1996), de que é possível desenvolver uma visão de mundo compatível com a ciência, sem

adotar necessariamente a idéia de que a ciência ocidental moderna é a única forma de conhecimento válida.¹⁵

As proposições apresentadas por Cobern e Loving (2001) para descrever a natureza do conhecimento científico são as seguintes:

1.0 A ciência é um sistema explicativo naturalista e materialista¹⁶ usado para abordar os fenômenos naturais, que, idealmente, deve ser testado objetiva e empiricamente.

1.1 A ciência tem como objetos os fenômenos naturais

1.2 As explicações fornecidas pela ciência são naturalistas e materialistas.

1.3 As explicações da ciência são empiricamente testáveis (pelo menos, em princípio) com base nos fenômenos naturais (o teste para consistência empírica), ou com base em outras explicações científicas acerca de fenômenos naturais (o teste para consistência teórica)

1.4 A ciência é um sistema explicativo – ela é mais do que uma abordagem descritiva ad hoc dos fenômenos naturais.

Após essas proposições a respeito do conhecimento científico, Cobern e Loving (2001) apresentam os compromissos metafísicos mínimos da ciência, através das seguintes proposições:

2.0 A definição padrão da ciência está fundada em compromissos metafísicos acerca de como o mundo “é de fato”.

¹⁵ As razões aqui mencionadas explicam nossa opção pela caracterização de Ciência e Loving (2000) em relação àquela proposta por Mahner e Bunge (1996) apresentada no capítulo 2.

¹⁶ Um ‘naturalista’ afirma que o mundo deve ser uma unidade, no sentido de que está aberto a um estudo unificado que pode ser chamado de ‘estudo da natureza’, embora o que deve contar com um grau suficiente de unificação seja uma questão controversa, como atestam os debates sobre o reducionismo. Na metafísica, o naturalismo é talvez mais obviamente próximo do materialismo, mas um naturalista não precisa ser necessariamente materialista. No discurso científico, contudo, o naturalismo e o materialismo têm sido intimamente ligados desde meados do século XIX. O que os naturalistas propõem, em termos estritos, é que o mundo natural é uma esfera única sem incursões de entidades como almas ou espíritos, sejam divinos ou humanos, e sem a necessidade de admitir entidades como universais abstratos tratados como substâncias (como no caso dos tipos ideais platônicos, por exemplo). Estas entidades são considerados ‘não-naturais’, no sentido de que não podem ser estudadas pelos métodos das ciências naturais, ou definidos em termos apropriados para estas últimas, na medida em que são essencialmente abstratas, ou localizam-se fora dos quadros de referência do espaço e do tempo. Não é difícil ver, então, por que naturalismo e materialismo terminaram por combinar-se intimamente nas bases metafísicas da ciência moderna. O ‘monismo materialista’ é uma visão de mundo que sustenta haver apenas um tipo de constituinte básico das coisas, a matéria, baseando-se em uma premissa metafísica que pode ser denominada ‘monismo físico’ ou ‘fiscalismo ontológico’, a saber, a premissa de que todas as entidades que existem ou vêm a ser no universo consistem exclusivamente de partes materiais. Como tais entidades são acessíveis aos métodos e conceitos das ciências naturais, materialismo e naturalismo são associados

2.1. A ciência pressupõe que a natureza é possível de ser conhecida

2.2. A ciência pressupõe que existe ordem na natureza

2.3. A ciência pressupõe causalidade na natureza

Os autores concluem sua proposta de definição de ciência alertando que, mesmo que se mostre adequada diante de todos esses parâmetros, uma determinada prática, atividade ou idéia só será considerada científica quando assim julgada pela comunidade científica. Eles apresentam, então, a seguinte proposição final:

3.0 Não obstante, é o consenso da comunidade científica que, em última instância, determina o que deve ser qualificado como ciência.

5. Possíveis indicadores de uma concepção de natureza informada pela ciência ou compatível com o discurso científico

Na tentativa de estabelecermos alguns indicadores de uma concepção de natureza informada pelo conhecimento científico, que pudessem auxiliar-nos no diagnóstico do grau de compatibilidade da visão de mundo dos alunos com o pensamento da ciência contemporânea, adaptamos o conjunto de compromissos epistemológicos e metafísicos mínimos apresentado na definição de Coben e Loving (2001), incorporando a ele proposições oriundas da análise de Mayr (1988) acerca das propriedades específicas dos sistemas vivos e os compromissos teóricos do organicismo e emergentismo examinados por El-Hani e Emmeche (2000) e El-Hani (2002).

A seguir, são apresentadas as proposições que foram consideradas indicadoras de uma descrição de natureza consistente com discurso da ciência, mais especificamente, das ciências biológicas, ao tomar-se como referência as contribuições citadas acima:

(1.0) A natureza é ordenada

Como foi visto anteriormente, o pressuposto de que existe uma ordem permeando os processos naturais foi historicamente fundamental para o desenvolvimento da ciência moderna. Pessoa Jr. (1996: 136) destaca que o termo ‘ordem’ é mais freqüentemente definido pelos físicos como a existência de uma regularidade no espaço ou no tempo, ou a observação de padrões que permitem a descrição de um sistema complicado em termos de poucas variáveis. Ao examinar

medidas sistêmicas apresentadas na literatura, Pessoa Jr. identifica outros conceitos de ordem. Algumas definições de ordem, com base em uma interpretação probabilística da entropia, entendem a ordem como o estado mais improvável de ocorrer num sistema. A ordem pode ser concebida também como confiabilidade, ou seja, como a capacidade de um sistema de retornar a um mesmo estado macroscópico após alterações aleatórias de seus elementos (Pessoa Jr. 1996:136). Pessoa Jr. (1996: 135-136) relaciona esta última concepção de ordem à medida de organização de um sistema enquanto adaptabilidade: o sistema tem ‘boa organização’ quando sua adaptação ao ambiente é boa.

É importante diferenciar ‘ordem’ de ‘organização’ (ver Pessoa Jr. 1996). A organização é definida no espaço de conexões, ou seja, no espaço que inclui todas as redes de relações que podem constituir um determinado tipo de sistema. A ordem, por sua vez, é definida no espaço de estados, no qual todos os estados possíveis de um sistema são representados. Uma medida de ordem não se refere, assim, à estrutura de conexões de um dado sistema, mas ao comportamento global do mesmo no espaço de estados.

(2.0) A natureza é complexa.

Pessoa Jr. (1996: 138-140) também examina diferentes definições de complexidade, com o intuito de tornar mais precisa a intuição de que determinados sistemas são ‘complexos’. Ele cita seis definições de complexidade:

- (i) Complexidade enquanto número de elementos: Esta medida de complexidade é comum no campo de engenharia de sistemas, restringindo-se ao número de elementos de um sistema necessários para realização de uma tarefa, sem levar muito em conta quão intrincadas são as interconexões entre estes elementos.
- (ii) Complexidade enquanto quantidade de retroalimentação: Esta definição é um refinamento da precedente, ao levar em conta não só o número de elementos, mas especialmente a quantidade de conexões de retroalimentação no sistema.
- (iii) Complexidade enquanto heterogeneidade: Nesta noção, a complexidade é função do número de tipos diferentes de elementos em um coletivo.
- (iv) Complexidade enquanto dificuldade de descrição: Refere-se à dificuldade de descrever um sistema pela falta de informação que temos a seu respeito.

- (v) Complexidade enquanto não-coincidência descritiva: Refere-se à propriedade de alguns sistemas, como os sistemas biológicos, de poderem ser descritos sob várias perspectivas teóricas, cada uma delas fornecendo uma ‘decomposição’ diferente do sistema em subsistemas. Tais decomposições podem não apresentar fronteiras que coincidam espacialmente.
- (vi) Complexidade enquanto beira do caos: Refere-se a um estado de complexidade que surge espontaneamente quando sistemas atingem um ponto crítico entre ordem e caos. Segundo Langton e Kauffman (*apud* Pessoa Jr. 1996), este seria o regime próprio dos seres vivos, caracterizado por elevada evolabilidade, em que é possível, a partir de pequenas variações na estrutura do sistema, produzir alterações no seu comportamento que podem propiciar a evolução, sem comprometer sua adaptação ao ambiente.

Feito este exame das diferentes noções de complexidade, fica claro que a complexidade dos sistemas naturais não deve ser interpretada meramente como sinônimo de complicaçāo ou confusāo. Os sistemas naturais sāo complexos no sentido de que encerram muitos elementos de diferentes tipos e estes se integram por meio de numerosas conexāes, incluindo sofisticados mecanismos de retroalimentaçāo. Os sistemas vivos podem ser considerados complexos, tambérm, pela propriedade de poderem ser descritos sob diferentes perspectivas teóricas, que os decompõem em diferentes subsistemas (órgāos, tecidos, células, biomoléculas), ou ainda pela capacidade de auto-organizaçāo no regime de comportamento situado entre a ordem e o caos.

(2.1) A complexidade da natureza nāo é casual, mas organizada; os componentes dos sistemas complexos estāo organizados segundo um conjunto definido de padrões.

A complexidade dos sistemas vivos nāo é casual. A matéria viva se encontra estruturada segundo princípios organizacionais, de maneira a produzir padrões de organização aos quais sāo submetidas as diversas entidades físcico-químicas que compõem um sistema vivo. Desta forma, explica-se, por exemplo, a natureza diferente das reações químicas que ocorrem no mundo inanimado em relaçāo àquelas que ocorrem no interior de um sistema vivo. A organização celular impõe restrições ao comportamento e à atividade das moléculas que a compõem.

Como foi discutido anteriormente, a noção de padrão ou forma tem sido utilizada (Emmeche et.al. 2000; El-Hani 2000; El-Hani & Emmeche 2000; El-Hani & Videira 2001) – tomando-se como base uma perspectiva neo-aristotélica sobre a causalidade em sistemas complexos – para explicar o tipo de ação causal que um sistema complexo pode exercer sobre seus componentes, gerando a emergência de propriedades novas, a cada nível de complexidade. As interações causais eficientes entre os componentes (por exemplo, as interações entre moléculas) realizam a forma (por exemplo, a organização celular) e a função (por exemplo, o metabolismo e a auto-replicação) na entidade de nível superior (no exemplo, uma célula), mas a forma, em contrapartida, restringe as atividades dos componentes no nível inferior, fazendo com que estes exibam uma distribuição muito mais ordenada no espaço e no tempo do que teriam na ausência da célula.

Esta interpretação da relação parte-todo em sistemas complexos pode ser utilizada para explicar como os sistemas vivos mantêm a homeostase que os caracteriza: “(...) quando um sistema complexo vem a ser, (...) são perdidas possibilidades de relação ao nível dos componentes para ganhar-se coordenação, estabilidade dinâmica, numa palavra, homeostase no sistema complexo” (El-Hani & Videira 2001: 321)

Uma concepção de natureza minimamente informada pelas Ciências Biológicas deve fazer menção à complexidade dos sistemas vivos, entendendo-a como resultado de uma intricada relação entre ‘partes’ e ‘todos’, mesmo que esta relação não seja conceitualizada como uma relação causal. Espera-se, também, de uma descrição da natureza consistente com o discurso contemporâneo das ciências biológicas, reconhecendo a existência de padrões organizacionais que unificam a diversidade dos sistemas vivos.

(3. 0) A natureza é estruturada em níveis hierárquicos de organização.

Inserindo-se no pensamento emergentista e organicista, Stanley Salthe (1985:9), ao buscar uma filosofia da natureza coerente, coloca-se a questão de qual seria a estrutura ou ordem básica do mundo. Após estabelecer uma série de requisitos aos quais tal estrutura deveria responder, ele conclui que uma das representações do mundo em que os requisitos propostos por ele são melhor observados é a estrutura hierárquica de níveis de organização. De acordo com esta visão, a natureza estaria

estruturada em uma hierarquia de entidades que se apresentam em diferentes níveis de complexidade. Estes níveis são diferentes e discretos, consistindo de totalidades ou sistemas irredutíveis às suas partes, caracterizados por pelo menos uma propriedade emergente.¹⁷

Salthe propõe, ainda, uma forma de representar a dinâmica e as interações fundamentais de uma entidade nesta hierarquia, o sistema triádico básico. De acordo com o sistema triádico básico, ao estudar-se uma entidade na estrutura hierárquica, deve-se considerá-la em seu próprio nível, o nível focal, mas também analisá-la em termos das partes que a compõem no nível imediatamente inferior e das entidades do nível imediatamente superior, nas quais ela entra como parte constituinte. Faz-se necessária uma análise dos três níveis, uma vez que tanto o nível inferior como o superior impõem restrições aos processos que ocorrem no nível focal. No nível inferior, estão as condições iniciais para os processos que emergem no nível focal, e, no nível superior, as condições de contorno que regulam a dinâmica do nível focal (Salthe 1985; El-Hani 2000; El-Hani 2002).

De acordo com tal pensamento hierárquico, para que se possa obter um verdadeiro conhecimento integrado da biologia, é preciso compreender-se os fenômenos biológicos tendo-se em vista pelo menos estes três níveis: focal, imediatamente inferior e imediatamente superior. Espera-se das descrições de natureza dos alunos, para que possamos considerá-las informadas pelo discurso das ciências biológicas, pelo menos uma menção a diferentes níveis hierárquicos de organização, relacionando-os ao surgimento de propriedades novas, características dos sistemas vivos.

(4.0) A natureza é mutável

A preocupação de compreender o problema da mudança na natureza remonta a Aristóteles. Embora a mecânica do século XVII tenha voltado-se para a explicação do movimento, concebendo-o não mais como uma categoria de mudança, mas como um estado, o problema aristotélico de explicar a mudança foi retomado pela biologia, haja visto o papel central do pensamento evolutivo na estrutura conceitual desta ciência (El-Hani & Videira 2001)

¹⁷ Em seu discurso, é possível que os alunos se refiram apenas a propriedades características dos sistemas vivos, propriedades novas etc., sem necessariamente utilizar os termos ‘emergência’ ou ‘propriedades

Para manter-se consistente com o discurso contemporâneo da biologia, é fundamental que se reconheça a existência de dois tipos de processos de mudança, os processos variacionais e os processos transformacionais, e que se estabeleça uma distinção clara entre eles. As mudanças transformacionais são resultantes do desdobramento de potenciais intrínsecos ao próprio sistema em modificação. É o que ocorre, por exemplo, no desenvolvimento ontogenético dos organismos. As mudanças variacionais dizem respeito às mudanças nas proporções das diferentes variantes que podem ser encontradas entre os membros de uma população, ao longo do tempo. É o que ocorre no processo de evolução dos organismos.

Antes de Darwin, as teorias históricas de mudança eram transformacionais. A teoria da evolução orgânica de Lamarck, por exemplo, era transformacional, considerando que as espécies mudavam à medida que cada organismo individual ia transformando-se (Levins & Lewontin, 1985:85). Em contraste, ao propor a seleção natural como mecanismo evolutivo, Darwin desenvolveu um princípio variacional para a evolução das espécies, de acordo com o qual os membros individuais de uma população diferem uns dos outros em um conjunto de propriedades, sendo parte da variação herdável e parte da variação suscitando vantagens adaptativas para o organismo, e a espécie evolui por meio de mudanças nas proporções das diferentes variantes nas populações, ao longo do tempo (Levins & Lewontin, 1985:86).

Portanto, no discurso contemporâneo da ciência, não há mais lugar para as antigas analogias entre desenvolvimento e evolução dos organismos, sendo fundamental concebê-los como dois processos de mudança de natureza distinta. Ao considerar o caráter mutável da natureza, deve-se ter em vista a ocorrência de processos de mudança transformacional, referindo-se ao desenvolvimento ou ciclo de vida dos organismos, ou, ainda, a processos físicos, como a transformação de uma estrela. Deve-se levar em consideração, contudo, também a evolução dos organismos, entendendo-a como uma mudança variacional. Para tanto, é preciso ter em mente o conceito de biopopulações, as quais diferem das classes de objetos inanimados pela propensão a variações entre os indivíduos, pela coesão-interna e pela restrição espaço temporal a que estão submetidas (Mayr 1988: 15).

(5.0) Na natureza, há lugar para processos de auto-organização

emergentes'.

O conceito de auto-organização pretende reconhecer e abarcar processos nos quais são produzidas modificações do padrão de relação entre os elementos e das condições de restrição de um sistema, podendo resultar na formação de um membro de um nível superior a partir de componentes de um nível inferior. O que distingue este processo, no entanto, é o fato de que ele se dá de forma espontânea, sem que seja necessário um agente externo como princípio organizador. Esta organização tampouco é devida à imposição por algum elemento privilegiado do sistema (El-Hani 2000: 162-163).

Segundo Pessoa Jr. (1996), podemos encontrar duas noções de auto-organização. A primeira deles se refere ao aumento de ordem, e não propriamente de organização, e tem lugar espontaneamente, após as conexões entre os elementos de um sistema serem estabelecidas de maneira aleatória (1996: 145). A segunda noção de auto-organização se refere ao aumento de ‘evolvabilidade’ de sistemas que atingem um regime intermediário entre a ordem e o caos, designado como regime ‘complexo’, localizado ‘à beira do caos’ (1996:146). Sistemas que se encontram neste tipo de regime evoluiriam de maneira mais eficiente, uma vez que pequenas variações na sua estrutura poderiam gerar alterações significativas, dada a ordenação relativamente baixa (quando comparada com sistemas no regime ordenado, como, por exemplo, cristais). Mas, como o sistema não se encontra em um regime caótico, tais alterações não seriam tão grandes a ponto do sistema não conseguir manter-se adaptado ao ambiente.

De acordo com a interpretação de Pessoa Jr. (1996:146), tendo-se em vista que a ‘evolvabilidade’ pode ser considerada um tipo especial de organização (organização enquanto adaptabilidade), esta segunda noção de auto-organização pode ser considerada um exemplo de auto-organização por seleção natural. A noção de ‘auto-organização’ como ‘auto-ordenação’ explicaria características como o número de células em um organismo, a estabilidade dos tipos celulares e o número restrito de tipos celulares nos quais célula embrionária pode diferenciar-se. Estas seriam, de acordo com os teóricos da auto-organização, como Stuart Kauffman, características que não podem ser explicadas pela seleção natural.

Espera-se de uma descrição de natureza compatível com a ciência contemporânea o reconhecimento da propriedade dos sistemas naturais de

aumentarem sua organização interna, sem que, para tanto, seja necessária a intervenção de um agente externo.

(6.0) Os fenômenos naturais estão relacionados a processos causais que podem ser explicados e descritos em termos materiais, sem que seja necessário lançar-se mão de forças e entidades sobrenaturais.

A causalidade não deixou de ser considerada um determinante das modalidades da racionalidade científica, mesmo quando se tornou dominante, no século XVII, quando da emergência da ciência moderna, uma interpretação positivista da causalidade, na qual se supunha ser impossível obter conhecimento a respeito das causas verdadeiras dos fenômenos naturais, optando-se por apenas constatar e descrever as regularidades existentes entre eles (El-Hani & Videira 2001: 314).

Embora tenha predominado, durante muito tempo, a concepção de causalidade da física clássica, a qual atribuía exclusividade à causalidade eficiente, autores contemporâneos (Mayr 1988; El-Hani 2000; El-Hani & Emmeche 2000; Emmeche et al. 2000; El-Hani & Videira 2001) têm examinado a insuficiência deste tipo de causalidade para a explicação de sistemas complexos, como, por exemplo, os sistemas biológicos. Os fenômenos e processos biológicos respondem a uma série de fatores e são determinados não por uma única causa, mas sim por um conjunto de causas, de diferentes naturezas. Foi discutida, por exemplo, a importância das causalidades formal e funcional para a compreensão das relações entre sistemas complexos e seus componentes. Ao abordar o problema da teleologia, Mayr (1988) defende a legitimidade e o poder heurístico da linguagem teleológica na explicação e descrição de processos biológicos dirigidos para uma meta, resgatando, também, o lugar da causalidade funcional na explicação de fenômenos vivos. Ele ressalta, contudo, a ilegitimidade de descrever-se processos evolutivos como se estes fossem dirigidos para um propósito futuro, bem como de aplicar-se o termo ‘teleológico’ a sistemas funcionais como um todo.

A questão que deve ser frisada aqui é a de que, a despeito de todo o pluralismo causal potencialmente envolvido nos fenômenos biológicos, a causalidade nos sistemas vivos não entra em conflito com as leis e os princípios de organização estabelecidos pela física e pela química. As explicações causais que recorrem a agentes de natureza imaterial ou sobrenatural não têm legitimidade no conhecimento

biológico contemporâneo e, além disso, são consideradas inconsistentes com o discurso científico em geral.

Espera-se de uma descrição de natureza compatível com o discurso científico o reconhecimento de relações causais entre eventos ocorridos no mundo natural e da possibilidade de explicá-los em termos naturalistas.

(7.0) A natureza é possível de ser conhecida

Até o momento, falamos de pressupostos ontológicos a respeito da natureza. As três últimas proposições que comentaremos dizem respeito a pressupostos epistemológicas que podem vir a ser mencionados ao longo de um discurso sobre a natureza, em particular, quando são feitas referências acerca do conhecimento humano sobre o mundo natural.

O pressuposto epistemológico mínima para que alguém se envolva com a ciência é a de que a racionalidade, da qual nós, humanos, somos dotados, pode construir, potencialmente, uma compreensão da ordem e causalidade inerentes aos fenômenos naturais.¹⁸

(8.0) A natureza é previsível (pelo menos em algum grau e em certos sentidos)

Na ciência moderna, a crença num universo regulado por leis universais invariáveis, que poderiam ser desveladas pela dedução matemática e pelo método experimental, levou à suposição de que seria possível chegar-se à predição absoluta de quaisquer fenômenos naturais. Na teoria clássica da causalidade, o critério para avaliar o valor de uma explicação causal consistia no seu poder preditivo (Mayr 1988: 31). Todavia, atualmente reconhecemos que, tanto na biologia como em outras ciências que lidam com sistemas complexos, a exemplo da meteorologia, a possibilidade de predição, no sentido vernacular de previsão de eventos futuros, é precária (Mayr 1988: 19-20). Alguns fenômenos estudados pela física permitem previsões temporais muito confiáveis, como, por exemplo, no caso da previsão de eclipses. No entanto, existem processos na natureza inanimada que não podem ser previstos de maneira absoluta, em consequência do grande número de opções

¹⁸ Cobern e Loving (2001) ao apresentarem uma proposição semelhante a esta, fazem a distinção entre duas maneiras de concebê-la, uma realista e outra idealista. Adotamos aqui uma posição filosófica que concebe o conhecimento científico como uma descrição viável da realidade. Pressupomos, também, que a

possíveis em cada fase e das inúmeras interações de processos que ocorrem simultaneamente. Nestes casos, as previsões são possíveis, mas em sentido probabilístico, e não absoluto.

A impossibilidade de fazer-se previsões absolutas é ainda maior nas ciências biológicas. Na biologia, especialmente na biologia evolutiva, as explicações descrevem eventos passados mais do que prevêem o futuro. Nas palavras de Mayr (1992: 77), “ninguém poderia ter previsto, no início do Cretáceo, que o florescente grupo dos dinossauros se extinguiria ao final daquela era”. Mayr (1988) identifica quatro classes de razões que, individualmente ou combinadas, contribuem para reduzir a precisão da previsão dos fenômenos biológicos: (1) o fato de muitos processos biológicos envolverem eventos fortuitos, como é o caso das mutações espontâneas causadas por erros na replicação do DNA; (2) a singularidade de todas as entidades nos níveis superiores de integração biológica, o que torna qualquer proposição ao seu respeito válida apenas em sentido estatístico; (3) a extrema complexidade dos sistemas vivos, expressa na riqueza de relações de retroalimentação e mecanismos de homeostase, o que torna sua descrição completa quase impossível; e (4) a emergência de propriedades nos níveis superiores de organização, as quais não são, necessariamente, consequências lógicas ou previsíveis das propriedades dos componentes nos níveis inferiores.

Isso não significa dizer, contudo, que todos os eventos no mundo vivo são imprevisíveis, mas sim que as previsões de fenômenos biológicos são quase sempre de natureza estatística. O sexo do próximo filho de uma família, por exemplo, não pode ser previsto antes da concepção. Mas pode-se prever com grande acuidade que cerca de 500 dos próximos 1000 recém-nascidos serão do sexo masculino. Ademais, é possível fazer-se previsões com alto grau de acuidade a respeito de uma série de processos bioquímicos e biofísicos, como, por exemplo, as vias metabólicas.

Portanto, espera-se de uma concepção de natureza informada pelas ciências biológicas contemporâneas o reconhecimento da possibilidade de fazer-se previsões a respeito de fenômenos biológicos, ainda que alguns deles só possam ser previstos com um baixo grau de acuidade.

ordem e causalidade na natureza consistem numa realidade que existe independentemente do sujeito, e não como uma mera criação da mente.

Nossa expectativa é a de que estes dois conjuntos de pressupostos, incluindo suposições ontológicas e epistemológicas, possam funcionar como ferramentas de análise do grau em que o conhecimento científico é evocado nos discursos sobre a natureza dos alunos investigados vis à vis o conhecimento religioso. Com base em tais ferramentas, esperamos realizar algumas inferências acerca da compatibilidade da visão de mundo dos alunos protestantes estudados com o pensamento contemporâneo da ciências biológicas.

Conforme será descrito no próximo capítulo, nas entrevistas semi-estruturadas sobre concepções de natureza, adaptadas da metodologia desenvolvida por Cobern e equipe (Cobern, 1993; Cobern, Gibson & Underwood, 1995; Cobern, 2000), são utilizados como ferramentas de provocação alguns descritores ontológicos e epistemológicos, através dos quais o aluno é convidado a falar sobre a natureza. Muito desses descritores coincidem com as proposições aqui enumeradas, como por exemplo, ‘ordenada’, ‘caótica,’ ‘complexa’, ‘confusa’, ‘mutável’, ‘inexplicável’, ‘incompreensível’, ‘previsível’, ‘imprevisível’.

METODOLOGIA

1. Pressupostos teóricos:

Os métodos de pesquisa, ao constituírem-se na forma como o pesquisador aborda a realidade, sofrem influência do contexto teórico em que o objeto de estudo é construído e vinculam-se a posições ontológicas e epistemológicas que fazem parte de paradigmas científicos. Portanto, a definição do caminho a ser percorrido em uma investigação demanda uma análise dos pressupostos teóricos e da concepção de realidade que o fundamentam.

O exame consciente de tais pressupostos e bases filosóficas subjacentes à metodologia escolhida, como advertem propriamente Santos Filho (2000: 14), “é crucial para, não só assegurar coerência teórico-metodológica, mas sobretudo deixar claro ao pesquisador e ao seu leitor o alcance e os limites de sua abordagem de pesquisa”.

Este estudo teve como objetivo analisar como a formação religiosa de alunos protestantes interage com a formação científica, investigando-se que lugar a ciência ocupa vis à vis o conhecimento religioso na concepção de natureza destes alunos. Tratou-se, portanto, de compreender as pressuposições sobre o mundo natural que os alunos desenvolveram num determinado contexto cultural e social em que viviam no momento da pesquisa, assim como a relação que tais pressuposições estabeleciam com a interpretação destes alunos acerca da ciência e do conhecimento religioso.

Para tanto, partiu-se do pressuposto de que o pensamento das pessoas está baseado em um conjunto de princípios primeiros que constituem sua visão de mundo (Cobern, 1991), a qual não consiste em um “mero subproduto filosófico de cada cultura (...), mas no próprio esqueleto de suposições cognitivas concretas sobre o qual a carne do comportamento cotidiano está ancorada” (Wallace, 1970: 143 apud Cobern, 2000: 8)

Elegeu-se como estrutura conceitual e ferramenta heurística na interpretação e no exame de tais pressuposições fundadas culturalmente o modelo lógico-estruturalista de visão de mundo de Kearney (1984), adaptado por Cobern para a pesquisa em educação (1991).

Kearney define a visão de mundo da seguinte forma:

“um macropensamento organizado culturalmente: aquelas pressuposições básicas dinamicamente inter-relacionadas de um povo que determina muito de seu comportamento e tomada de decisão, assim como organiza a maior parte do seu corpo de criações simbólicas ... e etnofilosofia em geral” (Kearney, 1984, p. 1.)

Para dar conta de compreender a natureza e o papel de tal macropensamento nos atos de conhecimento das pessoas, Kearney (1984) desenvolveu um sistema segundo o qual a visão de mundo é composta por sete categorias cognitivas universais - Eu, Outro, Relação, Causalidade, Classificação, Tempo e Espaço - e suas inter-relações complexas e não-aditivas. Essas categorias universais são modos de conceitualização desenvolvidos na interação dos povos entre si e com o ambiente e, embora fixas, são preenchidas por diferentes conteúdos, igualmente adaptativos. Estes conteúdos, na concepção de Kearney (1984: 44), são refletidos em imagens e suposições, resultantes da ordenação lógico-estrutural de experiências, por um processo contínuo de recombinação de informações sensoriais da realidade externa com o conhecimento prévio que integra a visão de mundo.

Segundo Cobern, as sete categorias do modelo de Kearney oferecem um modo útil de examinar o entendimento que as pessoas têm do mundo (2000:11) e permitem identificar as diversas variações na visão de mundo de alunos de uma sala de aula plural.

Neste estudo, foi analisada a subcategoria Natureza ou Mundo Natural, que compõem a categoria primária ‘Outro’ do sistema de Kearney, a qual equivale a tudo que existe no universo, exceto o ‘Eu’. A categoria ‘Outro’ apresenta diferentes classificações possíveis, como as subcategorias do mundo social, do mundo natural e do mundo espiritual, relacionadas com as diferentes divisões em domínios propostas para esta categoria universal, como a divisão tripartida de Redfield (1952 apud Cobern, 2000: 13) que a separa em Humanidade (o social), Natureza e Deus (o transcendente).

Ao mapear-se as concepções qualitativamente diferentes de natureza sustentadas pelos alunos protestantes, denominadas por Cobern (2000:18) ‘terreno de crenças’ (*terrain of belief*), procurou-se também compreender como a ciência é interpretada quando incorporada ao pensamento cotidiano destes alunos.

A busca de tal compreensão foi orientada pela perspectiva de que é preciso dar voz às pessoas para entendê-las, concebendo-se o ser humano como um organismo psicológico, que tem intencionalidade, propósito e que pode ser deveras imprevisível (Cobern, 2000:6).

Nesta perspectiva, teve-se como objetivo conhecer o significado que os alunos atribuem ao mundo, neste caso, em especial ao mundo físico e natural, assim como entender a maneira como tal significado é construído, conhecendo-se o contexto cultural em que se deu essa construção. Não se teve a pretensão de buscar regularidades, obter-se um entendimento causal do comportamento humano, nem chegar a generalizações nomológicas. Foi adotada, portanto, a atitude metodológica, que, segundo Cobern (2000:1), pode ser sumarizada nas seguintes sentenças de C. S. Lewis: “Não podemos estudar as pessoas. Podemos apenas conhecê-las.”¹⁹

A opção metodológica desta pesquisa se encontra, portanto, vinculada ao paradigma interpretativo. A tradição interpretativa nas ciências sociais se originou na segunda metade do século XIX, com a crítica à adoção da abordagem positivista ao estudo da vida social humana. Um dos seus principais representantes, Dilthey, desenvolveu a idéia da “compreensão interpretativa”, que consiste na busca de conhecer, mediante o estudo interpretativo da linguagem, dos gestos, das artes e da política, o que as pessoas estão vivenciando, por meio de uma re-criação do contexto em que se deu aquela experiência.

A pesquisa orientada por este paradigma tem como interesse central a elucidação dos significados que as pessoas atribuem a eventos e objetos em suas ações e interações dentro de um contexto social. Enfatiza-se, nesta abordagem, a necessidade de associar o significado da expressão humana ao contexto em que é construída (Santos Filho, 2000). São privilegiados os aspectos subjetivos dos atores, como as percepções acerca dos fenômenos, e processos de compreensão da realidade.

Optou-se por uma abordagem qualitativa, por entender-se que seu caráter descritivo e sua preocupação com o significado se mostram adequados ao nosso objetivo de conhecer os pressupostos e as crenças fundamentais dos alunos, bem como as interrelações que elas estabelecem no delineamento de sua visão de mundo.

Devido ao interesse ideográfico do estudo e à escassez de tempo e recurso para empreender-se um esforço empírico maior, foi escolhida uma amostra pequena,

¹⁹ “*You cannot study people. You can only get to know them*”

selecionada intencionalmente. Foram coletados dados descritivos, analisados comparativamente. Desta forma, o critério de rigor e a credibilidade da pesquisa recaíram na validade interna, considerada, neste caso, a mais importante, sendo a validade externa e a fidedignidade, limites do estudo.

Como a pesquisa qualitativa se dá em ambiente natural e captura o significado que os sujeitos atribuem a objetos e eventos num dado contexto cultural vivenciado no momento da pesquisa, esta não pode ser reconstituída, tendo, então, sua fidedignidade restrinida.

Como trata-se de um estudo de caso com amostragem reduzida, os dados produzidos pela pesquisa não permitem generalizações estatísticas que podem ser estendida para além dos seus resultados específicos. Embora a generalização não seja o objetivo deste tipo de abordagem, a validade externa pode ser obtida, em certa medida, identificando-se as características mais salientes do fenômeno pesquisado e comparando-as com os resultados encontrados para outros grupos.

A pertinência de investir-se na adoção deste tipo de abordagem metodológica em pesquisas na área de ensino de ciências, que pretendem prover os professores de informações a respeito de como lidar com possíveis conflitos cognitivos entre a visão de mundo do aluno e a ciência, é bem defendida por Cobern (1993), quando o autor examina o alcance e os limites de estudos que relacionam cultura e educação científica através de abordagens metodológicas quantitativas behavioristas. Cobern afirma que as pesquisas em ensino de ciências têm tratado apenas de aspectos mais salientes da cultura, como gênero, raça e etnia, através de uma perspectiva diagnóstica e prescritiva, em que tais aspectos são usados como variáveis categóricas, calculadas nominalmente em modelos quantitativos, ilustrados por equações do tipo $F(x) = \text{atitude frente à ciência}$. O objetivo destes estudos é fazer prescrições de modelos de ensino adequados a determinada variável cultural. Além da crítica conceitual de que não há nenhum sentido cultural nesta abordagem, Cobern (1993: 936) adverte ainda que, embora esta abordagem tenha como resultado uma série de modelos instrucionais aparentemente mais eficientes, "o nível geral de conhecimento científico dos estudantes continua inaceitavelmente baixo".

Entende-se que, para tornar-se possível o entendimento do contexto em que os dados quantitativos estão imersos, é preciso lançar mão da abordagem interpretativa qualitativa. Apenas este tipo de abordagem pode dar conta do ambiente da sala de

aula, “um ambiente mutualmente moldado para adequar-se aos diversos membros”, em que a negociação de significados é uma constante, e que, portanto, está longe de ser composto por variáveis controladas (Cobern, 1993: 936).

No caso do nosso estudo, pretende-se elucidar como um aspecto da formação cultural do aluno, a formação religiosa, se relaciona com a educação científica. Como trata-se de um primeiro esforço empírico para entender os possíveis fatores que determinam esta relação, é preciso lançar mão de uma opção metodológica que a descreva com a maior profundidade possível. O que se pretende, neste primeiro momento, é descrever de que maneira a formação científica e a formação religiosa podem vir a interagir no desenvolvimento da visão de mundo dos alunos, elucidando-se o grau em que conhecimento científico e o conhecimento religioso participam do pensamento cotidiano da pessoa. Portanto, uma abordagem quantitativa, como por exemplo, a realização de um grande ‘survey’, não seria adequada para os nossos propósitos exploratórios.

Isso não invalida a possibilidade de realizar-se, posteriormente, uma integração entre este estudo qualitativo inicial e uma estratégia quantitativa, aumentando-se a validade externa dos dados aqui obtidos. A partir da pesquisa qualitativa inicial é possível descrever-se as variáveis que poderão servir de hipóteses para posterior verificação empírica através de uma abordagem quantitativa.

2. Local e População:

Este trabalho de pesquisa pode ser caracterizado como um “estudo de caso”, categoria de pesquisa qualitativa “cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente” (Triviños, 1992: 133).

“O caso” deve ser bem delimitado, de maneira que constitua uma unidade em um sistema mais amplo, sendo tratado como representação singular da realidade, “mesmo que posteriormente venham a ficar evidentes certas semelhanças com outros casos ou situações” (Ludke & André, 1996:17)

Neste estudo, a unidade investigada consistiu num grupo de alunos protestantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Bahia.

A escolha da UEFS como campo de pesquisa e dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas desta instituição como população a ser estudada

foi incitada pela experiência da pesquisadora como docente de disciplinas responsáveis pela formação pedagógica destes alunos, o que a levou a amadurecer esse objeto de estudo. Atendeu-se, desta forma, à “necessidade de um contato estreito e prolongado do pesquisador ao objeto pesquisado”, a qual, segundo André (1984:53), está implícita no conceito do “estudo de caso”. Por outro lado, a familiaridade com o curso e a instituição facilitou a seleção e o acesso aos alunos que potencialmente poderiam participar do trabalho como sujeitos depoentes.

Outra motivação para a seleção da UEFS como local para realização da pesquisa consistiu no desejo de contribuir com novas diretrizes curriculares, que poderiam vir a orientar a reforma curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, em andamento nesta instituição.

3. Amostragem:

Como foi comentado acima, a validade interna é o ponto forte da credibilidade da pesquisa qualitativa. Para assegurar que os dados coletados representem o mais autenticamente possível a realidade, é preciso, no entanto, tomar certos cuidados, como, por exemplo, buscar diminuir vieses na seleção dos sujeitos depoentes.

Desta forma, procurou-se estabelecer critérios para a seleção dos alunos que viriam compor a nossa amostra. Foi definido *a priori* que seriam selecionados alunos com alguma experiência docente no ensino fundamental e/ou médio e que estivessem cursando entre o sexto e o oitavo (último) semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEFS. Surgiu, então, o primeiro desafio, concernente à pluralidade dos Protestantismos.

Sob a aparente unidade do termo ‘Protestantismo’, esconde-se uma diversidade de denominações, referindo-se a organizações com diferentes origens históricas, muitas delas resultantes de dissidências, seguidas de reformas religiosas e institucionais. Estas denominações apresentam algumas diferenças, nem sempre sutis, no que diz respeito a aspectos teológicos, doutrinais, litúrgicos e organizacionais. Referindo-se a tal pluralidade, Alves (1979: 27) afirma que a unidade do termo ‘Protestantismo’, quando retirado do contexto de confrontação com a Igreja Católica, se dissolve em uma multiplicidade de oposições nada superficiais.

Tendo em vista esta questão, surge a necessidade de criar-se tipologias que possam classificar as diversas denominações em tipos que delimitem melhor o

protestantismo como objeto de estudo. São comuns tipologias construídas com base em critérios históricos, como antigüidade, período e motivação de transplante de instituições, aliados a alguns aspectos doutrinários e litúrgicos.

Bittecourt Filho (1998) propôs o seguinte modelo classificatório fundado em substrato histórico, teológico, doutrinário e litúrgico: **Protestantismo de Missão** – denominações instaladas no Brasil no ciclo missionário norte-americano da segunda metade do século XIX, vinculadas teológica, doutrinária e historicamente à Reforma Protestante do século XVI. Incluem as Igrejas Batistas, Presbiterianas, Metodistas, Episcopais, Congregacionais e Luteranas; **Protestantismo de Migração** – denominações que se instalaram no Brasil nos ciclos migratórios Europeus. Incluem os Anglicanos e Luteranos; **Pentecostalismo Clássico** – denominações pentecostais pioneiras, instaladas no ciclo missionário do início do século XX. Incluem a Assembléia de Deus, Igreja Pentecostal, Igreja de Deus, Congregação Cristã, Igreja do Evangelho Quadrangular; **Pentecostalismo Autônomo** – denominações pentecostais recentes, nascidas no Brasil, que não reivindicam vinculações históricas e apresentam especificidades doutrinárias e de prática religiosa, como as ênfases no dom da cura e no exorcismo. Incluem as Igrejas Brasil para Cristo, Deus é Amor, Casa da Bênção, Universal do Reino de Deus e Cristo Vive; **Neodenominacionalismo** – denominações resultantes de movimentos carismáticos no interior das igrejas de missão, ocorridos na década de 1960. Têm como representantes as Igrejas Batista de Renovação, a Igreja Metodista Wesleyana e a Igreja Cristã Presbiteriana; **Seitas** – Igrejas que nasceram de experiências místicas de líderes iluminados, oriundos de igrejas pentecostais clássicas norte-americanas. Representadas por Testemunhas de Jeová, Adventistas do Sétimo Dia e Mórmons.

O Centro Ecumênico de Documentação e Informação adota uma tipologia semelhante, utilizando o termo “Carismáticos” em lugar de “Neodenominacionalismo” e o termo “Pseudo-Protestantes” em lugar de “Seitas” (Silva, 1998:7-8).

Alves (1979) faz uma crítica às tipologias históricas, que, ao seu ver, não resistem a uma análise sociológica, porque ignoram aspectos organizacionais e burocráticos e diferentes formas de articulação da fé. O autor procura desenvolver uma nova tipologia que leve em conta o “espírito do grupo social” que se encontra no interior das denominações protestantes. O espírito de um grupo social é definido por

Alves como um conceito mais amplo que o de consciência coletiva, uma vez que inclui não só objetos de conhecimento reais do grupo, mas também os objetos de conhecimento possíveis. Para que tal conceito possa, portanto, ser apreendido, é preciso que se conheça não só o conteúdo da consciência do grupo num dado momento, mas também os princípios inconscientes coletivos segundo os quais o grupo constrói a realidade (1979: 29-30).

Investigando a visão de mundo da Igreja Presbiteriana do Brasil através de análise do discurso do grupo, Alves (1979: 35-36) propõe a seguinte tipologia do Protestantismo, com pelo menos três tipos ideais: **Protestantismo da Reta Doutrina** – privilegia a concordância com uma série de formulações doutrinárias, tidas como expressões de verdade, e que devem ser afirmadas sem nenhuma sombra de dúvida, como condição de participação na comunidade eclesiástica; **Protestantismo do Sacramento** – atribui importância secundária à confissão da reta doutrina, quando comparada com a participação emocional e mística na liturgia e nos sacramentos; **Protestantismo do Espírito** – considera como marca distintiva da participação na comunidade eclesiástica a experiência subjetiva de êxtase intenso, e não a reta doutrina, nem a participação nos sacramentos.

Segundo o autor, estes tipos não apresentam nenhum tipo de correspondência direta com as denominações. Por um lado, eles as transcendem, já que um mesmo tipo pode ser encontrado no interior de várias delas, e, por outro lado, são menores que elas, uma vez que, numa mesma denominação, podem ser identificadas expressões dos três tipos.

Tendo em vista esta discussão a respeito do alcance e dos limites das diversas tipologias propostas para o protestantismo e a impossibilidade de acatar um modelo classificatório semelhante ao de Alves, já que demandaria um longo estudo prévio, optou-se pela busca de concentrar a amostra o máximo possível em torno de uma única denominação, ou de poucas denominações, que se enquadrassem num mesmo tipo determinado pela tipologia histórica de Bittecourt Filho (1998).

Para tanto, realizamos um mapeamento prévio da população, caracterizando-a no que diz respeito à experiência docente, ao envolvimento com atividade de iniciação científica, à semestralização, à opção religiosa, à comunidade religiosa a que se vincula e à forma de participação na referida comunidade. O mapeamento foi realizado através da aplicação de um questionário (Apêndice A) pela pesquisadora,

ao longo das atividades de pré-matrícula e matrícula dos alunos para o segundo semestre de 2001. Cerca de 70% dos alunos matriculados responderam ao questionário, dos quais 24% revelaram ter afinidade e/ou ligação com comunidades religiosas protestantes. Os dados foram analisados, cruzando-se os dados a respeito dos critérios selecionados *a priori*, experiência docente prévia e semestralização, com os dados relativos às denominações protestantes às quais os alunos se encontravam vinculados. Foi possível, então, selecionar uma amostra de quatro alunos pertencentes a comunidades de Igrejas Batistas Renovadas e uma aluna pertencente à Igreja Presbiteriana Betel.

A seleção de uma amostra pequena para a realização do estudo está de acordo com a fundamentação teórica, de natureza fenomenológica, em que se insere a pesquisa qualitativa. De acordo com Triviños (1995:132), o tamanho da amostra numa pesquisa qualitativa é decidido intencionalmente, levando-se em conta uma série de condições, como a disponibilidade de sujeitos que sejam considerados essenciais, a facilidade para encontrar-se as pessoas e o tempo dos indivíduos para a realização das entrevistas.

Todos os alunos que participaram da pesquisa apresentavam experiência docente no ensino fundamental de Ciências ou no ensino médio de Biologia e estavam cursando entre o sexto e o oitavo (último) semestre. Em sua maioria, freqüentavam Igrejas Batistas Renovadas da cidade de Feira de Santana, a Igreja Batista Central e a Igreja Batista Missionária Internacional, a Igreja Batista Memorial e, portanto, eram seguidores do protestantismo do tipo Carismático, ou do Neodenominacionalismo, com exceção apenas de uma aluna, a qual era membro de uma comunidade do protestantismo de missão (Igreja Presbiteriana), de onde se originaram os movimentos carismáticos, tendo participado anteriormente de uma Igreja Batista Renovada.

O perfil dos alunos variou quanto ao envolvimento com atividades de iniciação científica ao longo do curso – três deles (um aluno e duas alunas) foram bolsistas e mantiveram vínculos com laboratórios e grupos de pesquisa, enquanto duas alunas nunca realizaram atividades de pesquisa extra-curriculares – e às formas de participação na comunidade religiosa – existiam desde aqueles que apenas freqüentavam os cultos aos que eram líderes de grupos de estudos bíblicos e atividades de evangelização.

4. Ferramentas de Coleta de Dados:

4.1 Entrevista sobre Concepções de Natureza:

Foi utilizada a entrevista qualitativa semi-estruturada sobre concepções de natureza desenvolvida por Cobern e equipe (Cobern, 1993; Cobern, Gibson & Underwood, 1995; Cobern, 2000) como ferramenta para a coleta de dados visando responder às seguintes perguntas de pesquisa: Que lugar a ciência ocupa vis à vis o conhecimento religioso no pensamento cotidiano dos alunos protestantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEFS?; Como a ciência é interpretada quando se torna parte integrante do pensamento cotidiano destes alunos, como, por exemplo, nas concepções acerca da natureza?; Que conceitos têm força e alcance nas concepções de natureza destes alunos?

Como já foi discutido, uma vez que a natureza é o objeto de estudo das ciências naturais e, ainda mais, é um tópico que as pessoas em geral não associam explicitamente com a ciência, investigar o pensamento cotidiano das pessoas a respeito da natureza é uma boa estratégia para avaliar como elas empregam o conhecimento científico, ou em que extensão empregam o conhecimento científico em situações em que a ciência não é sugerida ou introduzida na conversação.

A metodologia desenvolvida por Cobern consiste em uma modificação da técnica de entrevista qualitativa do tipo semi-estruturada, baseada no uso de ‘ferramentas de provação de conversação’. O conceito de natureza é profundo e difícil de ser expresso de forma extemporânea, de maneira que é improvável a obtenção de bons dados perguntando-se apenas: “O que é natureza para você?”. Tendo em vista esse problema, Cobern e sua equipe elaboraram ferramentas de provação que incentivam o entrevistado a ‘pensar em voz alta’ e conversar extensamente sobre a natureza. Além deste aspecto, as ferramentas de provação sugerem muitas direções possíveis para a conversa, dando a oportunidade ao entrevistado de escolher a direção mais consistente com seu próprio pensamento. Desta forma, é possível diminuir o risco de enviesamento da entrevista, bem mais acentuado em entrevistas com perguntas colocadas pelo entrevistador.

As ferramentas de provação de conversação utilizadas por Cobern e sua equipe consistem, primeiro, em um conjunto de adjetivos que podem ser usados para

descrever a natureza (ordenada, misteriosa, complexa etc.) e, segundo, em um conjunto de sentenças curtas que falam sobre a natureza (por exemplo, ‘Para mim, a natureza é misteriosa’). Os adjetivos e sentenças foram elaboradas por Cobern e sua equipe com base em descrições feitas por estudantes norte-americanos a respeito do termo ‘Natureza’ em estudo piloto e consulta à literatura acerca do conceito de natureza nos pensamentos ocidental e oriental.

Para diminuir a possibilidade da entrevista ser direcionada por vieses introduzidos pelo entrevistador, Cobern (2000) procurou fornecer um grande número de caminhos possíveis, através dos quais o entrevistado poderia discorrer livremente sobre natureza, seguindo diferentes linhas de argumentação. Para tanto, ele selecionou um bom número de descritores ontológicos, epistemológicos, emocionais e de estado, com o intuito de assegurar que as ferramentas de provação tivessem uma natureza multidimensional. Esta categorização não deve, entretanto, influenciar a análise dos dados, sendo a interpretação baseada no significado atribuído pelos próprios entrevistados aos adjetivos e sentenças.

Há uma certa redundância entre os adjetivos descritores e as sentenças, de maneira que os entrevistados são expostos à mesma provação mais de uma vez, em diferentes momentos da entrevista. Esta superposição de conteúdo é proposital e tem o objetivo de manter os entrevistados engajados, de maneira persistente, com as idéias que de fato fazem parte de sua concepção de natureza. Este artifício metodológico também permite ao pesquisador, no momento da análise dos dados, eliminar os conceitos que não têm força e alcance para o entrevistado, mas que eventualmente surgem em meio à conversa, assim como possíveis comentários que não sejam sinceros. Desta forma, a consistência interna da visão do entrevistado é deixada à mostra, aumentando-se a credibilidade da interpretação e, consequentemente, a validade interna do estudo.

É importante ressaltar que, em momento algum, o entrevistador faz menção explícita à ciência ou a outra forma de conhecimento. É deixado ao critério do entrevistado trazer à tona a ciência ou outra forma de conhecimento na discussão. Procura-se encorajar o entrevistado a falar livre e extensamente sobre o tópico em questão. A expectativa é a de que o entrevistado lance mão da ciência e/ou de outras formas de conhecimento na medida em que estas sejam importantes no seu modo de pensar. Quando o entrevistado se refere espontaneamente à ciência, o entrevistador

aproveita para colocar questões referentes à concepção de ciência do aluno e à sua relação com a concepção de natureza.

Os adjetivos e sentenças foram traduzidos e a metodologia utilizada por Cobern e sua equipe foi adaptada por El-Hani, sendo validada em estudo piloto realizado com uma amostra de 20 alunos da disciplina “Evolução do Pensamento Científico”, do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Embora o referido estudo não tenha sido realizado com o objetivo específico de investigar a interação entre o conhecimento científico e o conhecimento religioso no desenvolvimento das concepções de natureza dos alunos, os seus resultados demonstraram uma forte influência da formação religiosa na visão de mundo de alguns dos entrevistados, de maneira semelhante ao que foi encontrado por Cobern (2000) em alunos norte-americanos do ensino médio. Desta forma, estes dados sugeriram, fortemente, a adequação desta ferramenta de coleta de dados aos objetivos propostos para a pesquisa em questão.

Esta expectativa foi correspondida quando da realização da primeira entrevista piloto pela mestrande. Foi entrevistado um aluno recém egresso do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEFS, de formação religiosa protestante, membro da Igreja Batista Memorial, que apresentava uma curta experiência docente nos ensinos fundamental e médio. Após a transcrição e análise do depoimento dado por este aluno, foi possível constatar que a entrevista sobre concepção de natureza adaptada da metodologia de Cobern fornece excelentes subsídios para avaliar-se o grau de integração do conhecimento científico ao pensamento cotidiano dos alunos vis à vis o conhecimento religioso, assim como para diagnosticar em que medida os conceitos sobre natureza considerados fundamentais, do ponto de vista das Ciências Naturais, em especial da Biologia, são expressos pelos entrevistados.

Decidiu-se incorporar esta entrevista piloto como parte da amostra, devido à qualidade dos dados obtidos, aliado ao fato de estarmos diante de um sujeito informante muito relevante para a pesquisa, dado o grau de envolvimento e inserção na comunidade religiosa da qual participava e o nível de integração do conhecimento religioso e do conhecimento científico revelado na sua descrição acerca da natureza.

As modificações propostas por El-Hani no procedimento descrito por Cobern e equipe (Cobern, 1993; Cobern, Gibson & Underwood, 1995; Cobern, 2000) consistiram na retirada do ‘evento de focalização’, originalmente realizado no início

da entrevista, e na inclusão de alguns adjetivos descritores e sentenças. Cobern e colaboradores iniciam a entrevista com um evento de focalização, o qual consiste na apresentação de fotografias que mostram a natureza em níveis macro- e microscópicos, bem como retratam aspectos benéficos e perigosos da natureza. Após as fotografias terem sido apresentadas, pergunta-se ao entrevistado se elas se referem à natureza ou ao mundo natural. Este procedimento foi adotado por Cobern e equipe dada a constatação de que os alunos utilizavam os termos ‘natureza’ e ‘mundo natural’ de formas muito diversas, afastando-se com freqüência das definições científicas, filosóficas e mesmo daquelas encontradas em dicionários.

Supondo-se que os alunos de um curso de Ciências Biológicas, diferentemente da população amostrada por Cobern, não teriam dificuldade em focalizar o tema da entrevista, o evento de focalização não foi utilizado no referido estudo piloto realizado por El-Hani, tendo sido observado, de fato, que os alunos não se desviavam dos aspectos centrais que deveriam ser abordados na entrevista, mesmo com a ausência deste procedimento.

A metodologia adaptada por El-Hani foi adotada praticamente na íntegra, exceto pela retirada do grupo de descritores (adjetivos e sentenças) de estado do conjunto de ferramentas de provação, na medida em que os mesmos não eram de interesse central para a pesquisa.

Após os comentários introdutórios referentes à natureza confidencial da entrevista, e uma vez obtido o consentimento informado do entrevistado, a entrevista se iniciava perguntando-se ao aluno como ele definiria a natureza ou o mundo natural. A seguir, o entrevistador perguntava se ‘natureza’ ou ‘mundo natural’ tinham, para o aluno, o mesmo significado. Quando o entrevistado apontava alguma diferença entre os termos, escolhia-se o termo mais adequado para ser usado durante a entrevista, em vista do tema a ser abordado. Na maioria dos casos, os alunos atribuíram o mesmo significado aos dois termos. Em apenas uma das entrevistas, foi apontada uma diferença significativa para os termos. Para este entrevistado, o termo ‘natureza’ se referia a uma espécie de característica intrínseca e única de uma pessoa ou objeto e ‘mundo natural’, por sua vez, designava o ambiente que está em torno de nós e tudo que o compõe. Neste caso, procurou-se empregar o termo ‘mundo natural’ durante a conversação, por aproximar-se mais do objeto da entrevista.

A partir deste momento, a entrevista era desenvolvida em três etapas estruturadas em torno dos conjuntos de adjetivos e sentenças (descritores), impressas em fichas de arquivo plastificadas, que constituíam as ferramentas de provação.

Os adjetivos utilizados na primeira etapa da entrevista se encontram no Quadro I. O entrevistador apresentava as fichas contendo os adjetivos ao entrevistado, solicitando que ele os dividisse em dois grupos, um contendo os adjetivos que ele usaria e outro, os que ele não usaria para descrever a natureza. Caso desejasse, ele poderia formar mais grupos. Após todos os adjetivos terem sido examinados, era pedido ao entrevistado que formasse subgrupos, caso percebesse similaridades ou qualquer outro tipo de relação entre elas.

O entrevistador solicitava, então, ao entrevistado que escolhesse um dos subgrupos, entre os adjetivos usados para descrever a natureza, como ponto de partida para a conversa. Eram, então, realizadas perguntas sobre cada um dos descritores, buscando-se investigar os motivos que levaram o entrevistado a reunir aqueles adjetivos num grupo e identificar o aspecto comum por ele empregado como critério de classificação.

A partir de então, eram feitas perguntas bastante abertas com o propósito de estimulá-lo a falar sobre cada um dos adjetivos, bem como questões adicionais, com o intuito de esclarecer pontos obscuros ou perseguir linhas de argumentação interessantes iniciadas pelo entrevistado. Quando, por exemplo, os alunos se referiam à ciência, aproveitava-se a ocasião para explorar a concepção de ciência do entrevistado e sua relação com sua concepção de natureza. Da mesma forma, quando o conhecimento religioso ou bíblico era citado, procurava-se conhecer maiores detalhes sobre a formação religiosa do aluno e implicações da mesma para a formação de sua visão de mundo, sempre com a preocupação de evitar o enviesamento das respostas.

Quando os subgrupos de adjetivos utilizados para descrever a natureza se esgotavam, passava-se à conversa sobre os adjetivos que *não* foram usados pelo entrevistado para descrever a natureza, seguindo-se o mesmo procedimento explicado acima.

Na segunda etapa da entrevista, era apresentado ao entrevistado um conjunto de sentenças sobre a natureza (ver quadro II) e solicitado que ele o dividisse em dois grupos: um grupo de sentenças com as quais o entrevistado concordasse e um grupo

de sentenças das quais discordasse. Caso lhe parecesse necessário, o entrevistado poderia formar um grupo intermediário. O procedimento era, basicamente, similar ao da etapa anterior (ver apêndice B).

Com o intuito de compreender melhor a força que diferentes idéias tinham na visão de natureza do entrevistado, na terceira etapa, o mesmo era solicitado a indicar quais idéias lhe pareciam mais importantes, entre aquelas que ele tinha trazido à tona. O procedimento empregado para este fim consistiu em solicitar ao aluno que examinasse, mais uma vez, o conjunto de sentenças, descartando aquelas com as quais não concordasse e arrumando, de acordo com o grau de importância, aquelas com que concordasse. Após o aluno ter examinado todas as sentenças, o entrevistador registrava a ordem hierárquica estabelecida. A entrevista terminava com uma repetição da questão inicial: “Como você definiria a natureza ou o mundo natural?”, seguida por um pedido ao entrevistado para que falasse acerca de algo da natureza que, para ele, teria grande importância.

Todas as entrevistas foram realizadas pela mestrandona, sendo registradas na íntegra por meio de gravação em áudio . A duração das entrevistas variou de 120 a 150 minutos.

4.2. Depoimento Pessoal

Como foi discutido, a pesquisa em visão de mundo não se preocupa apenas em investigar as concepções dos sujeitos, mas também em entender o contexto social e cultural no qual estas concepções foram construídas. Desta forma, foi necessário lançar mão de um instrumento que fornecesse dados mais ricos a respeito do contexto cultural em que as concepções de natureza dos alunos investigados foram desenvolvidas.

Encontramos no depoimento pessoal uma ferramenta adequada para nosso propósito de entender melhor as estratégias de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico estabelecidas pelos alunos, bem como para investigar o tipo de vínculo que eles vêm estabelecendo, ao longo de sua trajetória de vida, entre sua formação religiosa e sua formação profissional.

Segundo Queiroz (1991), o depoimento pessoal é um tipo de relato oral em que o narrador é conduzido a falar sobre uma série de acontecimentos marcantes, ao longo da sua existência, permitindo o aprofundamento das informações colhidas a

respeito de um tema que foi bem delimitado. O depoimento pessoal se concentra sobre um lapso de tempo mais reduzido do que aquele enfocado nas histórias de vida, de modo que, como analisa a autora, os depoimentos pessoais podem ser mais numerosos do que estas últimas, uma vez que não abrangem a totalidade da existência dos informantes. Por serem mais numerosos, permitem uma comparação que destaque convergências e divergências entre eles.

Estes depoimentos podem ser coletados através de dois tipos de entrevistas, as entrevistas com roteiro ou as entrevistas livres ou monólogos (Queiroz, 1991). Foi realizado um estudo piloto utilizando-se a técnica de entrevista com roteiro. Após a transcrição e análise do depoimento, foi possível concluir que muitas das perguntas colocadas no roteiro levaram ao entrevistado a entrar em questões que não eram de interesse da pesquisa. Ficou claro, também, que o roteiro impunha uma ordem cronológica externa, que nem sempre correspondia à ordem que o entrevistado naturalmente procurava dar à sua narrativa, em função dos acontecimentos que considerava marcantes e definidores de diferentes fases na sua trajetória de vida.

As desvantagens que este tipo de imposição cronológica sobre a narrativa do entrevistado apresenta, em relação à condução livre da narrativa pelo informante, são extensamente discutidas por Queiroz (1991). A autora afirma que a “aparente desordem” das narrativas livremente conduzidas pelo informante “é mais reveladora do que quando existem seqüências marcadas e nítidas” (1991: 61). E vai mais longe, ao apontar os limites das entrevistas em que o pesquisador intervém fortemente na condução e delimitação da narrativa, chegando a questionar a autenticidade das informações coletadas através desta metodologia:

“Todo o material assim colhido – inclusive as respostas às questões abertas – se torna portanto muito menos rico, muito menos específico aos informantes, porém muito mais adequado ao que é buscado pelo pesquisador. Pode-se perguntar também, levantando uma questão de relevo, se o pesquisador estaria mesmo atingindo o real visto pelo “outro”, ou se, ao contrário, não estaria captando um conhecimento que ele mesmo, inconscientemente construiu (...)” (Queiroz, 1991:61).

Por outro lado, a referida autora destaca as vantagens dos depoimentos livremente narrados para o conhecimento do modo de pensar do entrevistado, uma

vez que compõem objetos que consubstanciam as representações e visões próprias do informante.

Tendo em vista os resultados do estudo piloto e a discussão encontrada na referida literatura, optou-se pela entrevista livre, na qual é dada ao informante a liberdade de dar rumo à narrativa, após o tema da mesma ter sido apresentado de forma bem abrangente.

A entrevista se iniciava com o entrevistador pedindo ao entrevistado que discorresse um pouco sobre a trajetória de sua formação religiosa e de sua educação científica e profissional, destacando fatos que considerasse significativos e analisando como estas trajetórias se relacionavam. A partir daí, o entrevistado era deixado livre para conduzir a narrativa, indo e voltando aos fatos que considerava marcantes, segundo uma ordem cronológica própria.

O entrevistador tinha em mãos uma lista de aspectos que não deveriam ser deixados de fora do relato, a partir da qual fazia intervenções pontuais, apenas quando o narrador encerrava determinados trechos da narrativa, e, praticamente, requisitava uma condução ou um estímulo do entrevistador para prosseguir. De uma maneira geral, os alunos se delongaram mais relatando a respeito da trajetória de sua formação religiosa do que da trajetória profissional.

5. Tratamento dos dados:

O primeiro passo para o tratamento dos dados a respeito das concepções de natureza dos alunos consistiu em transcrever, na íntegra, as entrevistas gravadas. De posse das transcrições, procedeu-se a codificação das entrevistas. Foram criados códigos de acordo com a necessidade da pesquisa. Parte dos códigos elencados coincidiram com alguns dos descritores usados na primeira etapa da entrevista, mas grande parte emergiu da leitura dos transcritos. De posse de um glossário, que reunia os códigos e suas definições, foi possível codificar as diversas seções das entrevistas, de acordo com os temas tratados.

Após a codificação completa das entrevistas, foi elaborado, para cada uma delas, um quadro contendo os códigos correspondentes a cada assunto e as linhas em que eles apareciam em cada um dos transcritos.

Estes dados tornaram possível elaborar narrativas interpretativas na primeira pessoa. Estas narrativas consistem na descrição de natureza fornecida pelos alunos

construída a partir de trechos literais da entrevista sobre concepção de natureza. As colocações dos alunos a respeito de cada código empregado na análise da entrevista foram reunidas e organizadas em parágrafos coerentes, empregando-se ao máximo o texto e a linguagem original dos alunos. Neste processo, o pesquisador só incluía, de seu próprio punho, na construção da narrativa, preposições ou palavras conectivas, nunca conceitos.

As narrativas foram, então, apresentadas para o entrevistado, para que ele fizesse revisões e afirmasse a sua acuidade. Pedia-se aos entrevistados que avaliassem o quanto a narrativa refletia o seu modo de pensar no momento em que fora realizada a entrevista. A versão final era, então, elaborada, incorporando-se sugestões do entrevistado.

De posse das narrativas, foi feita uma caracterização geral da concepção de natureza e ciência dos estudantes, assim como das estratégias de convivência com as duas formas de conhecimento, científico e religioso, desenvolvidas pelos alunos.

A partir daí, teve início um processo de comparação dos entrevistados com base nas principais categorias da codificação, buscando-se derivar dos dados possíveis asserções interpretativas. Para cada asserção, foi então construído um argumento, com base nas narrativas interpretativas.

Como indicado por Coburn (2000), estas asserções foram elaboradas sem que se tivesse em vista generalizações apriorísticas, mas a perspectiva de que as características pessoais, as exceções devem ser priorizadas, para que posteriormente seja possível fazer algum tipo de generalização.

Os depoimentos pessoais foram ouvidos, mas não transcritos, na íntegra. A partir da audição, foi construída uma caracterização geral dos entrevistados e das trajetórias de formação religiosa e de formação científica e profissional de cada um deles. Tal caracterização auxiliou no entendimento do contexto cultural em que os alunos amadureceram suas concepções de natureza e ciência, tal como apresentadas nas narrativas. Ela também forneceu subsídios para a elucidação das estratégias de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico, ao longo da trajetória profissional dos alunos.

Quadro I: Conjunto de palavras utilizado na primeira etapa da entrevista sobre concepções de natureza.

Descrição epistemológica (descritores referentes ao conhecimento sobre a natureza)	confusa; misteriosa; inexplicável; imprevisível; compreensível; previsível; incompreensível; “possível de ser conhecida”
Descrição ontológica (descritores referentes à natureza em si)	material; matéria; complexa; ordenada; bela; caótica; mutável; imutável; sagrada; divina; espiritual; pura; física; criada; frágil; perfeita
Descrição emocional (descritores referentes ao sentimento diante da natureza)	pacificadora; assustadora; excitante; próxima; distante; desafiadora
Descrição de estado (descritores referentes ao estado atual da natureza)	controlada; incontrolável

Quadro II: Conjunto de sentenças utilizado na segunda e terceira etapas da entrevista sobre concepções de natureza.

Descrição epistemológica (descritores referentes ao conhecimento sobre a natureza)	<ol style="list-style-type: none"> 1. A natureza deve ser estudada, de modo que possamos aprender mais a seu respeito. 2. É importante entender como as coisas funcionam na natureza. 3. A natureza é muito difícil de ser entendida. 4. Para mim, a natureza é misteriosa.
Descrição ontológica (descritores referentes à natureza em si)	<ol style="list-style-type: none"> 5. Eu vejo na natureza o trabalho de Deus. 6. Eu encontro na natureza uma qualidade espiritual. 7. A natureza é resultado de desígnio, de propósito; as coisas que acontecem na natureza têm sempre um propósito. 8. Há coisas na natureza que não são feitas de partículas materiais, mas de uma substância diferente. 9. A natureza é o mundo material, concreto, ao nosso redor. 10. O mundo material é tudo que existe, tudo que existiu, tudo que sempre existirá. 11. Todas as coisas que existem e podem existir na natureza são feitas de partículas materiais ou de conjuntos de partículas materiais.
Descrição emocional (descritores referentes ao sentimento diante da natureza)	<ol style="list-style-type: none"> 12. Eu vejo beleza na natureza. 13. A natureza me traz satisfação emocional e prazer. 14. A natureza é uma parte da minha vida cotidiana sobre a qual eu geralmente não penso muito.

FORMAÇÃO RELIGIOSA VERSUS FORMAÇÃO CIENTÍFICA: O QUE FOI REVELADO PELA CONCEPÇÃO DE NATUREZA E TRAJETÓRIA DE VIDA DOS ALUNOS PROTESTANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UEFS

Esta pesquisa pretende oferecer um conjunto inicial de dados empíricos, que possam contribuir para o entendimento das relações estabelecidas entre religião e ciência no desenvolvimento da visão de mundo de alunos de formação religiosa protestante que realizam cursos de graduação na área de Ciências Biológicas. Neste capítulo, serão apresentadas a caracterização e análise da concepção de natureza e das estratégias de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico amadurecidas ao longo da trajetória profissional dos alunos investigados. Pretende-se, com a análise de suas concepções de natureza, compreender-se a força e o alcance que o conhecimento científico apresenta vis-à-vis o conhecimento religioso na visão de mundo destes estudantes.

De modo coerente com nossa escolha de realizarmos um estudo qualitativo, investindo na validade interna dos dados, optamos por apresentar de maneira detalhada os dados referentes às estratégias de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico, e às concepções de natureza e ciência de cada um dos alunos investigados, para, posteriormente, apresentarmos os resultados obtidos do conjunto dos dados, na forma de asserções interpretativas. Para cada aluno, também será apresentada uma síntese de sua trajetória de formação religiosa e formação profissional. As narrativas interpretativas sobre a natureza, compostas a partir das entrevistas realizadas com os alunos, são disponibilizadas integralmente nos apêndices (Apêndice C).

1. LAURINDA²⁰:

Trajetória de formação religiosa e profissional:

Laurinda iniciou sua formação religiosa freqüentando a Igreja Católica, incentivada pela sua avó. A partir dos 12 anos, inseriu-se totalmente na comunidade católica, freqüentando com assiduidade as missas e participando de grupos de jovens.

²⁰ Todos os nomes utilizados para designar os alunos estudados são pseudônimos que mantêm a correspondência com o gênero

A partir de um determinado momento, começou a ficar insatisfeita com a religião católica, por achar que não respondia a todos os seus questionamentos. Atualmente, ela atribui esta insatisfação ao modo como a Igreja Católica pratica a exegese. Em sua visão, os textos são lidos de maneira fragmentada e o adepto não tem uma concepção completa sobre a história bíblica. A aluna se sentia incomodada com a falta de liberdade para realizar uma interpretação pessoal da Bíblia e com a ausência de um espaço para estudo e discussão dos textos sagrados. Ela também cita como outro fator que a fez perder a afinidade com a comunidade Católica o fato de ela discordar da prática freqüente de adoração aos santos.

Embora, inicialmente, tivesse um certo preconceito com os evangélicos, passou a freqüentar comunidades Protestantes, com o intuito de conhecê-las. Até que encontrou na Igreja Batista (protestantismo de missão) uma comunidade religiosa cuja ideologia se aproximava mais do que acreditava e julgava ser verdade. Ela considera este momento de transição o mais marcante e significativo de sua trajetória religiosa. Por volta dos dezoito anos, desligou-se completamente da Igreja Católica e passou a freqüentar a Igreja Protestante, sem, contudo, converter-se de imediato. Converteu-se, formalmente, quando percebeu que já havia convertido-se emocionalmente e já se sentia plenamente inserida na comunidade religiosa Batista. A partir de então, passou a assumir trabalhos na Igreja como a função de secretaria da Escola Dominical, a direção de reuniões de oração e a organização de eventos.

Após ter passado um período na Igreja Batista, passou a participar de outra comunidade Protestante, a Igreja Presbiteriana, por razões de ordem prática, como a proximidade de sua casa e o fato de estar freqüentando a mesma comunidade que seus familiares, recentemente convertidos. Embora atualmente tenha restringido um pouco sua participação na comunidade religiosa, em função do trabalho, continua tendo uma grande inserção na Igreja, não deixando de assumir as atividades ligadas à Escola Dominical.

No período em que se converteu, já freqüentava a universidade. Ingressou no curso de Biologia como uma maneira de não perder a oportunidade de fazer um curso universitário, frente ao fato de não ter passado no seu primeiro exame de vestibular, para o curso de Odontologia. Após o primeiro semestre, já se sentia, no entanto, entusiasmada com as idas ao campo e as práticas de laboratório proporcionadas pelo curso, bem como com a possibilidade de envolver-se com a

pesquisa, tendo decidido-se a realizar o curso de Biologia com empenho. Começou a trabalhar em laboratórios de pesquisa desde o segundo semestre. Por iniciativa própria, começou a participar, como voluntária, das atividades de pesquisa do Laboratório de Ictiologia, do Departamento de Biologia da UEFS. Participava das coletas semanais e das atividades rotineiras de conservação e identificação do material biológico.

Embora reconhecesse as contribuições desta experiência para sua formação, como, por exemplo, a familiarização com chaves de classificação taxonômica e o contato com outros idiomas, percebeu, com o tempo, que era preciso buscar uma experiência de iniciação científica que lhe desse oportunidade de conduzir um projeto de pesquisa próprio. Desejava que as atividades rotineiras de coleta, conservação e identificação de material biológico não fossem realizadas como um fim em si próprias, mas tendo-se em vista objetivos mais amplos, claramente delimitados. No quarto semestre, foi convidada para trabalhar no Laboratório de Taxonomia Vegetal, do Departamento de Biologia da UEFS. Inicialmente, ficou decepcionada, dado que, mais uma vez, foi-lhe designada a tarefa de identificar espécimes de uma localidade. Após seis meses familiarizando-se com o funcionamento do herbário, no entanto, passou a fazer parte de uma equipe de pesquisa responsável por um projeto integrado, envolvendo diferentes instituições. Permaneceu nesta atividade até o final do curso, tendo prestado seleção para o Mestrado em Botânica da UEFS no último semestre. No momento, preocupa-se em realizar um projeto de pesquisa que, de fato, traga novas contribuições para a comunidade acadêmica e a sociedade em geral.

Após ter iniciado suas atividades como bolsista do Laboratório de Taxonomia Vegetal, Laurinda sentiu a necessidade de iniciar sua carreira docente. Tinha um enorme desejo de ministrar aulas. Conseguiu, então, um estágio para lecionar no Ensino Médio, no turno noturno. Inicialmente, sofreu o impacto do descompasso entre o que planejava para as aulas e os interesses e as possibilidades dos alunos. Com o tempo, procurou conhecer as necessidades de seus alunos, a maioria deles comerciantes em feiras livres da cidade, e tentou adaptar o programa que havia planejado para esta realidade. Passou a realizar-se profissionalmente como professora quando, finalmente, conseguiu desenvolver um planejamento e uma

prática pedagógica adequados aos anseios de seus alunos, conseguindo envolvê-los no trabalho em sala de aula.

Desde este período, a aluna continuou lecionando nos Ensinos Médio e Fundamental. Atualmente, Laurinda trabalha como professora concursada numa escola municipal próxima à Feira de Santana.

Estratégia de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico:

A aluna vem desenvolvendo a estratégia de separação entre o discurso científico e o discurso religioso, utilizando-os nos seus contextos apropriados. Diz conviver tranquilamente com ambas as formas de conhecimentos, religião e ciência, dominando o conhecimento científico e utilizando-o como ferramenta quando necessário, sem necessariamente acreditar nele. Quando participa de discussões no âmbito da academia, procura usar sempre o discurso da ciência.

Laurinda procura não mencionar, por sua vez, os modelos explicativos da ciência na comunidade religiosa, especialmente em questões controvertidas como a evolução dos seres vivos, não só para evitar ser acusada de estar desacreditando a palavra de Deus, mas por entender o quanto é difícil para pessoas que nunca tiveram contato com o discurso da Biologia aceitarem a concepção darwinista da evolução humana. A aluna afirma que, por não compreenderem a noção de descendência comum e a escala de tempo evolutivo, as pessoas geralmente entendem que a teoria de Darwin propõe que o homem evoluiu diretamente de uma espécie de macaco atual e, desta forma, argumentam que, se a teoria fosse verdadeira, até hoje estaríamos observando macacos transformando-se em seres humanos.

Laurinda vê a ciência como uma das diversas formas de conhecimento que a espécie humana vem desenvolvendo para entender sua própria existência e pensa da mesma forma sobre a arte e a religião, considerando todas elas igualmente legítimas. Confessa, no entanto, que, antes de chegar a esta “concepção mais estável”, passou por um período de conflito, em que sentia a dificuldade de demarcar as fronteiras entre conhecimento religioso e conhecimento científico. O período em que se tornou Cristã coincidiu justamente com o período em que já havia ingressado na universidade e estava tomando contato com a teoria da evolução. Sentiu-se confusa, uma vez que começou a achar plausível a explicação da ciência para a origem e

evolução dos seres, considerada por sua comunidade religiosa como uma idéia contrária à palavra de Deus. Achava inegável a evolução dos seres vivos, dadas as evidências ao seu favor, como o registro fóssil e as aquisições evolutivas ao longo do tempo. No entanto, considerava complicado aceitar a noção de ‘acaso’ veiculada, no seu entendimento, pela teoria da evolução, uma vez que isso implicaria a exclusão de Deus.

Este conflito foi bastante amenizado quando a aluna percebeu que poderia compreender e eventualmente utilizar o discurso científico, sem ter que necessariamente acreditar de maneira integral nos modelos explicativos da ciência, nem negar sua fé. No entanto, à medida que passou a conhecer mais a fundo as evidências que dão suporte à teoria da evolução, a entender seu escopo teórico e a perceber o papel que desempenhava na estrutura conceitual da Biologia, a aluna sentiu, no âmbito de seu foro íntimo, a necessidade de integrá-la à sua concepção religiosa. Desenvolveu, então, um modelo pessoal de criação divina, através de uma interpretação do Gênesis que permitia a incorporação da idéia de que os seres vivos não tiveram origem por uma criação especial, mas por meio de um processo evolutivo guiado por Deus.

Segundo a interpretação da aluna, a Bíblia não nega a possibilidade de ter ocorrido um processo evolutivo de transformação das espécies, visto que o texto do Gênesis apresenta uma ordem cronológica para a origem dos seres vivos muito semelhante à escala evolutiva:

“(...) a própria Bíblia, ela dá uma ordem cronológica muito parecida com a da evolução. Primeiro foram criados os animais aquáticos... aquela coisa, os peixes deram origem aos anfíbios, que deram origem aos répteis, que deram origem às aves e aos mamíferos. Foi basicamente nesta escala que a criação ocorre na história da Bíblia. Então esse já é um ponto que, para quem acredita na evolução de forma concomitante com a palavra da Bíblia, já se apegou para poder responder algumas de suas dúvidas. Pode ter ocorrido assim. Por que não pode? A Bíblia não explica este processo detalhadamente. Ela deixa em aberto, ela diz mais ou menos como se deu a criação do mundo. Mas ela não diz assim: ‘Os peixes foram criados na água e eles são as mesmas criaturas até os dias atuais’. Não diz isso.”

Por um lado, ao considerar que a idéia da evolução orgânica não é conflitante com o texto bíblico, uma vez que este não se dedica a detalhar o processo pelo qual a diversidade dos seres vivos teve origem, a aluna assume uma postura liberal em relação a exegese, muito próxima daquela defendida, por exemplo, pelo Padre Católico e professor de História e Filosofia da Ciência da Universidade de Notre Dame, Ernan McMullin. Mc Mullin (2001:173) argumenta que, praticamente, é consensual entre os estudiosos da Bíblia a idéia de que as narrativas da criação contidas nos dois primeiros livros do Gênesis não devem ser lidas como histórias literais. As questões que são postas neles só podem ser discernidas por meio de uma investigação profunda do contexto literário da época, por um lado, e das apropriações teológicas dessas narrativas, de outro. Para Mc Mullin, não há razão para priorizar-se uma construção literal da história acerca da criação especial e separada dos animais. A maior parte dos interpretes canônicos tem sustentado que as referências cosmológicas do Velho Testamento devem ser entendidas como verdades teológicas fundamentais que se aplicam à dependência do mundo natural e humano ao seu Criador, e não tanto explicam como, exatamente, este mundo tomou forma (Mc Mullin, 2001:174).

Por outro lado, o fato de a aluna legitimar a adoção do modelo explicativo da ciência com base na correspondência que este mantém com a narrativa da criação descrita na Bíblia demonstra o resquício de uma postura tradicional, que submete o conhecimento científico à avaliação teológica.

Embora acredite na evolução dos seres vivos e, em certos aspectos, aceite a noção de seleção natural como mecanismo evolutivo, a aluna identifica alguns pontos da teoria darwinista que permanecem conflitantes com sua visão de mundo religiosa, como a questão da ‘casualidade’ e da evolução do homem.

Examinando diferentes trechos da descrição de natureza e da narrativa sobre a trajetória profissional de Laurinda, é possível concluir que a teoria da seleção natural se torna de difícil aceitação não só por ser conflitante com a doutrina religiosa, ao tornar desnecessária a intervenção de Deus no funcionamento do universo, mas também devido ao fato de ela ter sua plausibilidade diminuída, em função de concepções equivocadas da aluna a respeito de como o termo ‘acaso’ é utilizado pela ciência e, principalmente, pelo fato de a aluna não reconhecer os princípios de auto-

organização, através dos quais um sistema pode sofrer um aumento de organização sem que seja necessária a ação de um agente causal externo (Pessoa Jr., 1996:143).

Este equívoco é expresso, de maneira clara, no trecho em que a aluna reconhece na complexidade dos sistemas vivos uma evidência da necessidade da ação de um Criador, dado que considera improvável que tal complexidade possa ter originado-se por meios exclusivamente naturais:

“Essa evolução, ela foi algo guiado por Deus, não uma coisa aleatória, como se diz. Eu acho meio impossível você conhecer a célula, você conhecer o ser humano, com a complexidade toda que ele tem, e achar que aquilo ali foi uma coisa aleatória. Como eu tô aqui, eu poderia não ter estado aqui, se uma molécula tal não tivesse encontrado com aquela outra. Então para mim é impossível e ilógico pensar isso, porque tem que ter alguma coisa regendo aquilo, fazendo as coisas se organizarem da maneira certa, se encaixarem na hora certa, então para mim o papel de Deus na criação e até hoje foi esse. De estar ordenando essas coisas, para que elas viessem para o lugar certo, porque ele já sabia da obra final dele, né? Mas acho que isso dentro de nossa explicação. Pelo menos, foi uma forma que eu consegui encaixar na minha cabeça essas duas coisas, a ciência e a espiritualização.”

Ao pensar desta forma, é possível que a aluna tenha em mente o significado usual do termo ‘acaso’, concebendo-o como sinônimo de ausência de uma determinação causal. No entanto, este não é o sentido atribuído ao termo no vocabulário científico. No contexto do discurso científico, quando se diz que algum fenômeno se deu por acaso, não se está dizendo que não houve um conjunto de causas determinando a ocorrência do mesmo, mas sim que esta causa não é uma causa necessária. Além disso, no que diz respeito, especificamente, à teoria darwiniana da evolução, ainda que a variação genética existente numa população, sobre a qual a seleção natural opera, seja resultante de eventos que não são dirigidos nem pelo ambiente nem pelos organismos (mutações e recombiнаções gênicas), deve-se ter em mente que “um dos pontos centrais da teoria da seleção natural é o de que a sobrevivência dos indivíduos na luta pela existência não é produto do acaso” (Meyer & El-Hani, 2000: 163), mas antes de processos causais associados à seleção natural.

Possivelmente, estas são questões sobre as quais a aluna não tem ainda clareza. De qualquer maneira, o grande problema expresso na argumentação da aluna a favor da criação divina reside no fato de ela não reconhecer a possibilidade de que mudanças no padrão de relações entre os elementos de um sistemas e nas condições de restrição que operam sobre as propriedades e atividades desses elementos possam ocorrer, resultando na formação de uma entidade de nível superior a partir de componentes descritos em um nível inferior, como é proposto no pensamento emergentista-organicista.

Independentemente dessas questões conceituais, que podem ser vistas com um dos fatores que tornam difícil a aceitação da teoria da seleção natural pela aluna, a questão é que, de fato, ela apresenta uma concepção de causalidade no mundo natural muito influenciada pela teleologia cósmica da tradição cristã.

Na concepção da aluna, o grande ponto de conflito entre suas convicções religiosas e a teoria da evolução, no entanto, consiste na idéia de evolução humana. Ao contrário da evolução dos seres vivos em geral, tema sobre o qual o texto bíblico não se detém, a Bíblia é bastante clara no que diz respeito à origem do ser humano. Deus teria criado o homem com suas próprias mãos a partir do barro, considerando-o como sua obra máxima, sua criação final. Daí a dificuldade da aluna de aceitar a idéia de que o homem possa ter originado-se a partir de outro ser, independente do mecanismo proposto.

Um aspecto que merece destaque é o fato de a aluna reconhecer que a resistência de aceitação da evolução humana oferecida pelas pessoas de formação religiosa Protestante reside em, pelo menos, dois fatores de naturezas diferentes: o apego ao dogma e o desconhecimento e a dificuldade de compreender noções darwinistas, a exemplo da descendência comum, como já foi comentado. Ela própria tem dificuldade de acreditar que o homem tenha originado-se através do mesmo processo pelo qual os demais seres se originaram, pelo fato de esta concepção contradizer profundamente a narrativa bíblica. Mais uma vez, a aluna traz em seu discurso uma reflexão interessante, ao questionar se esta dificuldade deve ser atribuída, de fato, à sua formação religiosa, ou a uma espécie de antropocentrismo.

Na verdade, a questão é que a própria tradição Cristã fomenta uma visão antropocêntrica, expressa na interpretação de trechos do Gênesis, que foram apresentados pela própria aluna para justificar sua resistência em acreditar que o

homem teve origem através do mesmo processo evolutivo que deu origem aos demais animais:

“(...) mas essa questão do homem para mim, desta evolução humana, eu acho que ela foi um pouco à parte da evolução geral, sabe? Para mim o homem é algo isolado. Não é isolado, no sentido de dizer que não faz parte dentro da natureza, mas que foi uma criação à parte, como Deus criou o homem na história bíblica mesmo. Ele criou o homem à parte, e fazendo parte da natureza. Mas, de certa forma, senhor da natureza(...)”

Outro aspecto importante a ser destacado na resistência da aluna em aceitar a noção de que a espécie humana descende de um ancestral comum aos demais antropóides é o fato de ela achar que a mente humana não pode ser explicada em termos fisicalistas. Na sua interpretação, se a racionalidade residisse nas conexões neurais, então outros animais também seriam racionais. O fato de apenas o ser humano, entre todos os animais dotados de cérebro e redes neurais, apresentar a capacidade de entender a si próprio, “de se perceber no mundo”, é um indício, para ela, de que ele foi criado à parte por Deus.

Como podemos ver, embora tenha amadurecido uma estratégia de separação entre conhecimento religioso e conhecimento científico, através da utilização dos dois discursos em contextos diferentes e apropriados, a aluna sente a necessidade de desenvolver uma espécie de integração entre os dois conhecimentos, que possa funcionar como uma maneira de resolver, internamente, as dissonâncias cognitivas proporcionadas pelo contato com estas duas maneiras de pensar o mundo. Ao longo desta tentativa, ela identifica pontos que permanecem contraditórios e que impedem a possibilidade de uma síntese completa, gerando alguns conflitos renitentes.

A concepção de uma evolução orgânica guiada pela ação permanente de Deus consiste numa tentativa da aluna de integrar à sua concepção teísta da relação de Deus com a natureza alguns aspectos da teoria da evolução que ela considera plausíveis, como a idéia de que os seres vivos evoluem e a noção de que mudanças genéticas podem gerar variações herdáveis nas populações, que, quando expressas no fenótipo, podem afetar as chances de sobrevivência e reprodução bem sucedida dos organismos.

A idéia de que a evolução ocorre por um processo gradual, através do qual caracteres que aumentam as chances de sobrevivência e reprodução são selecionados

ocupa um lugar privilegiado no modelo desenvolvido pela aluna para explicar a origem das espécies de seres vivos. Esta concepção derivada do conhecimento científico disputa o lugar central na visão de mundo da aluna, ainda ocupado pela visão teísta da providência divina, dado que, na interpretação da aluna, o processo evolutivo é regido pela intervenção permanente de Deus. É possível concluir, portanto, que o conhecimento científico tem uma certa força e um certo alcance na sua visão de mundo. É importante observar que a aluna procura, de maneira deliberada, integrar as novas concepções adquiridas na formação científica à sua visão de mundo. A aluna declara explicitamente o quanto considera difícil ignorar o conhecimento científico, enquanto modelo explicativo plausível:

“Realmente tem coisas que eu acredito. Eu acredito que os seres evoluíram, que os seres têm adaptações. (...) Minha concepção religiosa não me impede de acreditar nisso. A minha concepção. Porque as pessoas na minha comunidade não acreditam. (...) Para quem não sabe é ótimo, porque você pode se fechar e dizer: ‘Não isso aqui é o que eu acredito e pronto.’ Mas quando você começa a ver um monte de ideologias, que você conhece aquilo, não pode fechar os olhos e dizer que não existe. Aí é complicado.”

A relação entre religião e ciência na prática de ensino de Laurinda:

A aluna conta que, ao longo do curso, era questionada por alguns colegas que não eram religiosos a respeito da suposta contradição de ser bióloga e cristã. Eles questionavam a pertinência de dedicar-se a estudar algo em que não se acredita e inquiriam a respeito de qual abordagem ela adotaria com seus futuros alunos: Como falar de algo em que não se acredita? Frente a estes questionamentos, ela apresentava o seguinte argumento, que, segundo ela, ainda utiliza até o momento: “A ciência, ela não é uma coisa estanque, não é uma coisa imutável. O que se diz hoje pode ser revisto amanhã”.

Com base neste pressuposto, ela ensina evolução apresentando a teoria darwiniana da evolução como um modelo explicativo desenvolvido pela ciência, procurando deixar claro que não se trata de uma “verdade absoluta”, mas sim de uma tentativa de explicar o que pode ter acontecido. Examina com os alunos a natureza, a validade e os limites dos argumentos apresentados pela comunidade científica a favor

da teoria da evolução. Apresenta algumas evidências, como o registro fóssil, de maneira a mostrar aos seus alunos que elas são, de fato, bastante conclusivas.

A aluna afirma que, ao longo de sua prática pedagógica, decidiu agir assim não só como uma forma de resolver o seu próprio conflito interno inicial, como também como uma forma de lidar com a resistência, chegando muitas vezes à recusa, de seu alunos Cristãos frente ao ensino de evolução. Pode-se dizer que ela adota uma prática de ensino muito semelhante àquela sugerida pelo construtivismo contextual de Coburn (1991; 1994 a; 1996), na medida em que opta pelo objetivo de promover a compreensão do conhecimento científico, e não necessariamente a sua apreensão. É importante destacar que ela procura justificar para os alunos a importância de eles dominarem o conceito de evolução e os mecanismos para explicá-la, por tratar-se de um conceito central para vários ramos das ciências naturais e da visão predominante na sociedade em que vivem. Desta forma, ela busca demonstrar a importância do conhecimento científico e auxiliar os alunos a distinguir os contextos apropriados para sua utilização. Esta intenção fica bastante clara no trecho em que a aluna descreve sua prática pedagógica, reproduzido a seguir:

“Eu procuro mostrar a necessidade deles dominarem o assunto para poder se envolver nas discussões a respeito, uma vez que esta é uma teoria que boa parte da sociedade acredita hoje. E eu digo para eles que, além do mais, vários ramos da ciência tem como idéia central a evolução, então se você não conhece, você fica fora disso tudo. Então, eu sempre falo que esta é uma concepção da ciência, que precisa ser conhecida, porque o mundo inteiro está envolvido nisso. Alguns locais no mundo estão completamente alheios a isso. Mas aqui onde você vive, não. É a teoria que predomina. Você pode até acreditar em outra coisa, você tem todo direito, mas você tem que conhecer isso. (...) Saber o que é evolução, o que ela diz, que provas que ela tem para me dar. E a partir daí cada um vai criar sua própria concepção, se você acredita ou não, não sou eu que vou dizer.”

Ao ser questionada pelos alunos a respeito de sua própria posição, ela esclarece que pensa de forma um pouco diferente da ciência, embora sua concepção não seja totalmente contrária à explicação científica. Declara ter criado um modelo explicativo

próprio, em função tanto de sua formação profissional, como de sua formação religiosa. Na interpretação de Laurinda, o fato de ela se colocar como Cristã contribui para gerar uma atitude mais positiva em relação ao ensino de evolução, uma vez que os alunos percebem que é possível compreender a ciência, sem ter que negar a sua fé.

Concepção de natureza:

A estratégia de separação dos diferentes discursos, referentes a diferentes maneiras de interpretar o mundo, também é utilizada pela aluna em sua definição de natureza. Ao ser questionada se faria alguma distinção entre os termos ‘natureza’ e ‘mundo natural’, a aluna fez uso dos dois termos para tentar distinguir uma concepção naturalista/materialista da natureza, identificando-a com o discurso da ciência, mais propriamente com o discurso do conhecimento escolar, de uma concepção sobrenatural e emocional, apresentada como uma percepção humana a respeito da natureza.

Logo após ter feito esta distinção, no entanto, a aluna se preocupa com a possibilidade de estar contradizendo a sua crença na existência real de Deus e na intervenção divina no funcionamento do universo, ao deixar subentendido, na definição de mundo natural, a idéia de que Deus é uma criação da mente humana. A partir desta reflexão, apresenta uma definição de natureza que integra conhecimento científico e conhecimento religioso, de forma semelhante ao seu modelo próprio de criação divina: “Então, eu colocaria a natureza como o conjunto dos seres vivos e das relações entre eles e com os fatores abióticos, sob [...] o controle, o regimento divino.”

A concepção de natureza como uma obra divina ocupa um posição central na descrição de natureza fornecida pela aluna. A ela, estão vinculadas as idéias de perfeição, ordem, complexidade, beleza, bem como uma espécie de dualismo de substância. Embora as noções de ordem, complexidade e beleza apresentadas pela aluna sejam informadas, em grande parte, pelo conhecimento científico, o fato de a natureza apresentar estas características é atribuído à Criação divina e à ação permanente de Deus na natureza. Para a aluna, a causa última da ordem, da complexidade, da beleza e da perfeição da natureza consiste na providência divina.

Na verdade, a aluna, ao tratar da ordem na natureza, se refere à idéia de ‘organização enquanto condicionalidade’ (Pessoa Jr, 1996:135), ou seja, de que os

sistemas naturais se encontram organizados em função das conexões e relações de condicionalidade estabelecidas entre seus elementos. Em princípio, pode-se dizer que esta noção é compatível com o discurso da ciência. No entanto, ela é vinculada pela aluna à idéia de que há um propósito na natureza, como sugere a afirmação abaixo:

“Você olha para a natureza e você percebe algo em equilíbrio. Eu não vejo a natureza como algo bagunçado, em que as coisas acontecem tão aleatoriamente, né? Eu acho que existe um sentido nas coisas que acontecem.”

Para a aluna, a complexidade da natureza reside na quantidade de elementos que compõem cada sistema vivo e na dificuldade de descrevê-los. De maneira semelhante à noção de complexidade enquanto não-coincidência descritiva identificada por Pessoa Jr. (1996:139-140), a aluna reconhece que, para descrever profundamente os sistemas vivos, é preciso que eles sejam decompostos em vários subsistemas, estudados pelos diferentes ramos das ciências naturais. Ela expressa claramente a idéia de que, nos sistemas naturais, os elementos formam uma rede complexa de interações, de maneira que pequenas alterações em processos locais podem gerar alterações em todo o sistema.

Esta noção de complexidade demonstra uma apropriação das idéias científicas acerca dos fenômenos naturais, mas, como examinado anteriormente, para a aluna, esta complexidade só pode ser explicada evocando-se como causa a ação permanente de Deus coordenando os processos naturais, de maneira a produzir tais padrões de organização.

De maneira consistente com a sua formação religiosa, a aluna se encontra comprometida com um dualismo de substância. Para ela, a natureza apresenta um caráter material e espiritual ao mesmo tempo. A parte material e a parte espiritual estão intimamente vinculadas. Uma vez que a natureza é resultante do trabalho de Deus, a parte física da natureza reflete a parte espiritual, esta última relacionada a Deus e ao mistério da Criação. A aluna exemplifica esta relação entre a parte física e a parte material discutindo a fonte de nossa percepção estética da natureza. Para ela, o prazer estético pode ser proporcionado tanto pela beleza de caráter físico, a exemplo da diversidade de formas e cores, como pelas emoções que a natureza transmite, a exemplo da sensação de estar em paz.

A aluna considera a natureza perfeita enquanto criação de Deus e atribui à ação destruidora e invasora do homem o desequilíbrio desta perfeição, expresso, por exemplo, no atual processo de extinção de espécies. Neste ponto, a aluna demonstra apresentar uma orientação conservacionista fundamentada não só por idéias científicas, mas também por suas convicções religiosas. Ela faz uma crítica à concepção extrativista de uso dos recursos naturais e explica a origem desta visão crítica em termos científicos e religiosos. Por um lado, a aluna sugere que nossa postura extrativista deve ter tido origem na observação de que a natureza apresenta grande resistência a impactos ambientais, tendo a capacidade de retornar ao seu estado inicial após sofrer algumas alterações. Por outro lado, interpreta a ação destruidora do homem como uma espécie de pecado.

Além da ação extrativista, a aluna faz referência a outro tipo de intervenção humana na natureza, a tentativa de controlar e manipular o curso normal dos fenômenos através da atividade científica. Ela afirma que, se, por um lado, esta intervenção pode, em princípio, trazer benefícios para a humanidade, por outro, ao modificarmos alguns aspectos da natureza, estamos correndo o risco de depararmos com mudanças inesperadas de comportamento destes fatores modificados. Para a aluna, a própria “introdução da ciência no processo natural das coisas” contribui para aumentar o caráter imprevisível da natureza.

A aluna reconhece que há alguns processos previsíveis na natureza, como, por exemplo, os padrões de herança genética. Se, por um lado, a ciência, ao manipular a natureza, acaba gerando imprevisibilidade, por outro, é através da investigação científica que conseguimos prever alguns fenômenos naturais, ainda que muitas vezes com um grau limitado de acuidade.

A aluna relaciona o caráter mutável da natureza ao seu caráter imprevisível. Para ela, a falta de controle sobre as mudanças que ocorrem espontaneamente na natureza a torna imprevisível. A aluna parece reconhecer e dar maior ênfase aos processos de mudança variacional, ao afirmar que, quando considera o caráter mutável da natureza, está referindo-se à capacidade dos organismos de adaptarem-se às mudanças ambientais.

A aluna entende que existe um limite para o conhecimento humano acerca da natureza. Para ela, existem mistérios sobre a natureza que o homem nunca conseguirá desvendar, em particular, os mistérios referentes ao seu aspecto espiritual,

divino, a exemplo do mistério da criação e da racionalidade humana. Mas ela também concebe que existem mistérios que nos são permitidos conhecer e que devemos tentar desvendar. Estes mistérios estão relacionados a conhecimentos que podem contribuir com a melhoria de nossa qualidade de vida, como, por exemplo, a identificação dos princípios ativos das substâncias que podemos encontrar nas plantas.

Atitude frente à ciência e visão sobre a natureza do conhecimento científico:

A ciência é, para Laurinda, um conhecimento conjectural, que está sempre sendo revisto. Ela concebe as teorias científicas como uma visão que se tem do mundo real, um modelo explicativo provisório, que pode aproximar-se da realidade, mas nem sempre corresponder exatamente ao real. Não obstante, ela entende que estes modelos desempenham um papel heurístico muito importante, visto que é através deles que podemos avançar nas descobertas científicas e tecnológicas.

A aluna considera a ciência um empreendimento humano válido e legítimo, pelo fato de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da humanidade, como resultado de sua busca de compreensão do mundo. Valoriza atividades científicas voltadas para o conhecimento do potencial dos recursos naturais e da saúde humana. Considera inútil a prática científica guiada pela vaidade humana, que tem como maior motivação demonstrar que a racionalidade de nossa espécie teria poderes ilimitados, como é o caso, em sua visão, dos projetos de clonagem.

Na concepção da aluna, a ciência, ao tentar apresentar explicações lógicas, racionais e naturalistas para tudo o que ocorre no mundo, busca excluir Deus dos fenômenos naturais. Ela relaciona esta postura da ciência com o desejo do homem de sentir-se auto-suficiente no controle da natureza. Ao fazer tal inferência, a aluna reconhece o naturalismo como pressuposto metafísico da ciência, concebendo-o como a rejeição do caráter divino e espiritual da natureza. Para ela, nele reside o principal critério de demarcação da ciência em relação a outras formas de conhecimento, como a arte.

Laurinda também vê no materialismo da ciência o limite do conhecimento científico. De acordo com sua visão dualista, o mundo também apresenta um aspecto emocional, que não teria origem material e, portanto, seria um dos mistérios do mundo que a ciência não poderia desvendar, por buscar, muitas vezes, busca

explicações materiais para algo que não é material. Embora identifique este limite, em outro trecho de sua entrevista sobre sua concepção de natureza, quando discorre sobre a legitimidade da busca de explicações lógicas para os mistérios da natureza, a aluna reconhece que o espectro de fenômenos que podem ser explicados pela ciência é passível ainda de expansão:

“(...) eu acho que a gente deve sim, correr atrás de uma explicação que pareça lógica, para a gente tentar organizar isso na nossa mente. Mas vai chegar um momento que você não vai conseguir desvendar, como hoje acontece. Agora essas coisas que a gente não consegue desvendar, eu não posso dizer se daqui a dez anos elas vão poder ser desvendadas ou não.”

2. BEATRIZ:

Trajetória de formação religiosa e profissional:

Beatriz nasceu no meio evangélico. Desde pequena, foi educada pelos seus pais segundo os princípios da religião Protestante. Toda a sua família freqüentava a Primeira Igreja Batista, uma denominação do protestantismo de missão. Aos 16 anos, ela se afastou da comunidade Cristã, juntamente com toda a sua família, devido à separação de seus pais. Como a separação de casais não é bem aceita por aquela comunidade religiosa, seus pais se sentiram constrangidos em continuar freqüentando à Igreja, na qual exerciam cargos notórios. Beatriz passou toda a adolescência e boa parte do curso universitário afastada da comunidade religiosa. Embora tivesse adquirido um comportamento diferente daquele que anteriormente compartilhava com os evangélicos, continuou, no entanto, comprometida com as crenças e os princípios do Protestantismo. Ela enfatiza que, mesmo estando em contato com as novas idéias apresentadas pelo meio acadêmico, permaneceu fiel às suas convicções religiosas, sem colocá-las em questão em nenhum momento.

Com o tempo, começou a sentir a necessidade de viver em meio a pessoas que pensassem da mesma forma que ela. Por volta dos 25 anos, voltou a participar de uma comunidade Cristã, inicialmente freqüentando a Igreja Batista Missionária, uma denominação carismática. Após dois anos de envolvimento com a Igreja Missionária, retornou para a Primeira Igreja Batista, por duas razões: (1) a necessidade de participar da mesma comunidade religiosa para qual seus familiares já haviam

também retornado; e (2) a insatisfação com a ênfase dada pelo movimento carismático ao aspecto emocional da liturgia. Após ter observado, e até mesmo experimentado, a prática de falar em línguas²¹, a aluna começou a sentir-se insegura a respeito de tal prática, por duvidar se ela era realmente um dom concedido por Deus, ou se, na verdade, não estaria diante de uma espécie de transe coletivo. Enfatizando o desconforto que sempre sente quando se vê envolvida em qualquer situação ambígua, a aluna justifica a sua escolha de retornar à denominação ‘tradicional’, por considerá-la capaz de oferecer-lhe um conhecimento com estatuto de verdade absoluta, dado que adota uma postura mais racional, concentrando-se no estudo da palavra.

Atualmente participa da Primeira Igreja Batista, assumindo a coordenação de um grupo destinado à integração de jovens, cantando no grupo de louvor e trabalhando na diretoria da mocidade, um grupo de jovens interno à igreja, organizando eventos e fazendo pregações e palestras. Freqüenta a comunidade em quatro dias da semana, à noite, e durante o fim de semana.

Quanto à sua decisão de fazer o curso de Biologia, Beatriz explica que foi uma decisão de ordem pragmática. Ela desejava, na verdade, seguir a carreira de enfermagem, a qual seu pai havia seguido. No entanto, Enfermagem era um curso muito concorrido e ela preferiu, então, prestar o concurso de vestibular para Biologia, no qual teria mais chances de passar. Neste período, havia desligado-se da comunidade religiosa e, por esta razão, perdido a convivência com a maior parte de seus amigos. Ao ingressar no curso de Biologia, encontrou em seus colegas um novo círculo de amizades e decidiu não trocar de curso para não correr o risco de perder, novamente, o convívio com os amigos.

Nunca se dedicou com muito afinco ao curso. Não se preocupava com sua formação profissional, porque tinha a certeza de que Deus lhe garantiria um bom futuro. Atribui sua falta de dedicação ao curso ao desconforto que sentia em estar num meio estranho às suas crenças e ao seu modo de ver o mundo. Relata que perdeu muitas disciplinas por ter entrado em confronto direto com os professores, em

²¹ A aluna refere-se ao fenômeno da glossolalia, ou falar em línguas estranhas. Na liturgia das denominação pentecostais e carismáticas é comum que alguns membros da comunidade comecem a falar em línguas estranhas. Este fenômeno é a marca distintiva do pentecostalismo, ele é visto como a prova de que o Espírito Santo desce sobre eles da mesma forma que descerá sobre os apóstolos de Jesus na festa Judaica de Pentecostes. (Armstrong, 2001: 208). Segundo Campos Jr (1995:21), existem correntes entre

discussões acerca da relação entre o conhecimento religioso e o conhecimento científico. Evitou envolver-se em atividades de pesquisa por entender que os pesquisadores dificilmente compreenderiam suas crenças e seus hábitos religiosos, e por temer que, conhecendo melhor a ciência, pudesse vir a passar por um conflito mais sério, gerando uma situação em que tivesse que optar entre a fé e o conhecimento científico.

Beatriz ensinou durante quatro anos na rede pública, no Ensino Fundamental. Nos primeiros três anos, lecionou numa escola situada num bairro pobre de Feira de Santana, em que o índice de alcoolismo e prostituição entre os adolescentes era muito alto. Considera esta experiência muito importante na sua trajetória profissional, pelo fato de ter gerado a oportunidade de desenvolver a capacidade de respeitar o outro, de compreender e ter carinho por pessoas que apresentavam um estilo de vida e comportamento bem diverso do seu. Ela procurou aproximar-se dos alunos e fazê-los ver que era possível eles mudarem aquele modo de vida, investindo na formação pessoal dos mesmos. Para tanto, fez uso de sua formação religiosa. A aluna relata que conseguiu com que muitas meninas deixassem a prostituição, utilizando-se, muitas vezes, da palavra da Bíblia.

Beatriz começou a desencantar-se com a carreira docente devido à sua discordância em relação às políticas públicas de educação, especialmente no que diz respeito à prática de avaliação da aprendizagem do aluno e à baixa remuneração dos professores. Após ter passado no concurso para Escrivã da Polícia Civil, resolveu deixar de ensinar. Ela não pretende seguir a profissão de bióloga ou de professora. Almeja prosseguir em sua carreira na Polícia Civil, fazendo o concurso para perita, para o qual, de certa forma, sua formação em Biologia será útil. Coloca como alternativa a possibilidade de vir a ser missionária da Igreja, em regiões mais afastadas do país, em áreas indígenas, por exemplo. Se for o caso, poderá fazer algum projeto que envolva os conhecimentos de Biologia e que seja de interesse da comunidade local e da Igreja.

Estratégia de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico:

pentecostais católicos e protestantes que afirmam a possibilidade do dom das línguas se manifestar de duas maneiras através das línguas estrangeiras e de línguas cujos os sons são identificáveis

A aluna, declaradamente, não sente nenhuma espécie de conflito entre o conhecimento religioso e o conhecimento científico, uma vez que fez uma opção clara pelo conhecimento bíblico, considerando-o não só o modelo explicativo mais plausível, mas também a única verdade a ser seguida.

Para a aluna, é melhor acreditar em um modelo explicativo que lhe satisfaça, como sendo a verdade absoluta, do que viver eternamente na dúvida. A aluna se diz incomodada com o caráter conjectural do conhecimento científico. O seu desejo por certezas não pode ser saciado por um conhecimento que está sempre referindo-se a possibilidades, a hipóteses possíveis, a modelos do que possivelmente aconteceu, sem se colocar como uma verdade absoluta e exata.

Beatriz encontra no conhecimento bíblico, na sua visão, as verdadeiras respostas para suas dúvidas. Uma vez que ela se considera apta, pela sua fé e sensibilidade religiosa, a interpretar os ensinamentos bíblicos, ela prefere tomá-los como verdade, já que eles lhe trazem satisfação emocional e segurança.

Este anseio de certeza, presente em Beatriz, foi considerado por Amstrong (2001:167) como o sentimento da modernidade que deu origem ao ‘protestantismo científico’ do final do século XIX, que, por sua vez, constituiu-se na semente do movimento criacionista iniciado em 1920 nos Estados Unidos. A busca por uma verdade factual absoluta e a necessidade de fundar uma religião inteligível, clara e objetiva levaram ao ‘protestantismo científico’ a adotar a filosofia baconiana e a proferir o primeiro ataque sistemático da religião Protestante à teoria da evolução, qualificando-a de má ciência. Os protestantes conservadores do final do século XIX rejeitavam a ciência conjectural expressa nas descobertas de Darwin e Freud, pelos mesmos motivos de Beatriz: a necessidade de proclamar uma única verdade viável que pudesse trazer-lhes conforto, qual seja, a verdade Cristã.

Gould, analisando as razões psicológicas para o “não-problema do suposto conflito entre religião e ciência”, também identifica este anseio de certeza como o grande motivo que leva as pessoas a refugiarem-se no conforto proporcionado pela visão de mundo religiosa e a recusarem o conhecimento científico como alternativa: “vivemos em um vale de lágrimas (ou ao menos em uma terra de confusão) e então nos apegamos a qualquer conforto oferecido, não importa quão dúvida seja sua lógica, ou quão contrária às provas” (Gould, 2002: 139). De acordo com análise de Gould (2002:140), a religião nos situa num “planeta benevolente, acolhedor, confortável e

vasto, criado para suprir nossos desejos materiais e construído para nossa dominação e deleite”, enquanto que a ciência exibe uma série de padrões factuais que contrariam estas expectativas. O conflito é gerado quando tentamos, inutilmente, interpretar as descobertas das ciências à luz do princípio religioso da ‘bondade intrínseca da natureza’.

Poole (1985) também cita como uma das causas do conflito entre religião e ciência a incapacidade das pessoas de reconhecerem a pluralidade de explicações sobre o mundo. Para o autor, esta incapacidade tem origem em razões psicológicas, mais do que em razões lógicas: “É comum que o sentimento de frustração engendrado pela ausência de uma explicação para um determinado fenômeno seja aliviado pela obtenção de um explicação de qualquer tipo”(Poole, 1985: 258). No entanto, ao contrário da argumentação de Gould, para Poole, essa seria uma das razões para que as explicações científicas, dadas em termos mecanicistas, fossem preferidas pelas pessoas, levando-as a descartarem as explicações de outros tipos, como aquelas dadas em termos de planos ou propósitos.

O caso de Beatriz parece mais compatível com o argumento de Gould (2002). Ela, declaradamente, rejeita o conhecimento científico e opta pelo conhecimento religioso, como o único capaz de trazer-lhe o conforto da ‘certeza inabalável’:

“(...) tem certas coisas na ciência que sempre fica uma interrogação. O cientista te dá uma justificativa, mas não é a verdadeira. (...). Não é algo assim exato. É uma possibilidade, que um grupo acredita, mas não convence a todos. No meu caso, eu opto para o lado religioso. (...) Porque tudo que eu aprendi no meio acadêmico, era como se fosse, a justificativa do inexplicável, a justificativa. A gente nunca tem a verdadeira certeza, mas, no meio em que eu vivo, no que eu optei, eu tenho a certeza, e é inabalável.”

Segundo Amstrong (2001:168), esta é a base da mentalidade do fundamentalismo Cristão, o pressuposto de que só existe uma verdade viável, a verdade Cristã, o que impede os fundamentalistas de aceitarem como igualmente possível qualquer perspectiva diferente de conceber o mundo.

De fato, existem vários indícios de que Beatriz apresenta uma visão de mundo tipicamente fundamentalista. Um deles consiste na freqüência com que a aluna faz uso do conhecimento bíblico para explicar não somente os acontecimentos de sua

vida pessoal, desde os mais rotineiros até os mais marcantes, como os diversos fenômenos naturais. Nas referências às passagens bíblicas, geralmente a aluna faz uma interpretação literal do texto, sem reconhecer o possível caráter metafórico do mesmo, como fazem alguns de seus colegas Protestantes. Um exemplo interessante de interpretação literal de uma passagem bíblica consiste no comentário feito pela aluna, frente ao questionamento de seu professor de História e Filosofia da Ciência, de como poderia ser explicado o fato de a espécie humana apresentar vários dos aminoácidos encontrados em outros elementos da natureza:

“Na Bíblia está que o homem veio do pó e da terra. Deus fez o homem do barro. Então, justifica porque ele tem esses aminoácidos. Se o barro tem, claro que o homem vai ter. Então, são coisas que a ciência ainda não conseguiu explicar, mas do meu ponto de vista, eu explico isso fácil. Imagine, se o homem tem dezenas de aminoácidos, nutrientes iguais aos da natureza, da terra, e a Bíblia fala que Deus fez o homem do pó e da terra, é lógico que ele [o homem] vai ter.”

Este mesmo trecho é interpretado por outros alunos Protestantes como uma forma metafórica do texto bíblico de referir-se à origem da vida e como um indício de que a idéia de um Deus criador pode ser compatível com a evolução orgânica. Como no caso de Laurinda, é comum esses alunos desenvolverem um modelo de criação particular, propondo que Deus tenha de fato criado o mundo, mas guiando, de alguma forma, a síntese de compostos orgânicos a partir de compostos inorgânicos.

É interessante notar que a força e o alcance de seu conhecimento religioso e a sua insatisfação com a ciência são de tal monta que Beatriz se contrapõe ao conhecimento científico, apresentando sempre o conhecimento bíblico como a alternativa mais plausível, em qualquer que seja a situação, mesmo quando se encontra no contexto da aprendizagem formal da ciência, a exemplo do fato ocorrido na aula de História e Filosofia da Ciência. Desta forma, a aluna demonstra sua falta de predisposição e interesse em conhecer e compreender os modelos explicativos propostos pela ciência. Ao contrário, ela parece estar sempre disposta a argumentar contra a sua plausibilidade.

Segundo o seu próprio relato a respeito de sua trajetória na universidade, Beatriz se negou a reproduzir o modelo explicativo da ciência em algumas situações

de avaliação da aprendizagem, o que a levou a repetir algumas disciplinas. Ainda que expressasse o conhecimento científico, nunca deixou de explicitar que não compartilhava destas concepções, colocando sempre a explicação encontrada nos ensinamentos bíblicos para o fenômeno em questão, ao lado da explicação científica.

Estes fatos sugerem que a aluna não pretende amadurecer uma estratégia de convivência entre conhecimento científico e conhecimento religioso, em que os dois discursos possam ser resguardados, ao serem utilizados em seus contextos apropriados, como sugerem Woolnough (1996) e El-Hani & Bizzo (1999;2000).

A julgar pelo nível limitado de integração da ciência ao pensamento cotidiano da aluna, a qual praticamente não menciona conceitos e tópicos da ciência na sua descrição sobre a natureza, e quando os menciona, o faz sem grandes elaborações, podemos inferir que a aluna não se sente conflitada, nem procura amadurecer uma estratégia de convivência entre as duas formas de conhecimento, porque não chegou a sentir-se atraída pelo discurso da ciência e tampouco apropriou-se dele. Diante desta constatação, poderíamos, em princípio, dizer que possivelmente a aluna não teria sentido-se atraída pela ciência porque não teria experimentado, durante o seu curso, situações em que o conhecimento científico lhe fosse apresentado como um conhecimento suficientemente plausível e fértil, ao ponto de que parecesse, em sua visão, valer a pena tentar integrá-lo à sua visão de mundo religiosa, como fizeram alguns de seus colegas.

A este respeito, é notório o dado de que, dos cinco alunos investigados, aqueles que desenvolveram estratégias mais elaboradas de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico tiveram contato com a investigação científica em laboratório de pesquisa, participando de projetos de iniciação científica, a partir do meio do curso. Mas não podemos desprezar o dado de que Beatriz evitou, de forma deliberada e consciente, envolver-se com atividades de iniciação científica, tendo recusado convites para trabalhar em laboratórios de pesquisa. Ao que nos parece, a formação fundamentalista precoce de Beatriz e o conforto e a segurança encontrados por ela no conhecimento religioso não permitiram a ela sequer conhecer e compreender o conhecimento científico.

A relação entre religião e ciência na prática de ensino de Beatriz:

Quando questionada a respeito da experiência de ensinar sobre a origem da vida e a teoria da evolução, Beatriz afirma que procurava sempre expor para os alunos o modelo explicativo da ciência, mas enfatizava que a teoria da evolução consistia apenas numa proposta dos cientistas para explicar o que de fato poderia ter ocorrido. Desse modo, a aluna acabava criando uma situação favorável para expor suas próprias crenças aos alunos.

Ainda que, declaradamente, tivesse a intenção de evitar que os alunos “descartassem a ciência”, Beatriz não contribuía para que eles desenvolvessem uma atitude positiva frente ao conhecimento científico, na medida em que não conseguia apresentar a teoria da evolução como um modelo inteligível e plausível. Além de expor para os alunos a sua própria interpretação religiosa acerca de como a diversidade atual dos seres vivos teve origem, quando expunha a teoria darwiniana da evolução, Beatriz cometia uma série de erros conceituais, que colaboravam ainda mais para que os alunos rejeitassem o modelo da ciência. A evolução era explicada em termos de um processo transformacional, e não variacional, de mudança e, consequentemente, a noção de descendência comum não era trabalhada, reforçando-se a concepção caricatural de que, segundo a teoria de Darwin, macacos, semelhantes aos Chimpanzés atuais, teriam transformado-se em homens, conforme sugerido no relato de Beatriz a respeito da reação dos alunos à explicação dada por ela sobre a evolução humana:

*“Eu explicava assim: ‘Quando a ciência diz que o homem veio do macaco, é porque foi assim, primeiro, o macaco era peludo, aí foi perdendo pelo e o nariz foi afilando. Tentava dar exemplos, falar do *Homo erectus*. Mas eles não entendiam. E os meninos perguntavam: ‘Oh, Pró e aquele King Kong virou quem, hein?’ E eu não tive resposta. Porque é difícil explicar porque só uma espécie de macaco evoluiu, e os outros continuaram aí, Chimpanzé, Orangotango, continuou igual, só um que ficou esta beleza que somos nós.”*

Como podemos ver, a própria aluna não comprehende as asserções e os pontos centrais da teoria darwiniana da evolução e tampouco suas implicações. Ainda que ela desejasse apresentar a ciência como um conhecimento plausível e fértil para seus alunos, não poderia fazê-lo, uma vez que a ciência não se apresenta inteligível, plausível e fértil aos seus próprios olhos. Diante desta impossibilidade, a aluna

resolve destacar um fato que é apresentado pela ciência como uma forte evidência a favor da evolução, porém, o interpreta à luz do criacionismo:

“Agora, uma coisa que é interessante que eu sempre falei para os meus alunos é as homologias dos animais, né? Porque a ciência explica que houve esta evolução desde os peixes até mamíferos, por causa de muitas homologias. Na organização dos membros das aves e dos répteis, mesmo, havia muita coincidência. Isso que eu tinha uma explicação minha que bate com a da ciência. Eu acredito que Deus, quando ele fez estes seres, ele tinha um molde de locomoção. Os apêndices também, a musculatura e os membros, tudo é um formato, houve divergências por causa do modo de vida, mas tudo é o mesmo molde. Então eu diria para você que, ao mesmo tempo, que Deus criou os répteis, ele criou as aves, mas adaptados para os seus modos de vida, mas é o mesmo molde, como a gente. Ele mesmo que adaptou este molde ao modo de vida. A única coisa que Deus fez de diferente foi a inteligência que ele deu a nós, por isso que nós somos superiores.”

Portanto, ainda que não fosse esta a sua intenção, Beatriz acabava privando os alunos de conhecerem as explicações que a ciência tem a oferecer acerca da natureza e do mundo que nos cerca, ao priorizar o conhecimento religioso ou distorcer o discurso científico, na abordagem de questões sobre as quais ambas as formas do conhecimento têm algo a dizer.

Concepção de natureza:

Beatriz apresenta uma visão de mundo fortemente delineada pela formação religiosa. O conhecimento bíblico constitui o eixo organizador da sua visão de mundo, não só fundamentando suas ações e decisões pessoais, como também servindo de base para suas interpretações a respeito de toda espécie de acontecimentos e fatos, inclusive os fenômenos naturais.

Para a aluna, todos os eventos que ocorrem no mundo natural estão sob o controle do Espírito Santo, que ronda toda a Terra. Este controle faz com que vários elementos se agrupem e interajam de maneira ordenada, formando um conjunto. Todo este conjunto é a natureza ou o mundo natural. A partir desta concepção de conjunto envolvendo elementos materiais, como plantas e animais, sob a regência do

Espírito Santo, a aluna justifica a afirmação de que o mundo material não é físico, não é só matéria.

A natureza é concebida como uma criação de Deus. A ordem, a perfeição, a beleza e a complexidade observadas na natureza são interpretadas como uma prova irrefutável da existência de Deus e de Seu poder.

Assim como no caso de Laurinda, Beatriz, ao discorrer sobre a ordem na natureza, termina por referir-se à idéia de organização enquanto condicionalidade (Pessoa Jr., 1996:135), na medida em que reconhece a existência de relações de condicionalidade entre os elementos dos sistemas naturais e entende que estas relações mantêm a organização e o equilíbrio do sistema como um todo. Esta noção, à primeira vista compatível com o discurso da ciência, é vinculada pela aluna a uma concepção teísta da relação entre Deus e natureza. Para a aluna, Deus teria ordenado e organizado tudo para que pudesse continuar funcionando sem problemas, como quem ajusta as peças de uma máquina para que ela possa funcionar. Além desta ação ordenadora, a aluna expressa uma concepção de ação divina providencial, segundo a qual Deus continua a agir no mundo, não apenas mantendo a ordem, mas criando eventos inusitados, que contrariam às leis da física. Segundo a aluna, Deus agiria assim, muitas vezes, para mostrar o Seu poder ao homem e a incapacidade humana de conhecer completamente o funcionamento do mundo natural. Esta concepção de ação divina providencial impede a acomodação das idéias de padrão, regularidade e possível previsibilidade dos fenômenos naturais.

A aluna apresenta uma noção não muito sofisticada de complexidade, mas consistente com a imagem da natureza arranjada em níveis hierárquicos de organização. Para ela, a complexidade da natureza é dada pela quantidade de componentes que se integram para formar um todo. De forma coerente com sua concepção teísta e providencial da relação Deus/natureza, tal complexidade só se torna possível, para ela, pela ação ordenadora de Deus.

Para a aluna, existem aspectos na natureza que são imutáveis por serem sagrados, fixados por Deus desde a Criação, como o ciclo de vida e as etapas de desenvolvimento dos organismos. No entanto, há lugar para mudanças na natureza, sempre provocadas ou pela intervenção providencial divina ou pela manipulação intencional humana, de modo que a mudança não é a regra para os sistemas naturais, como propõe uma visão evolucionista, mas um evento excepcional. Deus pode

intervir no curso normal dos fenômenos naturais e o faz muitas vezes com o intuito de surpreender o homem, colocando em xeque o seu conhecimento. Embora não possa controlar a natureza, o homem pode, na visão da aluna, mudá-la, como é o caso das manipulações gênicas.

Como podemos ver, os sistemas naturais, como concebidos por Beatriz, são destituídos de qualquer poder causal. Todos os eventos ocorrem ou pela ação coordenadora de Deus, ou por Sua ação providencial, ou são provocados pela intervenção humana.

Dado a ação providencial divina, que muitas vezes provoca mudanças no curso normal dos fenômenos, justamente para surpreender e confundir o homem em sua busca pelo conhecimento acerca do funcionamento do mundo natural, a natureza se torna, na visão de Beatriz, imprevisível. Ao contrário da concepção de Laurinda, para quem a introdução da ciência no processo natural das coisas pode gerar imprevisibilidade, para Beatriz, a intervenção do homem na natureza implica a previsibilidade de alguns eventos. É possível prever a expansão do buraco na camada de ozônio e suas implicações futuras, por exemplo, por tratar-se de um evento resultante da intervenção humana. A inexistência de uma concepção de regularidade dos fenômenos naturais passível de compreensão pela espécie humana tem consequências epistemológicas, sendo, possivelmente, um dos elementos subjacentes à visão da aluna sobre a natureza limitada do conhecimento científico.

A aluna apresenta uma visão conservacionista fundamentada pelas suas crenças religiosas. Ela comenta que Deus teria criado a natureza para acolher os seres humanos, mas não para que abusássemos dela, e cita a passagem bíblica em que Deus recomenda a Adão que cuide da natureza, porque dela tiraria o seu fruto. E faz a crítica: “Hoje, a gente só quer receber!”.

Como podemos ver, a aluna sustenta a crença Cristã de que a natureza teria sido criada para servir às nossas necessidades, tomando como base o Salmo 8: “Tu o fizeste para reinar sobre as obras de tuas mãos; tu puseste todas as coisas sob seus pés: todas as ovelhas e bois, e todos os animais dos campos; as aves do céu, os peixes do mar, qualquer coisa que atravesse os oceanos”. Conforme interpreta Gould (2002 :88), a adoção desta crença serve como um alento e uma fórmula a ser adotada na confrontação do medo da nossa vulnerabilidade frente as adversidades do mundo natural, na medida em que fornecer um estatuto especial à vida humana, “necessário

para a equanimidade pessoal num mundo de tragédias freqüentes". Podemos observar o alento que a crença num Deus benevolente, que cuida de suas 'criaturas prediletas', pode proporcionar no seguinte comentário feito pela aluna para justificar sua afirmação de que a natureza é confusa:

"A gente só vê o homem destruindo a natureza, mas não vê a natureza destruindo o homem. Às vezes, você vê a natureza destruir. As erupções, isso é confuso. Porque, ao mesmo tempo que ela é vida, ela destrói também. Eu fico vendo aquele povo do Japão, mesmo, a natureza domina eles. O mundo natural domina eles, porque a qualquer momento pode ter um terremoto, e matar todo mundo. Então, existe um domínio da natureza sobre eles. Existe uma base, existe toda uma explicação, mas isso é confuso. Um furacão mesmo, eu fico imaginando, assim o Tornado, ele vai, destrói,. Mas por que ele não destrói tudo? Porque existe algo superior que determina um limite para ele. Então, esse controle todo, esse domínio, é Deus quem faz. Ele se interessa por tudo. Se foi Ele que criou, Ele não criou e largou. Tanto que Ele evita muitas mortes, muitas catástrofes, por esse cuidado que Ele tem conosco."

Segundo Gould (2002: 141), esta busca de um significado intrínseco na natureza consiste na principal e mais antiga violação dos Princípios dos Magistérios Não-Interferentes. A crença num planeta acolhedor e benevolente criado para saciar nossas necessidades impõe demandas irrealistas à construção factual da natureza. Não é à toa que a maior parte das questões que têm provocados controvérsias entre religião e ciência, como a questão da evolução humana, está relacionada às nossas dúvidas, aos nossos medos e às nossas angústias mais profundas, como àquelas relacionadas à natureza do homem e ao nosso lugar no universo. A conclusão factual de que compartilhamos os mesmos antepassados com os antropóides, atrelada à proposta darwinista de que a existência seria dominada por uma luta biológica invisível ao olho nu, ameaçam o lugar privilegiado do homem, dado pela criação divina *ex nihilo*.

Como vimos a sensação de vazio provocada pelas novas concepções acerca do lugar do homem na natureza e da eminente retirada de Deus do mundo, e o desconforto da incerteza intensificado pela 'duvida metódica' da modernidade, são identificados por Armstrong (2001) como elementos estruturantes do

fundamentalismo cristão. Estas mesmas sensações parecem estar na base da decisão de Beatriz de rejeitar a ciência e apegar-se às suas crenças religiosas. Este fato sugere o quanto difícil, ou talvez impossível, seria para ela incorporar a ciência em sua visão de mundo, como para qualquer pessoa que tenha desenvolvido precocemente uma visão de mundo fundamentalista.

Atitude frente à ciência e visão sobre a natureza do conhecimento científico:

A ciência é vista por Beatriz como um conhecimento limitado, pela sua própria natureza de produto humano. Todo conhecimento que vem sendo produzido pela ciência já se encontra, para ela, descrito na Bíblia. A principal contribuição do conhecimento científico é propor possíveis modelos lógicos de explicação que complementem os ensinamentos bíblicos e auxiliem na comprovação da veracidade dos mesmos.

O estudo da natureza pela ciência é considerado por ela legítimo enquanto revelação da glória de Deus. É importante que os fiéis conheçam a magnitude da perfeição com que Deus criou a sua obra. Para a aluna, outro aspecto importante do empreendimento científico de procurar desvendar o funcionamento da natureza consiste na contribuição que pode oferecer-nos na manipulação e conservação do meio ambiente.

Beatriz, no entanto, condena a prática científica que entra em conflito com a religião, quando, seguindo um caminho humanista, retira Deus das explicações dos fenômenos ou desafia a sua autoridade. Ela também condena as tentativas de fazer coisas divinas, como controlar a reprodução, através da inseminação artificial, e tentar criar a vida por meio da clonagem. A aluna também não considera legítimas as atividades científicas em que entram em jogo a vaidade humana. Ao abordar estas questões, faz observações relevantes a respeito da ética na ciência, tocando em assuntos como a disputa de patentes e a falta de colaboração entre grupos de pesquisa. Para ela, Deus ainda não permitiu que a espécie humana descubra a cura da AIDS porque percebeu que as pesquisas que vêm sendo feitas neste sentido têm sido motivadas mais pela vaidade intelectual e disputa de poder do que pelo desejo de ajudar ao próximo.

3. CRISTÓVÃO

Trajetória de formação religiosa e profissional:

Até os doze anos, Cristovão teve uma formação católica. Seus pais eram católicos, ensinaram-lhe a respeitar a Deus, a rezar, mas não freqüentavam nenhuma comunidade religiosa, fazendo apenas visitas esporádicas à Igreja do Senhor do Bomfim. A partir dos doze anos, Cristovão começou a freqüentar comunidades evangélicas. Neste período, ele residia em Salvador com os pais e ia à Feira de Santana passar as férias na casa da avó, onde tinha a oportunidade de assistir a cultos evangélicos organizados por um tio, membro da Assembléia de Deus. A partir destes cultos, decidiu freqüentar a Igreja Batista Missionária nos dois meses de férias que passava em Feira de Santana e, durante o resto do ano, passou a assistir aos cultos da atual Igreja Batistas dos Buscadores, em Salvador. Aos 15 anos, afastou-se da Igreja porque sua a mãe deixou de freqüentá-la e ele, sendo muito caseiro, resolveu não ir só. Durante um período de três anos, ficou afastado da Igreja, porém, sem deixar de praticar a religião, uma vez que estudava a Bíblia e orava regularmente.

No terceiro ano do Ensino Médio, passou por um período que considera conturbado. Afastou-se da religião, passou a sair mais com os colegas de colégio, e assumiu um comportamento diferente do comportamento comum aos membros de uma comunidade evangélica. No ano seguinte, quando ingressou num curso pré-vestibular, passou a freqüentar novamente uma comunidade religiosa, a Igreja Batista Salem, mais próxima de sua casa.

Quando passou no vestibular da UEFS e mudou-se para Feira passou, um período sem freqüentar a Igreja, porque ainda não tinha integrado-se a nenhuma comunidade. Inicialmente, freqüentou a Igreja Adventista com sua avó, mas não se identificou com a doutrina praticada nesta comunidade. No terceiro semestre da Universidade, conheceu a Igreja Batista Memorial, situada no bairro da Cidade Nova, onde foi residir neste período. Passou a freqüentar aos cultos, inicialmente só aos domingos. Logo passou a ir com mais regularidade, até que passou a freqüentar a Igreja todos os dias à noite e no final de semana. Em pouco tempo, sentiu-se integrado à comunidade e passou a envolver-se em suas atividades. Cristovão considera este o momento em que ele realmente veio a conscientizar-se do que é ser crente e a assumir um compromisso com Cristo, com a Igreja e com os Irmãos.

Durante todo o período em que estava na universidade, Cristovão desenvolveu um extenso trabalho nesta comunidade religiosa, tendo realizado trabalhos sociais em

áreas de invasão, freqüentando escolas de líderes, tornando-se líder de uma cela²² da igreja. Atualmente, considera-se uma pessoa bem respeitada na comunidade. Diminuiu um pouco sua participação em trabalhos sociais e de evangelização da Igreja, em função de estar trabalhando como professor em outro município. Porém, permanece atuante, lidera uma cela composta de 10 adolescentes e dois jovens, e está envolvido com um trabalho com casais aos Sábados, junto com sua esposa.

Desde criança, Cristovão tinha desejo de ser um cientista, de pesquisar, de poder investigar a natureza, o universo. Recorda-se de que ficava imaginando poder ir à Lua, quando ouvia uma música infantil que descrevia uma viagem pela via láctea.²³ No Ensino Médio, interessava-se por Geografia Física, detinha-se nos trechos dos livros didáticos que faziam referências a assuntos ligados à origem e história do universo e da Terra, como aqueles sobre a teoria do Big Bang e a tectônica de placas. Seu pai, no entanto, sempre desejou que ele seguisse uma profissão ligada à área de Saúde e, em resposta aos anseios do pai, Cristovão prestou o exame de vestibular para o curso de Odontologia. Não tendo sido aprovado em três exames consecutivos, Cristovão resolveu fazer o curso de Biologia. Hoje em dia, afirma ser muito feliz e realizado com sua escolha. O aluno considera o curso muito bom por oferecer muitas oportunidades de inserção em laboratórios de pesquisa. Ele atribui a qualidade de sua formação profissional ao fato de ter procurado envolver-se desde cedo em atividades de iniciação científica. No segundo semestre do curso, Cristovão começou a trabalhar com coleções científicas e num projeto de levantamento de aracnídeos do Estado da Bahia, vinculado ao Laboratório de Animais Peçonhentos. Passou um ano e meio nesta atividade de pesquisa, inicialmente como voluntário e depois como bolsista. Depois deste período, e até o final do curso, trabalhou com sistemática do mesmo grupo, em projetos vinculados ao Laboratório de Entomologia. Após formar-se o aluno ingressou no curso de Especialização em Entomologia da UEFS.

Durante sua experiência como estudante universitário, Cristovão esteve também envolvido com o movimento estudantil, fazendo parte da diretoria do Diretório Acadêmico do Curso de Biologia e do Diretório Central Estudantil. Ao

²² Algumas Igrejas encontram-se organizadas numa estrutura em rede, apresentando unidades compostas por grupos de membros que se reúnem em suas casas pelo menos um dia pela semana, para fazerem leituras bíblicas e/ou conversarem e se auxiliarem na resolução de problemas pessoais. O objetivo destas celas é aumentar a integração da comunidade e em alguns casos, evangelizar jovens ou pessoas carentes.

perceber que seus colegas se preocupavam mais com as disputas partidárias do que com a causa estudantil, ele decidiu que não deveria mais participar dos diretórios.

À exceção das experiências proporcionadas pelos estágios curriculares do curso de licenciatura, Cristovão só iniciou sua carreira docente após ter formado-se.²³ Atualmente, ensina Física e Biologia numa escola situada num município próximo à Feira de Santana. No período em que nos concedeu as entrevistas, havia apenas três semanas que iniciara seu trabalho nesta comunidade escolar. Pretendia instigar nos alunos a busca pelo conhecimento, fazendo-os ver a importância de aproveitarem ao máximo as oportunidades de aprendizagem. Em relação ao Ensino de Ciências, considera fundamental mostrar para os alunos a importância do conhecimento científico na elucidação de fenômenos com os quais eles estão envolvidos cotidianamente. Ao tratar do assunto “Solos”, por exemplo, procurou discutir o problema das erosões nas áreas de rochedos do sertão, como é o caso da região em que vivem seus alunos.

Embora sinta-se motivado com a experiência de ensinar e com a pesquisa que vem desenvolvendo no curso de Especialização em Entomologia, Cristovão pensa na possibilidade de abandonar sua carreira profissional para dedicar-se totalmente às suas atividades religiosas.

Estratégia de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico:

Para Cristovão, não existe conflito entre conhecimento religioso e conhecimento científico. Ele consegue conviver de maneira harmônica com os dois conhecimentos, separando e distinguindo o discurso da ciência e o discurso da religião. O aluno não só amadureceu a estratégia de utilização dos dois discursos nos contextos apropriados, como adota um princípio semelhante ao Princípio dos Magistérios Não-Interferentes de Gould (2002). Cristovão diz claramente que, como professor de Ciências, deve empregar um discurso materialista em sala de aula: “Pelo que a gente apreendeu, como professor de Ciências, a gente tá falando como

²³ “Balão azul”, de Guilherme Arantes

²⁴ Dado que no período em que realizamos a entrevista, o aluno tinha recém ingresso na carreira docente, tendo ministrado apenas um mês de aulas, optamos por fornecer as poucas informações que tínhamos sobre sua prática pedagógica nesta sessão e não em sessão específica para o tema, como no caso das outras alunas.

professor de Ciências, tudo no universo tem matéria, só não no vácuo que não tem como ter, não têm nem molécula nenhuma.”

Como pesquisador, também não parece ter dificuldade em adotar o referencial teórico que dá suporte ao seu trabalho com sistemática filogenética de insetos. Confessa sentir-se constrangido em ter que sacrificar uma boa quantidade de animais. No entanto, procura justificar para ele mesmo a necessidade de fazê-lo e, para tanto, utiliza o discurso acadêmico a respeito da legitimidade da busca de conhecimento e dos benefícios futuros que tal conhecimento pode trazer para a preservação das espécies estudadas.

Cristovão identifica claramente o fisicalismo como pressuposto metafísico que orienta a atividade científica. Ele reconhece como válidas as tentativas da ciência de explicar a fé em termos materialistas, considerando plausíveis tanto as hipóteses de que a fé pode ser gerada fisicamente no cérebro, como as que sugerem que a fé, por uma espécie de causação descendente, possa gerar no cérebro um estímulo que constituiria a base física para a sensação de conforto das pessoas religiosas. Não obstante, ele também afirma acreditar, de fato, que a fé seja algo inexplicável, um mistério que nunca será revelado.

Cristovão tem clareza de que a ciência, a arte, a teologia e a religião são formas de conhecimento distintas, que não se “chocam”, uma vez que foram desenvolvidas para dar conta de diferentes necessidades humanas. Para ele, a ciência tem como objeto de conhecimento a compreensão do funcionamento da natureza, apresentando explicações materialistas para os fatos e fenômenos observados no mundo natural. A arte teria o papel de expressar o prazer estético e o conforto espiritual que a natureza gera no ser humano. A teologia se detém no estudo de Deus, de Seu caráter, de Sua forma de agir, da relação que Ele mantém com a natureza e com o homem.

O aluno reconhece que a Bíblia trata de assuntos que são tratados pela ciência, como a questão do surgimento do mundo, da origem da Terra, da criação do homem, incluindo até mesmo uma seqüência cronológica de surgimento de animais e plantas. Para ele, boa parte do que vem sendo descoberto pela ciência se encontra descrito na Bíblia. Na sua concepção, as explicações propostas pela ciência para estas questões não são conflitantes com as explicações bíblicas; ao contrário, as descobertas científicas contribuem para tornar mais claras questões que estão implícitas e subentendidas no texto bíblico. No entanto, é importante que deixemos claro que sua

posição é completamente diferente daquela apresentada por sua colega Beatriz, uma vez que ele não pretende dizer, com isso, que a ciência deve submeter-se ao conhecimento religioso, ou que o conhecimento científico seja equivalente ou inferior ao conhecimento bíblico. Cristovão tem clareza de que o conhecimento bíblico não é epistemologicamente equivalente ao conhecimento científico. O aluno argumenta que o conhecimento bíblico é veiculado através de uma narrativa histórica, de maneira que, para compreendê-lo, é preciso realizar um trabalho não somente de interpretação semântica, mas também de contextualização. O conhecimento científico, por sua vez, teria um caráter empírico e sistemático. Como já comentamos, embora identifique uma certa área de sobreposição, o aluno reconhece que os magistérios, para utilizar os termos de Gould (2002), da religião e ciência são distintos. Ele identifica questões que só podem ser tratadas pela Bíblia e questões sobre as quais a ciência detém exclusividade.

Pode-se dizer que Cristovão adota um argumento semelhante ao argumento dos dois livros de Galileu: não pode haver conflito epistêmico real entre os ensinamentos bíblicos e as descobertas científicas, dado que resultam da leitura de dois livros distintos, o livro da salvação e o livro da natureza. Como parece ocorrer com Cristóvão, Galileu justificava este argumento ora acentuando o fato de os dois livros serem escritos em diferentes linguagens, o livro da salvação em linguagem metafórica, e o livro da natureza em linguagem exata e matemática, ora distinguindo os domínios de conhecimento da teologia e da atividade científica.

De acordo com McMullin (2001:172) em Galileu, esta ambivalência tem como consequência o enunciado de dois princípios radicalmente diferentes sobre como considerar as Escrituras no nosso conhecimento acerca da natureza: (1) em casos de aparentes conflitos, deve-se manter a leitura literal da bíblia, a menos que o reclame da ciência oposto à leitura possa ser demonstrado. Neste último caso, os intérpretes canônicos devem buscar uma leitura alternativa, uma vez que a fé e a razão natural não devem estar em conflito; (2) não se deve ter a Escritura como referência de conhecimento do mundo natural, uma vez que a função da Bíblia é ensinar-nos “como se vai ao céu e não como vai o céu”. McMullin (2001:172-73) considera que o primeiro princípio tem causado consequências desastrosas, na medida em que, historicamente, tem levado teólogos a avaliarem a validade dos argumentos da filosofia natural e filósofos naturais, a defenderem-se compondo tratados teológicos.

Em ambos os casos, há uma invasão de domínios. Os teólogos desafiaram a força dos argumentos técnicos da ciência e os cientistas incitaram sua própria leitura da Escritura, ou suas próprias teorias como sendo a maneira pela qual a Escritura deveria ser lida.

No caso de Cristovão, ele adota o segundo princípio identificado por McMullin, quando procura separar os dois discursos e utilizá-los de maneira distinta, nos seus contextos apropriados. Dessa maneira, ele não toma a Bíblia como referência para a explicação de fenômenos naturais quando prepara uma aula para seus alunos de Ciências, ou quando está em meio a debates na academia. No entanto, assim como Laurinda, ele procura desenvolver uma espécie de integração entre o conhecimento bíblico e o conhecimento científico, procurando encontrar correspondências entre eles. Esta operação vem processando-se desde o Ensino Médio, como sugere seu relato a respeito de sua formação científica:

“(...) eu gostava de ler a parte de geografia, formação do universo e essas coisas. No segundo ano, já no Central, eu li num livro de geografia, tinha um destaquezinho falando sobre o Big Bang. E eu achei aquilo interessante e pensei: a Bíblia não fala isso. Lá falava que tinha uma grande explosão. Então na hora me veio, será que essa explosão não é a luz que diz na Bíblia, eu fiz uma associação na hora, que depois eu fui procurar averiguar. Eu vi novamente, li o livro do Gênesis, umas duas vezes, li a reportagem de novo, mas não foi nada profundo. Eu ainda não procurei mais informações, talvez no futuro eu faça isso”

De maneira semelhante a Laurinda, Cristovão também procura amadurecer uma concepção própria, pessoal, acerca da origem da vida, que possa trazer elementos do conhecimento científico, sem que seja necessário que ele abra mão de suas convicções religiosas. Ele mantém a premissa criacionista de que Deus teria criado a vida, mas, ao considerar que a questão de qual teria sido o mecanismo utilizado por Deus para dar origem aos seres vivos permanece em aberto, não vê problemas em acatar o modelo da ciência, no que diz respeito à idéia de uma origem única, a partir da qual houve diferenciações e divergências por um processo evolutivo. Seu único ponto de discordância, assim como para Laurinda, diz respeito a idéia de “acaso” que, na sua concepção, é proposta na teoria da seleção natural.

Cristovão não abre mão da noção de propósito e desígnio na causalidade dos eventos naturais. Ele interpreta a extinção dos dinossauros como o resultado da vontade de Deus de que a espécie humana pudesse ocupar e dominar a Terra. Considera as hipóteses da ciência a respeito deste evento não só plausíveis, como compatíveis com a sua noção de desígnio divino. Cita a hipótese que propõe como causa da extinção a queda de um meteoro e deixa a entender que tal hipótese poderia ser considerada compatível com a explicação dada por ele, uma vez que seria possível propor que o meteoro teria sido lançado por Deus. A partir deste exemplo, Cristovão conclui que o homem, através da ciência, explica a vontade de Deus. Fundamentando-se no mesmo tipo de argumento, sintetiza seu modelo explicativo para a origem e evolução da vida da seguinte maneira: “O que Darwin chamou de ‘acaso’ eu chamo de vontade de Deus”.

Concepção de natureza:

A descrição de natureza fornecida por Cristóvão reflete sua estratégia de convivência entre conhecimento científico e conhecimento religioso. Ela é marcada pela tensão entre um discurso materialista, de um lado, e o apego à noção de teleologia cósmica, de outro. Desde o início da entrevista, o aluno separou os descritores que seriam utilizados por ele para descrever a natureza, em dois grupos: o grupo de descritores que se referem ao discurso materialista/naturalista (material, matéria, física, mutável, frágil), identificado como o discurso que ele utiliza quando se coloca como professor de Ciências; e o grupo dos descritores que se referem à sua crença acerca da criação divina (sagrada, misteriosa, espiritual, perfeita, criada, pura, divina, bela). Para o aluno, estes dois grupos de descritores podem ser integrados a partir da noção de que “a matéria é o material, o meio que foi usado por Deus para criar a natureza”.

O caráter mutável da natureza reside, para ele, na possibilidade de ocorrerem mudanças na matéria. O aluno identifica como possíveis mudanças na natureza, por exemplo, mutações que ocorrem nos genes, como àquelas provocadas pela radioatividade, mudanças que alteram indivíduos que fazem parte da natureza, até mudanças na natureza em si. Não fica claro, no discurso do aluno, se ele reconhece a distinção entre processos de mudança variacionais e transformacionais. Ele procura distinguir mudanças que ocorrem na natureza como um todo e mudanças que

ocorrem em indivíduos que fazem parte da natureza. Cita a intervenção do homem como um dos fatores que gera transformação na natureza.

Para Cristovão, tudo na natureza se encontra ordenado. E esta ordem, que é complexa, consiste no elemento desafiador da natureza, que vem motivando o homem no seu empreendimento para desvendá-la e compreendê-la, através da ciência. O aluno se refere à ordem na natureza enquanto regularidade, citando fenômenos que apresentam uma regularidade no tempo, como a rotação dos planetas. Apresenta também uma noção semelhante à de organização enquanto condicionalidade (Pessoa Jr, 1996: 135), ao referir-se às conexões existentes entre os processos bioquímicos que ocorrem no metabolismo celular. Para o aluno, esta dinâmica ordenada dos fenômenos naturais reflete o caráter divino da natureza e só pode ser devidamente explicada a partir da noção de que há um propósito nos eventos do mundo natural.

Cristovão considera a natureza frágil, ao reconhecer que, dadas as relações de condicionalidade existentes entre os elementos que compõem os sistemas naturais, pequenas perturbações em algum dos elementos podem vir a produzir grandes alterações que afetam todo o sistema. O aluno apresenta uma forte orientação conservacionista. Ele faz críticas às tentativas humanas de controlar a natureza. Para ele, na maior parte das vezes em que buscamos controlar a natureza, acabamos por desorganizá-la, tornando-a, aí sim, incontrolável e imprevisível, o que gera problemas para a própria humanidade.

Ao contrário do que ocorre nas descrições de natureza de suas colegas, na descrição de Cristovão, não há indícios de que sua orientação conservacionista esteja fundamentada em compromissos religiosos. Ele discute os problemas ambientais com propriedade, procurando descrevê-los em termos naturalistas, e faz questão de frisar que as consequências dos desequilíbrios ambientais que atingem a espécie humana não devem ser consideradas castigos da natureza, mas uma resposta natural às intervenções agressivas no seu funcionamento. Esta intenção fica clara na explicação dada pelo aluno a respeito do aumento do efeito estufa:

“A natureza não se vinga, é o homem que provoca as coisas e indo de encontro dele mesmo. È a questão das reações mesmo. A questão do efeito estufa: o homem está jogando CO₂ para a natureza, para o ar, o homem está aquecendo a terra, e aquilo vai fazendo com que derreta o gelo.

Aquilo dali foi algo que aconteceu naturalmente, mas forçado pela ação do homem. O derreter do gelo, derreteu, mas por que derreteu? Devido ao aquecimento na terra, devido ao CO₂, que o homem provocou. Então de uma certa forma não seria nem natural derreter, o certo seria estar lá. Mas derreteu naturalmente, mas por causa da ação do homem, em outro estágio, lançar CO₂ no ambiente.”

O aluno reconhece a existência de fenômenos naturais que podem ser previstos, com maior ou menor exatidão, identificando também alguns eventos que considera imprevisíveis. Atribui ao conhecimento científico a nossa capacidade de previsão e apresenta como fator que gera indeterminação nos eventos biológicos a ocorrência de perturbações estocásticas. Cita, por exemplo, a facilidade com que podemos prever a época em que as tartarugas desovarão nas praias, em contraste com a dificuldade de prevermos quantos filhotes irão sobreviver, a qual se torna ainda maior se quisermos prever quantos deles se reproduzirão na próxima geração.

No que diz respeito à possibilidade de conhecermos a natureza, para Cristovão, o homem nunca vai poder conhecer a natureza como um todo, sempre vai haver um limite. Para ele, existem coisas na natureza que não podem ser racionalizadas, mas apenas vividas, experimentadas, como é o caso do mistério da fé, ou da emoção estética proporcionada pela natureza. Ele considera que existem algumas questões para as quais nunca teremos uma resposta, como é o caso da origem e natureza da mente humana.

Atitude frente à ciência e visão sobre a natureza do conhecimento científico:

Embora reconheça estes limites da razão humana, Cristovão considera legítima a busca da espécie humana pelo conhecimento acerca da natureza, através da ciência. Para ele, esta busca tem tornado possível ao ser humano desenvolver-se e melhorar sua qualidade de vida. A natureza sempre estará revelando algo novo para o ser humano, dentro do que lhe é permitido saber. Ele considera o estudo da natureza fundamental para que possamos amenizar ou tentar reverter os problemas ambientais causados pela intervenção do ser humano na natureza, muitas vezes motivada pela própria busca de conhecimento.

Como já foi discutido, ele reconhece claramente o materialismo e o naturalismo como pressupostos metafísicos da ciência. Identifica também, como

critérios de demarcação entre conhecimento científico e conhecimento tradicional ou de senso comum, a preocupação com o rigor, a sistematização do conhecimento, a busca das causas últimas, a fundamentação teórica.

4. PALOMA

Trajetória de formação religiosa e profissional:

Paloma foi educada pelos seus pais sob os princípios da religião Católica. Ela e seus pais não eram vinculados fortemente a nenhuma comunidade religiosa, indo à missa com pouca regularidade. Quando estava fazendo o terceiro ano do Ensino Médio, Paloma passou a ir com maior assiduidade à Igreja Católica e a freqüentar cultos em Igrejas Evangélicas a convite de amigos. Atribui o maior apego à religião no período ao fato de estar enfrentando algumas adversidades naquele momento. Após ter passado toda a sua vida estudantil em colégios públicos, resolveu fazer o terceiro ano num colégio particular, com o intuito de preparar-se melhor para o ingresso na universidade. Além do imenso sacrifício seu e de sua família para custear o curso, Paloma teve de dedicar-se muito aos estudos para superar os problemas adquiridos na sua formação escolar anterior.

Ao ingressar na universidade, começou a namorar com um colega de curso que era evangélico. Passaram, então, a freqüentar juntos a Igreja Batista Central. Durante um período de um ano e seis meses, Paloma participou desta comunidade religiosa, freqüentando cultos duas vezes por semana, sem, contudo, converter-se. Ela relata que, de início, se identificou com a religião Protestante por encontrar mais espaço para leitura e discussão da Bíblia. Segundo a aluna, os cultos da igreja Protestante exploram mais a Bíblia, ao direcionar sua leitura para os problemas cotidianos dos fiéis. Toda vez que ela ia à Igreja Evangélica, parecia-lhe que o tema abordado no culto era direcionado para ela. A liturgia da Igreja Católica, por sua vez, não despertava tanto o seu interesse.

Após o término do namoro, Paloma se afastou da comunidade religiosa. Embora tivesse afinidade com a doutrina Protestante, não voltou a freqüentar a Igreja Batista Central, nem procurou integrar-se a qualquer outra comunidade evangélica. Existem alguns aspectos das comunidades evangélicas que não lhe agradam, como a grande interferência nos hábitos cotidianos dos fiéis, a imposição de um grande número de restrições, tidas não como um compromisso com Deus, mas sim como um

compromisso com os homens. No momento, ela se considera comprometida apenas com a fé em Deus:

“Quando eu digo que minha religião é Deus é porque Deus não me impõe regras. Eu faço a minha religião. Se eu tenho uma religião mais abrangente, as pessoas fazem a religião e eu tendo que estar apta a esta religião”

Paloma considera como uma de suas grandes conquistas, tornada possível pela sua fé em Deus, o ingresso na universidade. O empenho em desenvolver uma formação profissional sólida é o aspecto mais marcante da trajetória de vida dessa aluna, como vimos desde o Ensino Médio. Procurou envolver-se com atividades de pesquisa logo no início do curso. No segundo semestre, começou a estagiar no Laboratório de Entomologia. Ela relata a dificuldade que teve de permanecer no laboratório, frente ao fato de não dispor de recursos financeiros para manter os gastos com as refeições na universidade, com transporte e com as fotocópias da bibliografia indicada.

Inicialmente, ela trabalhou com as coleções científicas, fazendo coletas e identificação do material biológico. Depois de seis meses, a aluna começou a amadurecer um projeto de pesquisa cujo tema foi escolhido por ela mesma, a partir da necessidade de fazer uma monografia para a disciplina de Biologia Celular. A partir de então, o seu envolvimento com o laboratório passou a assumir o papel central na sua formação profissional. Além de destinar a maior parte do tempo às atividades de pesquisa, Paloma procurava sempre enriquecer suas experiências nas disciplinas curriculares com as contribuições que a participação nas atividades do laboratório tinha a fornecer.

Depois de um ano trabalhando como voluntária, passou a ser bolsista do PIBIC. Ela considera como um dos momentos mais marcantes de sua vida profissional o dia em que recebeu sua primeira mensalidade da bolsa. A partir daí, Paloma pôde custear a sua participação nos congressos de Zoologia, apresentar seus trabalhos e manter contanto com outros pesquisadores que trabalham em sua área. Considera-se muito satisfeita com seu trabalho e pretende fazer pós-graduação em Zoologia, após formar-se.

A aluna também apresenta uma boa experiência docente, uma vez que já lecionou em diferentes níveis do ensino, no Ensino Fundamental e Médio e também

em cursinhos de pré-vestibular, nas redes pública e particular. Atualmente, assume todas as turmas de Biologia do Ensino Médio de uma escola particular e todas as turmas de um cursinho de pré-vestibular em Feira de Santana. Vê a profissão de professor como uma carreira que tem como grande desafio e tarefa social a formação de ‘profissionais cidadãos’. Considera o professor como um profissional responsável pela formação de visões de mundo.

Estratégia de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico:

Paloma não vê nenhuma contradição entre acreditar em Deus e ser cientista. Na concepção da aluna, uma vez que sua formação religiosa foi anterior à formação científica, é compreensível que ela não tenha abandonado completamente suas crenças religiosas em prol do conhecimento científico. Afinal, ao fazer isso, ela estaria descartando, desnecessariamente, toda sua bagagem cultural e formação familiar, para ficar apenas com a base científica. Ela vem desenvolvendo, então, uma estratégia de convivência entre formação religiosa e formação científica, em que busca integrar o conhecimento científico às suas concepções religiosas prévias.

Embora consiga delimitar o discurso religioso do discurso científico, a aluna diz, textualmente, não optar pela estratégia de utilizá-los separadamente, cada um em seu contexto apropriado. Prefere desenvolver um discurso próprio em que a concepção científica e a concepção religiosa são de alguma maneira integradas ou associadas, e empregá-lo em qualquer situação, como sugerido na seguinte observação:

“Eu sempre tive uma mente aberta, eu sempre consegui relacionar uma coisa com outra, interagir uma coisa com a outra. E ao mesmo tempo que eu faço a interação, eu sei separar, se é religioso é religioso, se é profissional, é profissional. Mas se, por exemplo, tem uma coisa que eu tenho que explicar, só que, para tanto, eu tenho uma explicação no meio científico e uma explicação no meio religioso, quer dizer que quando eu tiver no meio religioso eu vou ter uma explicação x, e quando eu estiver no meio científico eu vou ter a explicação y? Não. Eu consigo interagir as explicações tanto de um meio como o do outro para ser a mesma coisa”

Elá cita, como exemplo deste tipo de ‘interação’, sua concepção a respeito de como teria originado-se a diversidade da vida. A aluna não aceita a concepção criacionista de que Deus criou todas as espécies separadamente e *ex nihilo*, em seis dias de 24 horas. Elá mantém a crença na criação divina, mas propõe que Deus tenha utilizado a evolução química como mecanismo, necessitando, para tanto, de 3,5 bilhões de anos. Elá procura justificar a legitimidade de seu modelo explicativo a partir de sua interpretação do texto bíblico:

“Eu acho que foi Deus que criou tudo sim. Mas Deus não criou assim como a gente lê na Bíblia, que em sete dias ele fez isso. Eu acredito, por exemplo, que os dias para Deus são nossos milhões de anos, que aconteceram. E na Bíblia mesmo, vem dizendo que o homem foi feito do pó. Quando dizem que Deus fez o homem do pó, para mim já está dizendo isso: os seres vivos eles antes eram seres não-vivos, eram matéria inorgânica que se transformaram em matéria orgânica, que foi se tornando cada vez mais complexa até se tornarem o primeiro ser vivo, que também foi se tornando cada vez mais complexo, se diversificando e dando origem a esta variedade enorme que nós temos hoje. Uma coisa está batendo com a outra, a maneira como a gente enxerga é que diferente. Talvez a Bíblia tenha sido escrita daquela forma para que o leigo pudesse entender. O leigo que eu digo, uma pessoa que não tem o conhecimento científico. Então talvez fosse mais fácil ele entender desta forma do que entender da forma como estudamos no meio científico.”

Mais uma vez foi utilizado um argumento que, num certo sentido, apresenta grandes semelhanças com o argumento dos dois livros de Galileu. De forma semelhante a Galileu, a aluna lança mão da distinção entre a linguagem metafórica da Bíblia, desenvolvida para “adaptar-se ao entendimento de todos” (Galileu, [1613] 1988: 19), e a linguagem utilizada pela ciência, para defender a compatibilidade entre um modelo explicativo da ciência (copernicanismo, teoria da evolução química) e um dogma religioso (cosmologia Cristã, criacionismo). Embora colocasse em questão a legitimidade das diferentes interpretações literais realizadas pelos intérpretes canônicos, Galileu ([1613]1988) não deixava de reafirmar o caráter absolutamente verdadeiro das Sagradas Escrituras, dado que procediam do “Verbo

divino". A aluna, contudo, apresenta uma visão mais crítica e descrente a respeito da Bíblia:

"A Bíblia é um livro escrito por homens, reescrito várias vezes, traduzido e portanto demanda uma grande interpretação. Por isso, não aceito tudo que está na Bíblia como verdade absoluta. (...) As vezes eu começo a questionar tanto as contradições da Bíblia, eu chego a questionar a própria existência de Deus, aí eu paro de questionar."

Possivelmente, esta visão crítica da aluna está relacionado ao fato dela ter uma formação religiosa, mas não estar integrada a uma comunidade religiosa, mostrando-se, inclusive, crítica em relação à conduta das pessoas em tais comunidades. Neste ponto, ela tem um caráter único em relação aos outros alunos investigados. Paloma não apresenta um apego muito forte aos dogmas Cristãos. Ao que nos parece, a única convicção religiosa de que a aluna não seria capaz de abrir mão em prol do desenvolvimento de uma visão de mundo científica consiste na crença de que existe um Deus justo e benevolente, que está sempre amparando as pessoas que têm fé Nele.

Em vários trechos de seu relato sobre sua trajetória de vida, Paloma revela ter apegado-se mais à Deus em momentos de grandes dificuldade, que precederam grandes conquistas. A todo momento, ela atribui a Deus as vitórias que obteve na vida profissional, assim como a resolução de grandes problemas pessoais seus e de seus familiares, como a cura de uma doença de seu pai. Portanto, a crença num Deus benevolente, justo e providencial está associada a experiência de vida da aluna e, dificilmente, será abandonada por ela. É possível chegar a esta conclusão ao analisarmos os trechos em que a aluna justifica a sua resistência em negar a criação divina:

"Neste período eu senti bastante dificuldade e eu comecei a me apegar ao lado religioso, e as coisas começaram a dar certo para mim, eu achava sempre assim, se está dando certo é porque Deus é muito maravilhoso. (...) No decorrer de toda minha vida foi isso. Então, poxa, fazer pesquisa, por exemplo, como um dos meus trabalhos que eu vou fazer agora sobre a origem da vida, e dizer que não foi um Deus que fez. Nossa! É mesmo que estar jogando toda aquela minha base familiar, de construção de meus pensamentos, fora, toda minha ideologia. (...) Então, eu concilio essas

coisas porque se eu dissesse que não foi Deus que criou e ocorreu como nós estamos vendo, que foi tudo um processo de evolução química, era como se eu estivesse dizendo: ‘Olha, Deus não existe. E todas as coisas boas que foi o Senhor que me deu, eu estava mentindo, eu estava sendo hipócrita.’”

A relação entre religião e ciência na prática de ensino de Paloma:

Paloma nos forneceu um relato acerca de sua experiência mais recente com o ensino do tema “Origem da Vida” na primeira e segunda séries do Ensino Médio da rede particular, descrevendo sua prática pedagógica e discutindo as reações da turma ao longo do trabalho. Ela iniciou a unidade didática fazendo um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos acerca da origem da vida. Depois, fez um apanhado das diferentes teorias que surgiram ao longo da história da ciência, procurando mostrar como as idéias na ciência são construídas, aceitas e descartadas ao longo do desenvolvimento do conhecimento científico. Seu objetivo era deixar claro que a teoria que é mais aceita hoje não é tratada como uma verdade absoluta pela comunidade científica. Inicialmente, ela se deteve na controvérsia entre abiogênese e biogênese. Segundo a aluna, naquele momento, os alunos começaram a propor modelos explicativos diferentes dos expostos e a emitir hipóteses a respeito da origem da vida.

Em seguida, ela falou do criacionismo como a hipótese mais aceita no meio religioso e passou a expor as demais ‘hipóteses’. Os alunos, de início, se identificaram com o criacionismo, mas, ao longo da aula, quando as demais ‘hipóteses’ foram tratadas, eles começaram a pensar em fazer uma integração entre criacionismo e evolução química. Paloma observou que havia uma grande proporção de alunos evangélicos na turma e muitos começaram a achar plausível a evolução química.

Em seu relato, ela destaca o fato de os alunos terem perguntado a sua opinião a respeito e que, frente a esta pergunta, ela não soube bem como agir. Preferiu não revelar sua opinião, uma vez que acabaria tendo de expor sua versão pessoal da criação. A aluna considera perigoso colocar uma opinião tão pessoal como esta em sala de aula. Uma vez que os alunos a tem como um modelo, ao agir assim, ela poderia estar induzindo os alunos a adotarem o mesmo modelo que o dela, o qual

poderia estar equivocado. Considerou ser mais prudente deixar que eles mesmos amadurecessem sua própria opinião.

Portanto, embora tenha dito não utilizar a estratégia de empregar o discurso religioso e o discurso científico separadamente em diferentes contextos, Paloma o fez no contexto de sua prática pedagógica, demonstrando estar consciente das possíveis distorções que uma síntese como aquela construída por ela pode provocar.

Como podemos analisar, ao fazer uma abordagem histórica do conhecimento científica a respeito da origem da vida, Paloma procurou salientar o caráter conjectural do conhecimento científico, aparentemente com o objetivo de amenizar os possíveis conflitos entre a visão de mundo dos alunos e as idéias evolucionistas que ela iria apresentar. Em contraste com Beatriz, no entanto, Paloma se preocupa em aumentar a inteligibilidade e plausibilidade do modelo explicativo da ciência, e tem como objetivo, de fato, fazer com que seus alunos o compreendam. Ela está sempre atenta ao processo de evolução conceitual de seus alunos. Além de acompanhar as mudanças em sala de aula, ao final da unidade letiva, Paloma realizou uma avaliação com a seguinte questão: Quais as hipóteses que você conhece sobre origem da vida? Qual você acha mais coerente?

A maior parte dos alunos das turmas do segundo ano do Ensino Médio deu a seguinte resposta: “Ora, no meu ponto de vista religioso, eu acredito na hipótese criacionista, de que foi um ser superior que criou tudo, assim no estalar dos dedos. E na minha concepção científica, eu acredito na hipótese da evolução química”. Frente a este fato, a aluna passou a preocupar-se em investigar se seus alunos realmente sabiam distinguir os dois discursos. Atualmente, a aluna vem desenvolvendo, junto a uma disciplina de seu curso de Biologia, um projeto de pesquisa para investigar as concepções de seus alunos a respeito da origem e evolução da vida.

Concepção de natureza:

A descrição de natureza de Paloma é fortemente permeada pelos seus conhecimentos na área de genética e evolução. Ao discutir o caráter ordenado da natureza, a aluna cita como exemplo a organização de uma colméia, identificando como fator responsável pela ordenação a divisão de trabalho entre os indivíduos. Destaca, então, que tal divisão de trabalho só se torna possível porque cada indivíduo

se encontra apto a realizar tarefas específicas, estando preparado, geneticamente, pela natureza, para desenvolver seu trabalho. Neste momento, ela não faz menção a nenhuma espécie de ação divina coordenando ou ordenando fenômenos, como é comum na descrição de natureza dos demais alunos amostrados.

Outro aspecto distintivo de sua concepção de natureza, em relação à concepção dos demais alunos amostrados, é o fato de ela rejeitar a noção de propósito na natureza:

“Eu acho que na natureza, não é feito de propósito. Um organismo, que sofre mutação, por exemplo, deixa de ter estrutura de braço e passa a ter asas. Vamos supor, uma mutação bem drástica, sem ser ao longo do tempo, então, isso quer dizer que, se eu vou controlar a natureza, eu vou dizer que eu quero voar, porque é mais interessante para mim voar, então eu vou sofrer uma mutação e vou modificar, porque eu estou querendo que isso ocorra, e isso vai ser de propósito. E isso não é verdade, isso é algo que eu não posso determinar, então isso eu discordo. Então, o físico não pode ser feito de propósito. Porque nunca vai ter o resultado 100% como você quer. Você pode ter melhor ou pior. Está ocorrendo aleatoriamente. Então, a natureza nunca é 100% como você planeja.”

Isso não significa dizer que a aluna nunca faça referência ou nunca admita a ação de Deus na natureza. Neste mesmo ponto de sua entrevista, ela faz a seguinte ressalva:

“Agora, olhando o lado espiritual da coisa, aí sim, aí é diferente. Deus, ele interfere, ele modifica. Aí, a natureza, ela vai ser modificada, e vai dar tudo certinho, desde um centímetro, até total dimensões, como, no caso, Deus, quis planejar. Então, Deus é uma coisa, físico seria outro, né?”

No entanto, as referências de Paloma a intervenções divinas na natureza guardam certas peculiaridades em relação às referências feitas pelos demais alunos: (1) elas são menos freqüentes e não ocupam um papel muito central em sua concepção de natureza; (2) na grande maioria das vezes, são citados exemplos em que Deus age através de mecanismos naturais ou atuando sobre eles, e geralmente sem contrariar o curso normal dos eventos.

Ao discutir a questão da expectativa da ciência de obter resultados previsíveis em seus experimentos de manipulação da natureza, Paloma afirma que apenas Deus é

capaz de mexer na natureza sem provocar desequilíbrios, porque apenas Ele detém o conhecimento de toda a complexidade de sua obra. E então faz a seguinte ressalva, procurando explicar melhor a sua concepção de ação divina no funcionamento da natureza:

“Mexer quando eu falo é o seguinte: para mim, reprodução é algo divino. Ele determina a reprodução, então, Ele está jogando novos organismos, novos seres vivos, então, o ambiente está sendo modificado. Desde quando, haja, por exemplo, a seleção de novos organismos, por causa daquele meio ali, o ambiente está sendo modificado.”

Ao tentar explicar como a fé em Deus pode vir a ser um fator causal na cura das doenças, Paloma propõe uma espécie de ação de Deus no corpo através da mente do organismo. Segundo a concepção da aluna, quando uma pessoa tem fé em Deus, Ele age sobre sua mente, de maneira que a mente desencadeie reações no corpo que levam à cura da anomalia. Um aspecto a ser destacado é o de que, ao dar esta explicação, a aluna faz uma distinção entre o conceito religioso de mente e o conceito científico, destacando que, ao referir-se à mente em seu modelo explicativo, está levando em conta o conceito científico, descrevendo a mente em termos fisicalistas:

“Em estudos religiosos, a mente e o espírito é uma só. Agora, para cientistas, a mente é uma coisa, o espírito é outra coisa totalmente diferente, são separados. Nesta questão agora, eu usaria o conceito da ciência. A mente, o concreto, que funciona, que trabalha todo organismo, mandando sinais, sinapses, e tudo mais, que fez com que esse indivíduo tivesse uma melhora, tivesse uma interação com seu corpo. Não foi o espírito que veio, e agiu sobre aquela anomalia, e a fez desaparecer, e a fez curar.”

Outra idéia que apresenta grande força na descrição de natureza de Paloma é a da impossibilidade do conhecimento da natureza como um todo. Para a aluna, embora o homem saiba muitas coisas sobre a natureza, ele está longe de conseguir entendê-la como um todo. Ela apresenta três razões que impedem o homem de conhecer a natureza completamente: (1) o grande número de elementos que compõem a natureza e a variedade de interações que esses elementos estabelecem entre si; (2) o fato de o homem, através da ciência, procurar explicar todos os

fenômenos naturais lançando mão apenas de fatores causais físicos; (3) a prioridade dada ao método experimental²⁵ na investigação da natureza.

A primeira razão discutida pela aluna é consistente com o discurso da ciência, principalmente se considerarmos que, em outro trecho da entrevista, a aluna diz que, considerando apenas seu pensamento científico, a este respeito ela diria que, se existem coisas que ainda não conseguimos explicar na natureza, é por uma questão de tempo, um dia conseguiremos. Ao identificar esta dificuldade na compreensão da natureza, a aluna está fazendo uma referência à complexidade dos sistemas naturais e à dificuldade, talvez impossibilidade, de compreendê-la através do conhecimento de suas partes, uma questão consensual e basilar no pensamento organicista-emergentista da biologia contemporânea, como foi discutido anteriormente (Ver Cap. 3).

A aluna argumenta a favor da segunda razão através de uma discussão sobre a ausência de explicações oferecidas pela ciência para os casos de cura através da fé e foi neste contexto que propôs seu modelo de ação divina através da mente. Neste ponto, podemos fazer a seguinte inferência: se não fosse seu compromisso com a crença num Deus benevolente e providencial, e caso tivesse oportunidade de conhecer as discussões acerca dos níveis de explicação causal nas ciências biológicas e dos avanços recentes nas pesquisas na área de neurociências, é possível que a aluna reformulasse esta questão, tornando-a mais compatível com o discurso da ciência, ao atribuir à ênfase na abordagem reducionista a carência de explicações científicas plausíveis para os fenômenos mentais. Embora a aluna inclua Deus em sua explicação, ela dá bastante ênfase à mente, como o fator causal central na cura pela fé. Além do mais, ela própria reconhece que a inclusão de ‘fatores abstratos’ nestas suas explicações constituem ainda meras especulações, admitindo que, assim como os cientistas, ela também não sabe fazer a conexão entre “o palpável e o concreto”, o que demonstra a sua insatisfação com o modelo por ela proposto.

Quanto à terceira razão, podemos inferir que a aluna mostra uma concepção adequada acerca da natureza dos métodos em Biologia. Embora o método

²⁵ Estamos entendendo aqui, como ‘método experimental’, a experimentação no sentido definido por Abrantes (1998:55), ou seja, “a atividade manipulatória de produção controlada de fenômenos, sob condições não encontradas na natureza.” Trata-se, portanto, de um conceito preciso de experimento, tal como encontrado na literatura de filosofia da ciência, e não do sentido vago que o termo apresenta no discurso coloquial na área de educação, no qual se tende a chamar virtualmente toda atividade prática de

experimental tenha sido o traço mais característico da ciência moderna, as descobertas a respeito das propriedades específicas dos sistemas vivos, as discussões acerca da pluralidade e complexidade dos tipos de causalidade implicados nos fenômenos biológicos, e a natureza histórica e singular dos seres vivos fizeram com que a experimentação nem sempre se mostrasse o método mais adequado para a investigação no campo da Biologia, que tem como uma de suas características metodológicas marcantes o extenso uso do método comparativo.

A visão de natureza de Paloma também é marcada por uma forte orientação conservacionista. Para a aluna, uma vez que o ser humano desconhece a natureza em toda a sua complexidade, ao tentar controlá-la, ele a desordena de tal maneira que ela acaba fragilizando-se a ponto de perder a sua resistência a alterações. Desta forma, a espécie humana tem gerado, destaca a aluna, grandes desequilíbrios ambientais, tornando a natureza ainda mais imprevisível e incontrolável.

Atitude frente à ciência e visão sobre a natureza do conhecimento científico:

A despeito desta discussão acerca dos limites do modo como a ciência procura conhecer o mundo, Paloma apresenta uma postura muito positiva em relação à ciência. A aluna encontra-se fortemente identificada com o curso de ciências Biológicas e com a pesquisa científica. Pretende seguir a carreira de pesquisadora, tendo definido com muita clareza sua área de especialização. Acha fascinante poder, através da investigação científica, desvendar o processo pelo qual toda a complexidade da vida teve origem, entendendo o grau de parentesco que há entre os organismos atuais. Portanto, não vê nenhum problema em descrever-se e explicar-se os eventos que ocorrem na natureza, em termos naturalistas. Considera que o conhecimento científico útil e necessário a qualquer cidadão, uma vez que nos auxilia no nosso relacionamento com a natureza.

Além das críticas aos limites do conhecimento científico, chama atenção para as implicações éticas da atividade de pesquisa com seres humanos, considerando-as como o lado negativo da ciência.

¹‘experimento’. Parece-nos que este uso vago do termo deve ser evitado, na medida em que contribui para o surgimento de concepções equivocadas a respeito da prática científica.

5. SELMA

Trajetória de formação religiosa e profissional:

Selma foi educada na religião Católica. Estudou em colégio dirigidos por freiras durante todo o Ensino Fundamental e recebeu todos os sacramentos da Igreja. Casou-se com um rapaz também de formação Católica. Após dez anos de casados, ela e seu marido foram assistir a um culto numa Igreja Batista Renovada, a convite de amigos. Sentiram-se bem na comunidade e começaram a freqüentar aos cultos com alguma regularidade. Inicialmente, Selma e o marido ‘aceitaram a Jesus’, mas não se batizaram, em parte, porque não tinham a pretensão de mudar, por completo, seus hábitos de vida e manter um compromisso mais rígido com as regras de comportamento da comunidade religiosa, como de fato não o fizeram.

Nesse ínterim, Selma começou a sentir-se infeliz, em parte, em função de alguns problemas na sua vida conjugal e, em parte, pelo fato de sua irmã estar passando por um grave problema de saúde. Na época, a aluna atribuiu esses problemas ao fato de ela e seu marido não terem assumido um compromisso maior perante a Deus e à comunidade religiosa. Num determinado dia, Selma decidiu convidar seu marido para ir a um culto na Igreja Batista Missionária Internacional. A aluna relata que, durante o culto, se sentiram muito emocionados e algo mudou na relação deles com a religião. A partir de então, ela e seu marido decidiram participar daquela comunidade com maior compromisso e batizaram-se logo em seguida. Hoje, a aluna considera um propósito de Deus seu ingresso na religião Protestante. Para ela, Deus, antevendo a morte de seu pai e a dificuldade que ela iria enfrentar para aceitá-la, proporcionou a sua entrada na comunidade evangélica, a fim de fortalecê-la e prepará-la para aquele fato. Há um ano, Selma e seu marido participam desta comunidade, freqüentando com assiduidade os cultos dominicais e fazendo parte de uma cela da Igreja formada por casais que se reúnem todos os sábados.

Selma relata que sempre optou por dedicar-se mais à construção de sua família do que à sua formação profissional. Esteve sempre preocupada com a educação de sua filha e a gestão de sua casa, dando prioridade a estas questões em relação ao seu desempenho na vida acadêmica. Sempre matriculou-se em um número reduzido de disciplinas por semestre, nunca teve interesse em envolver-se com atividades de iniciação científica e interrompeu o curso por dois semestres. Ensinou no Ensino

Fundamental e Médio durante dois anos, mas não se identificou com a carreira docente.

Após terminar o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, a aluna pretende fazer o Bacharelado com ênfase em análises clínicas. Revela ter afinidade maior com a área de saúde e confessa que, possivelmente, se tivesse feito um curso nesta área, teria dedicado-se mais à sua formação profissional.

Estratégia de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico:

A aluna não chegou a sentir nenhum conflito entre o conhecimento religioso e o conhecimento científico ao longo de seu curso de Biologia, porque nunca se sentiu de fato seduzida pela ciência. A falta de entusiasmo e envolvimento da aluna com o curso é um fato evidente no seu relato acerca de sua formação profissional. Na descrição de natureza apresentada pela aluna, ficou claro que a ciência não constitui uma parte autêntica do seu pensamento cotidiano. O fato da aluna nunca ter chegado a apropriar-se do conhecimento científico explica a rapidez com que ela se apropriou do conhecimento religioso, sem sofrer nenhuma espécie de conflito, a despeito do fato de já ter convivido com a ciência antes de converter-se. Tal fato é observado por sua colega Beatriz, que o utiliza como argumento para defender a tese de que a doutrina Protestante apresenta maior força no delineamento da visão de mundo do que o conhecimento científico:

“Até Selma, mesmo, que é nova [na comunidade], ela já sente esta segurança, é como se tudo que ela conheceu fosse apagado e ela começou a adquirir este novo conhecimento. Então, isso que eu acho interessante, eu tenho os princípios cristãos e a ciência não consegue mexer, e você tem os princípios da ciência e os princípios cristãos conseguem mexer com os da ciência e você muda. Por exemplo, Selma, ela tem pouco tempo de convertida e ela já mudou.”

Na verdade, Selma nunca chegou a apropriar-se do pensamento científico. Ela manteve um contato muito restrito com o conhecimento científico, apenas o suficiente para obter aprovação nas disciplinas curriculares. É bem possível que Selma tenha desenvolvido, como estratégia para obtenção de sucesso escolar, a habilidade denominada por Larson (1995) como ‘as regras de Fátima’ (Fatima’s

rules), com base no nome de uma aluna investigada por ele que apresentava tal habilidade. Este autor observou que alguns alunos desenvolvem a habilidade de dar as respostas corretas nas avaliações, sem assimilar ou acomodar de fato o conhecimento científico. Conforme analisam Larson (1995) e Costa (1995), este jogo se torna possível quando a educação formal privilegia a resolução de problemas dentro do contexto da ciência escolar, sem gerar situações que demandem dos alunos a apropriação do pensamento científico.

Para Selma, as teorias científicas são construções humanas que buscam, em vão, encontrar outras razões para a beleza da natureza, que não sejam relacionadas à ação criadora de Deus, como sugerido na argumentação da aluna a favor da concepção criacionista:

“O belo, o bonito, uma praia, uma cachoeira, tudo vem de Deus, do espírito de Deus. No sentido de que permitiu a formação. A criação foi Dele. Tudo que é formado, uma árvore não nasce, uma árvore não morre sem o consentimento de Deus. Tudo que é belo, é bonito, tudo que é vivo tem o trabalho de Deus. (...) O homem nunca poderia ter tido aquela capacidade, e aquilo tudo, aquilo não surgiu assim do nada. Tem aquelas teorias, não sei o quê... Eu estudo as teorias, mas eu acredito que aquilo tudo, aquela beleza, não veio de uma teoria. O homem que criou a teoria para explicar o porquê de tudo. Então o homem que estudou, que estuda, sempre procura a causa para explicar. Então eu acho que aquilo não têm nem o que se estudar, aquilo lindo, belo, é... Deus que criou.”

Na concepção da aluna, o homem pode conhecer a natureza através de dois caminhos, a investigação científica ou a leitura dos textos bíblicos. Em alguns trechos da entrevista sobre concepção de natureza, a aluna dá a entender que considera desnecessário o esforço da investigação científica, uma vez que a Bíblia apresenta explicações para a maior parte dos fenômenos naturais. Parece sugerir que a atividade científica de estudar a natureza não passa de um capricho dos cientistas, os quais insistem em querer ‘ver para crer’. Se precisamos ter cautela, não podendo simplesmente afirmar que a aluna considera irrelevante o empreendimento da ciência como um todo, é possível concluir que ela, sem dúvida, opta pelo conhecimento bíblico, por considerá-lo mais acessível, no sentido de que pode ser compreendido

através da fé, sem demandar comprovações empíricas, como pode ser observado na seguinte consideração feita por ela:

“O homem em si, o cientista, ele só acredita, ele fazendo a pesquisa, só acredita no que ele fez. Tem certas coisas na natureza, que a gente, na nossa teologia, a gente, pelo menos, entende, a gente acha que aquilo aconteceu porque Jesus fez. A gente não vê, mas pela fé, aquilo explica o que está acontecendo. Então tem duas saídas: o homem, o cientista, o prático, aquele que estuda, só acredita naquilo que vê, ele vai estudar até que comprove o que ele está ali estudando, e a gente, tem certas coisas na natureza, que a gente já não precisa ver e estudar, a gente vai na Bíblia, e ali tem uma coisa e tal, e a gente já sabe, já explicou para a gente o que é aquilo ali.”

Concepção de natureza:

Selma descreve a natureza utilizando com maior freqüência conceitos estéticos e descritores emocionais, algumas vezes permeados por uma perspectiva religiosa. Muito raramente, faz menção a conceitos científicos. Nos poucos momentos em que faz referência a assuntos e tópicos relacionados às Ciências Biológicas, o faz com um certo desdém e geralmente não os apresenta de maneira elaborada, chegando a cometer alguns erros conceituais crassos. O exemplo mais extremo de que a aluna não chegou sequer a entender o modelo explicativo proposto pela ciência consiste no fato de ela apresentar a visão caricatural, acerca da explicação darwinista sobre a evolução humana, de que nós descenderíamos de uma espécie de macaco atual, de maneira que poderíamos prever que seria possível observarmos, hoje, macacos transformando-se em seres humanos. A aluna demonstra não ter noção de que a evolução dos organismos, como proposta por Darwin, se dá através de um processo variacional de mudança, que tem como resultado a divergência de diferentes espécies a partir de um ancestral comum (descendência comum), além de não reconhecer a escala de tempo da evolução e sua natureza gradual.

A natureza como concebida pela aluna é destituída de poder causal. Ela rejeita explicações que atribuam a causa dos fenômenos naturais ao próprio mundo físico. Na concepção da aluna, nada muda na natureza. As mudanças que ocorrem na natureza seriam todas resultantes de intervenções e manipulações humanas. É

atribuída à ação humana a causa de todos os fenômenos catastróficos, desde desastres ambientais de fato derivados da intervenção antrópica até eventos como maremotos e terremotos. Os demais fenômenos ocorrem por consentimento de Deus e estão sob o seu controle. Esta visão acerca da causalidade no mundo natural é expressa da seguinte maneira:

“Acontece um maremoto, essas coisas assim, aí quem estuda vai procurar o que? Ali aconteceu porque houve um abalo sísmico, alguma coisa e aí...Entendeu? Mas para acontecer esse abalo, não foi porque...e sim porque já veio o homem influindo, o homem já veio modificando nas atitudes, agindo na natureza para que ocorra isso. (...). Os eventos catastróficos já vêm causados pelo homem, né? Como diz assim, a camada de ozônio. Então se está tendo muita incidência de câncer de pele, isso não foi pela natureza, é que tanta coisa que já vem acumulado de tóxico, de substância tóxica, isso não é atribuída a natureza. Por exemplo, existe assim maremoto, essas coisas, às vezes o homem provoca isso. Fazendo certos, tipo, bombas e acontece assim... É nesse ponto, que eu quero dizer que, aí no caso, não é Jesus, não é Deus que interagiu, e sim o homem que interagiu na natureza. (...) Deus criou a coisa perfeita. Ele criou tudo em seus devidos lugares, tudo tem sua função.”

De maneira semelhante ao que observado por Cobern (2000) em sua investigação acerca das concepções de natureza de alunos norte-americanos do Ensino Médio, Selma parece dividir o mundo em ‘natureza com o homem’ e ‘natureza sem o homem’. A natureza sem o homem é imutável, ordenada, organizada, compreensível, perfeita, bela e pura. O homem, ao interagir com a natureza, a torna desordenada, incontrolável e imprevisível.

Como podemos ver, a concepção de natureza de Selma, assim como ocorre com a concepção de Beatriz, revela um caso típico do que Gould (2002: 141) identificou como a principal violação do Princípio dos Magistérios Não-Interferentes (MNI), fundada em razões psicológicas, qual seja, a busca de significado intrínseco na natureza. No caso de Selma, este tipo de violação do MNI se dá nas duas formas desenvolvidas pela tradição ocidental, caracterizadas por Gould (2002:142) como a solução “todas as coisas sob seus pés” (2002:141) e a estratégia “todas as coisas brilhantes e belas”. A primeira delas, também encontrada na concepção de natureza

de Beatriz, diz respeito à expectativa de encontrarmos na natureza o sonho de um mundo acolhedor, benevolente e confortável, criado para suprir nossas necessidades e nossos desejos. A segunda, se refere à identificação da retidão moral como propriedade intrínseca e inquestionável da natureza, a qual deve ser por nós imitada.

Conforme discute Gould (2002: 140), tais expectativas “impõem demandas irrealistas à construção factual da natureza”. As descrições e os modelos explicativos propostos pela ciência para dar conta dos fenômenos naturais têm apresentado argumentos contrários a esta imagem de natureza. A competição por recursos e a luta pela sobrevivência, evidenciadas pela teoria da seleção natural, nos revelam uma natureza mais hostil do que a imagem de harmonia plena comum nas visões religiosas, e muitos dos comportamentos animais, já estudados, se mostram cruéis, se interpretados à luz de nossas tradições morais.

Frente a estas constatações, os “defensores da bondade intrínseca da natureza” (Gould, 2002: 144) se sentem ameaçados e rejeitam a construção factual da ciência ou propõem interpretações, geralmente nada parcimoniosas e nem sempre plausíveis, que possam tornar as descobertas científicas compatíveis com suas expectativas. Desta forma, Explica-se, por um lado, a rejeição de Selma às explicações dadas pela ciência a fenômenos naturais catastróficos como terremotos e maremotos, e, por outro lado, as explicações nada plausíveis dada por ela para os mesmos fenômenos. Da mesma forma, torna-se compreensível a indignação da aluna frente ao comportamento de animais que comem suas crias, citado como exemplo de acontecimentos inexplicáveis da natureza:

“Certos acontecimentos que ocorrem na natureza, eles ainda são mistérios, e ainda não são explicados. Às vezes, ocorrem coisas na natureza que é incompreensível aos nossos olhos. Como por exemplo, o caso de animais, acho que é aquele ratinho que a gente gosta de ter em casa, os hamsters, quando eles têm os filhinhos, eles comem, eles tendem a comer os filhotes. Por que ele ter e comer? E tem outros que cuidam até um certo período, até o filhote perder aquela fragilidade. Porque eu acredito que tudo tem que ter uma explicação. Se tem filhotes, que no outro caso, a mãe cuida. Por exemplo, filhote de leão, de cachorro, cuida até ficar durinho. E tem outros que logo tem e come? O artigo que eu li, ainda comparou que o homem cuida, ainda citou um exemplo. E no caso

do hamster tem e come logo. Se não separar, ele come tudo. Tem que ter uma explicação, mas, no momento, agora, é uma coisa incompreensível.”

Conforme a interpretação de Gould (2002:88), a expectativa de encontrar-se nos fatos naturais bondade e retidão moral constitui uma violação do Princípio dos Magistérios Não-Interferentes, geradora de conflitos entre conhecimento científico e conhecimento religioso, na medida em que se espera encontrar na descrição factual da natureza (magistério da ciência) parâmetros para decidirmos questões sobre valores espirituais e significados definitivos, assuntos pertencentes ao magistério da religião.

A descrição de natureza de Selma também revela que ela apresenta uma certa consciência ambiental, no sentido de que tem uma noção dos principais problemas ambientais que estamos enfrentando, estando ciente, ainda, da necessidade de buscarmos novas formas de relação com a natureza, dado que a nossa qualidade de vida futura depende da disponibilidade de recursos naturais que estão sendo esgotados por nossas atitudes no presente.

Atitude frente à ciência e visão sobre a natureza do conhecimento científico:

Como já vimos, Selma não apresenta nenhum entusiasmo em relação ao conhecimento científico. O empreendimento da ciência só é considerado relevante por ela quando se volta para a resolução de questões ligadas ao bem estar da humanidade, em particular, a cura de enfermidades e o manejo adequado dos recursos naturais.

De maneira semelhante à postura de Beatriz, Selma condena a prática científica que se volta contra Deus, na medida em que reduz a obra Dele a uma teoria científica, atribuindo a outros fatores causais a criação e funcionamento do universo. Portanto, mais do que não reconhecer a contribuição da ciência no que diz respeito à descrição e compreensão do mundo natural, a aluna a considera ilegítima.

6. ASSEGUAÇÕES INTERPRETATIVAS:

Antes de apresentarmos as asserções, é importante ressaltarmos mais uma vez que não tivemos a intenção de buscar generalizações nomológicas. A amostragem e o desenho metodológico empregados nesta investigação não foram planejados com este intento. Ao contrário, na elaboração destas asserções, procuramos levar em

conta as características peculiares da amostra de alunos investigada, de modo a obtermos parâmetros para a busca e o teste de generalizações posteriores.

Asserção I: Os alunos desenvolveram diferentes estratégias de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico.

Três dos alunos investigados (Laurinda, Cristovão e Paloma) integram os conhecimentos científicos à sua visão de mundo, sem isolá-los das outras crenças e dos outros pressupostos que a compõem. Na visão de mundo desses alunos, conhecimento científico e conhecimento religioso não se encontram compartmentalizados, mas, antes pelo contrário, interagem de diferentes maneiras. Geralmente, estes mesmos alunos desenvolvem, também, a estratégia de utilização dos dois discursos, religioso e científico, em contextos diferentes.

Duas das alunas estudadas, Beatriz e Selma, optaram por não se apropriarem do conhecimento científico, preferindo mantê-lo, temporariamente, num compartimento isolado de sua visão de mundo, para que pudesse ser acessado nas situações de avaliações de aprendizagem, de maneira semelhante ao que Coburn (1996) denomina apartheid cognitivo. Foi possível observar que o conhecimento científico não exerce qualquer influência sobre o modo de pensar destas alunas, o que indica que os conceitos científicos são provavelmente eliminados, assim que a pressão de avaliação é aliviada, conforme previsto por El-Hani & Bizzo (1999, no prelo). Na aluna de formação religiosa mais precoce, Beatriz, este tipo de estratégia foi deliberadamente desenvolvida com o objetivo de evitar que o conhecimento científico pudesse vir a gerar conflitos cognitivos com o conhecimento religioso prévio. Há uma recusa apriorística e sistemática desta aluna de qualquer tentativa de compreensão do modelo explicativo da ciência.

Asserção II: Os alunos que buscam integrar o conhecimento científico à sua visão de mundo desenvolveram versões pessoais de criacionismo, modelos de criação divina que possam permitir a integração de teorias e noções darwinistas às suas visões de mundo teístas.

Os três alunos que procuram integrar os conhecimentos científicos à sua visão de mundo rejeitam a concepção de criação especial defendida pelos ativistas do movimento criacionista, segundo a qual Deus criou todos os animais e todas as

plantas e também a espécie humana separadamente e de maneira especial, em seis dias de 24 horas.

Para que possam integrar os aspectos da teoria darwinista que consideram plausíveis, incluindo a própria idéia de que há evolução, a noção de que ela ocorre de maneira gradual e a teoria da descendência comum, estes alunos vêm desenvolvendo diferentes modelos de criação divina, os quais, em linhas gerais, propõem que a vida se originou por um processo de evolução orgânica guiado por Deus. Levantam como hipóteses a possibilidade de Deus ter agido na junção das primeiras moléculas, provavelmente, criando leis que determinaram seu comportamento, dando origem aos arranjos moleculares que permitiram a origem da vida. Para tornar este modelo consistente com a concepção teísta de ação divina, alguns alunos deixam claro que, para eles, Deus não agiu apenas neste momento de evolução primordial da vida, mas continua a agir, permanentemente, nas reações físico-químicas que ocorrem na construção e no funcionamento dos seres vivos.

No que diz respeito à diversificação da vida, estes alunos consideram a hipótese de Deus estar agindo segundo as leis da evolução, ao longo da escala de tempo determinada pela geologia. Mais uma vez, para manter a coerência com o teísmo, alguns alunos reafirmam a ação permanente de Deus, ao expor seu modelo. Esta preocupação se encontra bem evidenciada no relato de Paloma:

“Na minha visão, Deus não deixa que uma folha caia sem que ele diga, ‘caia’. Então Deus não deixa nenhum tipo de especiação, de formação de novas espécies sem que Ele diga que tem que ocorrer, ‘evolua’. Então, no meu pensamento, todo este processo desde a formação, até esta variedade, Deus quis assim.”

É interessante lembrar que esta mesma aluna rejeita a idéia de que há propósito na natureza, utilizando como argumento o caráter fortuito das mutações, fonte da diversificação gênica sobre a qual a seleção natural age.

Estes modelos de criação propostos pelos alunos como uma forma de buscar compatibilidade entre dogma cristão e teoria da evolução estão normalmente fundamentados no argumento de que as passagens bíblicas não devem ser tomadas no sentido literal e de que é possível propor interpretações que as tornem compatíveis com o modelo da ciência, pelo menos em alguns de seus aspectos.

Na interpretação de Gould (2002:101), estas “versões pessoais da criação podem ser integralmente incluídas no espírito dos MNI”, diferentemente do criacionismo defendido pelos fundamentalistas da Terra jovem, que concebem a Bíblia como literalmente verdadeira e, portanto, acreditam que a Terra não pode ter mais de 10 mil anos de idade, e que Deus criou as espécies de maneira especial e separadamente em seis dias de 24 horas.

Uma das alunas deste grupo (Laurinda) desenvolveu o modelo da evolução orgânica guiada por Deus, mas não abriu mão da concepção de que a espécie humana teria sido criada de um modo especial, não apresentando descendência comum com os outros animais.

Asserção III: Três dos alunos investigados descrevem a natureza utilizando-se de conceitos da ciência e da religião, de maneira integrada. As outras duas alunas falam sobre o mundo natural praticamente sem mencionar conceitos científicos, utilizando predominantemente o discurso religioso ou os descritores estéticos e emocionais.

De maneira consistente com suas estratégias de convivência dos conhecimentos científico e religioso, os alunos que procuram integrar ambos os conhecimentos em sua visão de mundo, sem compartmentalizá-los, ao descreverem a natureza, fazem referências a conceitos científicos, expressando noções de ordem, níveis de organização, complexidade na natureza, com um sentido próximo àquele assumido no discurso científico.

As alunas que optaram por não se apropriarem do conhecimento científico não utilizam, em geral, conceitos científicos para falar da natureza. A aluna de formação religiosa mais precoce, Beatriz, descreve a natureza quase que exclusivamente a partir da perspectiva religiosa, enquanto que sua colega recém convertida, Selma, apresenta uma concepção emocional e estética de natureza.

Asserção IV: Todos os alunos investigados apresentam uma concepção de natureza caracterizada por uma forte orientação conservacionista. Na maior parte dos alunos, esta orientação se encontra fundamentada tanto pela religião como pela ciência.

Todos os alunos apresentam uma noção dos principais problemas ambientais que estamos enfrentando e discutem a necessidade de buscarmos novas formas de manejo dos recursos ambientais. Assim como identificam na ciência, enquanto atividade humana que visa não só conhecer mas também controlar a natureza, um dos agentes causadores de muitos dos desequilíbrios ambientais, eles atribuem a ela não só a competência mas também a responsabilidade para a resolução destes problemas.

Para muitos alunos, a responsabilidade de zelar pelo meio ambiente, fazendo uso dos recursos naturais de maneira racional, constitui uma obrigação religiosa que se encontra expressa na Bíblia: Deus teria recomendado a Adão que cuidasse da natureza, porque dela tiraria o fruto.

Cobern (2000: 72) também encontrou entre alunos Cristãos compromissos conservacionistas expressos numa perspectiva religiosa, muitas vezes fundamentada em passagens bíblicas e na interpretação de que, ao zelarmos pelo meio ambiente, estaríamos servindo a Deus, uma vez que estaríamos cuidando de sua obra. A este respeito Cobern (2000) destaca o movimento evangélico ambientalista Cristão, iniciado pela Associação Evangélica World Vision and Evangelicals for Social Action, criada para “responder com fé ao nosso mandato bíblico de levar adiante o cuidado com a criação divina” (<http://www.esa-online.org/enn/>)

Asserção V: Todos os alunos, ao falarem sobre a legitimidade ou não da investigação científica da natureza, reconhecem como legítimas as atividades científicas que se destinam a melhorar a qualidade de vida da humanidade, ou solucionando problemas referentes à saúde humana, ou fornecendo subsídios para um manejo adequado dos recursos naturais. Por outro lado, recriminam a falta de ética na ciência, condenando a prática de cientistas que buscam na ciência uma forma de autopromoção.

A correlação entre este tipo de juízo acerca da ciência e a formação religiosa Protestante dos alunos encontra fundamentação nas considerações feitas por Brooke (1991:110-111) a respeito da tese de Merton de que os valores puritanos teriam estimulado o empreendimento das ciências práticas, na Inglaterra do Século XVII. Segundo Brooke, na interpretação de Merton, os valores puritanos teriam proporcionado uma audiência receptiva aos programas para a melhoria da condição

humana, contribuindo para que houvesse um maior reconhecimento da utilidade social tanto da ciência quanto da tecnologia. Analisando a tese de Merton, Brooke (1991:111) coloca que alguns pensadores Protestantes do século XVII consideravam as ciências experimentais uma maneira promissora de reverter os efeitos do pecado original, propiciando um mundo melhor, que, num certo sentido, refletiria a perfeição do Reino de Deus.

Asserção VI: Três das alunas investigadas fazem críticas aos empreendimentos da ciência que pretendem desafiar a autoridade divina, atribuindo poder exacerbado à razão humana.

No caso de três alunas (Laurinda, Beatriz e Selma), são freqüentes as críticas a programas de pesquisa que produzam tecnologia voltada para o controle da reprodução, como as técnicas de inseminação artificial, bem como a programas voltados para a clonagem de organismos. Para estas alunas, estes empreendimentos refletem a vaidade humana de querer atribuir poderes exacerbados à sua razão, desafiando a autoridade divina, ao tentar criar vida.

Asserção VII: Com maior ou menor sofisticação, os alunos sabem distinguir a ciência das outras formas de conhecimento.

Todos os alunos reconhecem como caráter distintivo da ciência o pressuposto metafísico naturalista/materialista e a comprovação empírica no contexto de justificação.

CONCLUSÃO

A análise das visões de natureza dos alunos Protestantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEFS investigados sugere a dificuldade de tecer-se teses gerais acerca da compatibilidade ou incompatibilidade entre formação religiosa e formação científica na trajetória profissional de licenciandos. Foi possível observar que três dos alunos investigados (Laurinda, Paloma e Cristovão), ao entrarem em contato com a ciência, procuraram manter o compromisso com algumas de suas convicções religiosas, mas, para isso, não se abstiveram de acomodar o conhecimento científico em sua ecologia conceitual, desenvolvendo, desta forma, uma visão de mundo mais rica, que, embora não possa ser dita científica, também não deve ser considerada inteiramente ou mesmo em sua maior parte incompatível com a ciência. A concepção teísta da relação de Deus com a natureza apresenta grande força e alcance na visão de mundo destes alunos, constituindo, em alguns casos, o seu eixo organizador. No entanto, as concepções científicas são mencionadas e utilizadas espontaneamente na argumentação destes alunos, ao longo de sua descrição acerca do mundo natural. Trata-se de uma evidência convincente de que a ciência não se encontra alijada da sua visão de mundo.

Estes alunos conseguem distinguir o discurso da ciência e o discurso da religião e, de uma maneira geral, procuram utilizá-los nos seus contextos apropriados. No entanto, à medida que as concepções científicas se mostram plausíveis e férteis, eles sentem a necessidade de integrá-las às suas crenças religiosas. Ao encontrarem na ciência contribuições valiosas para entenderem o mundo, estes alunos não mais se contentam em apenas compreender os conceitos científicos e mantê-los disponíveis para acessá-los quando necessário, mas se engajam no processo de efetivamente apreendê-los. Esta satisfação com as explicações científicas não é suficiente, por um lado, para que eles se predisponham a romper totalmente com suas convicções religiosas, o que demandaria uma reorientação total de sua visão de mundo. Mas por outro lado, ela é suficiente para que eles desejem apreender estas explicações e integrá-las como parte autêntica de seu pensamento. Frente a este impasse, mesmo reconhecendo a importância de usar a estratégia de separação dos discursos, os alunos optam por desenvolver modelos

explicativos próprios que integram elementos do modelo explicativo da ciência e elementos do modelo explicativo de sua religião.

Certamente, neste processo, os alunos acabam produzindo distorções em maior ou menor grau em ambos os discursos, bem como se comprometem com algumas idéias e alguns argumentos inconsistentes. Neste ponto, é preciso reconhecer que, embora os alunos não se encontrem totalmente satisfeitos com as sínteses que construíram, elas ainda se apresentam como a forma menos desconfortável que eles encontraram para apropriarem-se, de fato, do conhecimento científico, sem ter que abandonar suas crenças. Este fato sugere que as pessoas nem sempre se sentem confortáveis em conviver com grandes dissonâncias cognitivas e que, muitas vezes, elas têm consciência das contradições que elas provocam em seu pensamento. Para estes alunos, a estratégia do emprego de idéias científicas e religiosas nos contextos que consideram convenientes não tem mostrado-se suficiente para dar estabilidade ao seu pensamento, de modo a permitir que ele abrigue de maneira estável os conhecimentos científicos e as convicções religiosas, contrariando as expectativas de El-Hani & Bizzo (1999, no prelo).

Os alunos em questão se sentem desconfortáveis em ter de escolher entre o conhecimento científico e o conhecimento religioso, mas também não se sentem satisfeitos em mantê-los isolados. Buscam, então, a síntese, sem deixar, contudo, de reconhecer o domínio de aplicabilidade dos modelos explicativos da religião, da ciência e de sua própria síntese. De uma maneira geral, a síntese é vista pelos alunos como uma necessidade de foro íntimo e normalmente eles só as expõem quando solicitados a darem sua opinião pessoal. Evitam utilizá-las na sala de aula, tendo consciência do perigo que ela pode vir a representar para a educação científica de seus alunos, e não deixam que ela interfira nas bases teóricas que orientam sua atividade de pesquisa.

Outro aspecto que esta estratégia de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico nos revela é o fato de estes alunos estarem predispostos a compreender e, eventualmente, apreender os conhecimentos científicos à medida que eles se mostrem plausíveis, mesmo que, para tanto, seja necessária uma reinterpretação dos dogmas religiosos à luz destes novos conhecimentos. Desta forma, é possível levantar a hipótese de que o discurso da ciência pode adquirir ainda mais força e alcance na visão de mundo destes alunos, à medida que forem sendo

melhor trabalhados os obstáculos ontológicos e epistemológicos que impedem a apreensão dos conceitos científicos que apresentam alguns aspectos que se mostram contra-intuitivos para os alunos, como sugerido pelo modelo de mudanças de perfis conceituais de Mortimer (1994, 1995, 2000).

É inegável que a grande fonte de conflitos entre dogmas cristãos e modelos explicativos da ciência consiste na explicação darwinista para a origem da diversidade da vida atual e, em particular, para a origem da espécie humana. Como vimos, os alunos aceitam como plausíveis e muitas vezes como verdadeiras algumas das teses darwinistas e incorporam noções como evolução gradual, processo variacional de mudança e descendência comum ao seu modelo próprio de criação e evolução da vida. Diante das evidências favoráveis à evolução e da plausibilidade do modelo darwinista aos seus olhos, os alunos propõem que a vida se originou por meio de um processo de evolução orgânica, mas, de maneira consistente com suas crenças teísticas, argumentam que, por trás da causalidade envolvida neste processo, estaria a ação providencial divina.

Ao argumentarem a favor do seu modelo próprio de criação, assumindo uma atitude semelhante aos ativistas do movimento criacionista, os alunos procuram salientar os aspectos que consideram contra-intuitivos na explicação darwinista. A necessidade da ação divina coordenando todo o processo de evolução orgânica é justificada pela impossibilidade de os sistemas naturais atingirem tal complexidade de organização exclusivamente a partir de processos fortuitos, ou, nas palavras dos alunos, “pelo mero acaso”. Estes alunos argumentam que, para que a vida pudesse originar-se da matéria inorgânica, foi preciso que alguma coisa estivesse unindo as moléculas primordiais, comandando seu comportamento, para que elas dessem origem às configurações moleculares que viabilizaram a vida. Da mesma forma, o aumento de complexidade a partir deste primeiro ser vivo também só poderia ser viável, em sua visão, caso alguma força estivesse coordenando a organização dos diferentes elementos e subsistemas em sistemas mais complexos. No que diz respeito à evolução biológica, para dois destes alunos, parece ser contra-intuitivo achar que ela se daria por acaso, como supostamente propõe o mecanismo de seleção natural, conforme entendido, de maneira equivocada, por eles.

Embora tenham noções sobre a complexidade na natureza que se aproximam do discurso científico, os alunos não expressam, de fato, uma visão muito

desenvolvida acerca dos níveis hierárquicos de organização e não mencionam a noção de que os sistemas naturais podem apresentar propriedades novas, que não se encontram nos elementos que os constituem, ao longo da evolução. Em momento algum, eles mencionam a idéia de auto-organização e, portanto, não reconhecem a possibilidade de os sistemas aumentarem seu nível de organização sem demandar a ação de agentes externos. A ausência desta idéia não surpreende, haja visto a argumentação desenvolvida por eles a favor da criação divina.

Uma vez que estes alunos, ao elaborarem tal argumento, não têm a intenção deliberada de atacar a ciência, como o fazem os ativistas do movimento criacionista, uma hipótese, a ser testada posteriormente, é a de que eles poderiam vir a aceitar a evolução química em todos os seus aspectos, caso compreendessem o conceito de emergência de estruturas e de propriedades e o princípio da auto-organização, a despeito de estarem comprometidos com a crença num Deus providencial. Ainda que não cheguem a mudar seu modelo próprio de criação divina, eles poderiam, dessa maneira, vir a compreender melhor o discurso da ciência e utilizá-lo com mais propriedade.

O fato de que alguns alunos vêem no caráter “aleatório” do mecanismo de seleção natural um aspecto contra-intuitivo para a compreensão e apreensão da teoria darwinista sugere a necessidade de investir-se na discussão acerca do significado do termo “acaso” na ciência e, em particular, na biologia evolutiva, de modo a se esclarecer melhor como e sobre que tipos de entidades a seleção natural opera.

Como podemos concluir, ao diagnosticarmos os aspectos das explicações científicas que se mostram contra-intuitivos diante da visão de mundo religiosa destes alunos, é possível, através de um processo de educação científica que promova o aumento da inteligibilidade e a plausibilidade de tais aspectos, mas não busque uma ruptura dos alunos com suas visões de mundo, contribuir para o desenvolvimento de uma visão de mundo compatível com a ciência em alunos com formação religiosa sólida.

Se, por um lado, os dados referentes às concepções de natureza e estratégias de convivência entre religião e ciência deste grupo de três alunos contrariam a tese de Manher & Bunge (1996) acerca da incompatibilidade entre formação religiosa e formação científica, por outro lado, esta mesma tese encontra apoio nos dados referentes à visão de mundo e trajetória de vida de uma aluna de formação religiosa

precoce investigada (Beatriz). É preciso, contudo, ter cautela neste ponto, dado que o desenho metodológico de nosso estudo não permite a obtenção de conclusões de tal natureza geral. De qualquer modo, vale a pena sumarizar os achados acerca da visão de mundo e trajetória de formação desta aluna.

Tendo sido educada desde a mais tenra idade sob os princípios do Protestantismo, esta aluna rejeita *a priori* os modelos explicativos da ciência, como um modo de evitar possíveis conflitos com suas convicções religiosas. Ela apresenta uma visão fundamentalista, considerando o conhecimento bíblico uma verdade absoluta a ser seguida textualmente. Ao contrário dos alunos anteriormente citados, esta aluna acredita que Deus criou as espécies de maneira especial e separadamente em seis dias de 24 horas, apresentando uma concepção criacionista semelhante àquela sustentada pelos fundamentalistas da Terra jovem, conforme descrita por Gould (2002). Como vimos, frente às evidências apresentadas pela ciência que diminuem a plausibilidade da criação divina especial, como é o caso das homologias, a aluna, em lugar de sentir-se conflitada e procurar integrar de alguma forma o modelo explicativo da ciência às suas crenças, como fazem seu colegas, reinterpreta estes dados à luz da criação especial. Para ela, as homologias são uma evidência de que Deus teria criado os animais a partir de um modelo estrutural básico, adaptando-os a cada ambiente e hábito de vida, no momento da criação. Este argumento, utilizado também por ativistas do movimento do ‘Criacionismo de Planejamento Inteligente’ (*Intelligent Design*), se assemelha a algumas versões do argumento do desígnio produzidas pela teologia natural britânica no início do século XIX, com o intuito de sobreviver às descobertas das ciências históricas (ver Capítulo 1). Entre os anatomistas do século XIX, a exemplo de Richard Owen, era freqüente a suposição de que os vertebrados teriam sido modelados por Deus a partir de um único arquétipo estrutural, adaptado por Ele às necessidades das espécies individuais (Brooke, 1991: 221).

Como podemos ver, mesmo diante de evidências poderosas a favor da plausibilidade do modelo científico, esta aluna de formação fundamentalista não se sente conflitada e, prontamente, procura explicar as descobertas factuais da ciência através do dogma religioso. Para ela, o conhecimento científico é insatisfatório e lhe traz desconforto, dadas as incertezas próprias da natureza conjectural das teorias científicas. Desse modo, ela prefere optar pelo literalismo bíblico, pelo conforto que a

idéia de verdade absoluta confere. Neste caso, não há lugar para a estratégia de convivência das duas formas de conhecimento através da utilização dos seus discursos em diferentes contextos, nem é viável a proposta do construtivismo contextual de Cobern de desenvolvimento de visões de mundo compatíveis com a ciência através da compreensão, em lugar da apreensão, da ciência. O único interesse que poderia existir, para esta aluna, em compreender um modelo explicativo da ciência que se apresenta inconsistente com a leitura bíblica seria o de adquirir elementos para criticá-lo, mas nunca para considerá-lo plausível ou aplicável em algumas situações.

Este caso sugere que a epistemologia do fundamentalismo cristão, ao adotar a filosofia baconiana e sua noção absolutista de verdade, e, assim, rejeitar a natureza conjectural do conhecimento humano, impõe sérias dificuldades ao desenvolvimento de visões de mundo que possam abrigar, ao mesmo tempo, conhecimento religioso e conhecimento científico, como proposto pelo construtivismo contextual de Cobern. Isso traz à tona, da perspectiva do problema aqui investigado, os prejuízos para o Ensino de Ciências advindos de concepções errôneas sobre a natureza da ciência que são freqüentemente encontradas entre professores de Ciências, como foi mencionado na introdução deste trabalho.

Embora o desenho metodológico do estudo aqui relatado não nos permita tecer considerações de natureza geral, a profundidade com que procuramos analisar cada um dos casos nos fez compreender a complexidade das relações que podem vir a estabelecer-se entre formação religiosa e formação científica, mostrando como pode ser uma simplificação excessiva simplesmente afirmar que ambas são incompatíveis ou compatíveis. Na verdade, para chegar-se a um juízo dessa natureza, é preciso ter em conta uma série de fatores que parecem ser determinantes do tipo de relação que pode estabelecer-se entre conhecimento religioso e conhecimento científico no delineamento da visão de mundo de alunos religiosos em processo de formação científica.

Os dados aqui analisados sugerem os seguintes fatores determinantes da relação entre religião e ciência, no desenvolvimento da visão de mundo de estudantes de formação Protestante: (1) o tipo de vínculo que os alunos estabelecem com o dogma religioso – se assumem uma postura mais fundamentalista ou mais liberal; (2) o período em que teve início a educação religiosa – desde a infância ou apenas na juventude; (3) o tipo de motivação e o processo pelo qual ingressaram na

comunidade religiosa; (4) a qualidade do contato que os alunos tiveram com a ciência ao longo de sua formação, em particular, no caso dos alunos aqui investigados, no Ensino Superior – por exemplo, a existência de experiências de iniciação científica ou não ao longo de sua formação. O teste da hipótese de que tais fatores estão relacionados ao grau de compatibilidade ou incompatibilidade que uma visão de mundo de orientação fortemente religiosa pode ter em relação à ciência será objeto de estudos futuros de nosso grupo de pesquisa.

O fato de os alunos desenvolverem modelos pessoais para explicar idéias científicas à luz dos dogmas religiosos que guardam semelhanças com modelos propostos ao longo da história da ciência, especialmente, no âmbito da teologia natural, pode ser considerado um apoio para a tese de que a história da ciência pode contribuir para a formação de professores, ao proporcionar a identificação e compreensão dos obstáculos epistemológicos, e, no caso de nosso estudo, também ontológicos, envolvidos na aprendizagem de conceitos e teorias científicas. Desse modo, o estudo aqui relatado oferece apoio à abordagem contextual do Ensino de Ciências que tem sido defendida de maneira enfática na literatura (ver, por exemplo, Robinson 1965, Burbules & Linn 1991, Hodson 1991, Lederman 1992, Matthews 1994, McComas et al. 1998). Desde esta perspectiva, propõe-se que a aprendizagem *das* ciências deve ser acompanhada por uma aprendizagem *sobre* as ciências (ou sobre a natureza da ciência).

De maneira semelhante, o fato de uma parte dos alunos investigados procurar integrar os conhecimentos científicos à sua visão de mundo religiosa, através do amadurecimento de uma atitude mais liberal perante ao texto bíblico, fundamentando-se, para tanto, em argumentos semelhantes ao argumento dos dois livros de Galileu, reitera a nossa sugestão (Sepúlveda & El-Hani, 2001) de que a leitura das cartas de Galileu a Dom Benedito Castelli ([1613], 1988) e a Grã-duquesa Cristina de Lorena ([1615], 1988) podem vir a ser um boa ferramenta didática, em processos formativos que visem auxiliar professores e alunos religiosos a estabelecerem diálogos mais produtivos entre religião e ciência. Esta hipótese concernente à formação de professores também será objeto de estudo posterior de nosso grupo de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELL, S. K.; SMITH, D.C. What is Science? Preservice elementary teacher's conceptions of nature of science. **International Journal of Science Education**, v 16., n 4, pp. 475-487.1994.

ABRANTES, P. **Imagens de natureza, imagens de ciência**. São Paulo: Papirus. 1998. 247p.

ABRANTES, P. Metafísica e ciência: o caso da filosofia da mente. Simpósio Filosofia da Natureza, UERJ, agosto de 2001. mimeo.

AIKENHEAD, G.S. Science Education: border crossing into the subculture of science. **Studies in Science Education**, v.26, 1996.

ALVES, R. **Protestantismo e Repressão**. São Paulo: Ática. 1979.290p.

AMORIM, Antônio Carlos Rodrigues de. **Biologia, Técnologia e Cultura no Currículo: Inspirações para analisar a produção de conhecimento na escola**. <http://ufrgs.br/faced/gtcurric/amorim.htm>-Arquivo capturado em 24 de nov. de 1998.

ANDRÉ, M. E. D. A. de. Estudo de caso: seu potencial na educação. **Cadernos de Pesquisa**, 49:51-4, maio 1984

ARMSTRONG, K. **Em nome de Deus**. O fundamentalismo no Judaísmo, no Cristianismo e no Islamismo. São Paulo: Companhia das Letras.2001.490p.

ASTOLFI, J.P.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. Campinas: Papirus. 1991.

BACHELARD,G. A filosofia do não. São Paulo: Abril Cultural..p.1-87. (Coleção os Pensadores).

BARBOUR, I. G. **When science meets religion**. San Francisco: Harper San Francisco, 2000.

BARR, J. A.; BIRKE,L. Women, Science, and adult education: toward a feminist curriculum? **Women's Studies International Forum**, v. 17, n. 5, pp. 473-483, 1994.

BIEFELDT, Dennis. Naney Murphy's nonreductive physicalism. **Zygon. Journal of Religion and Science**, v. 34, p.619-28, dez. 1999.

BITTENCOURT FILHO, J. Do messianismo Possível: pentecostalismos e Modernização. In: Souza B. M de, Gouveia, E.H & Jardiliano, J. R. L. (org.) **Sociologia da Religião no Brasil: Revisitando Metodologias, Classificações e Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: PUC-SP/ UNESP/ Sociedade Religiosa Edições Simpósio. 1998.166p.

BLITZ,D. **Emergent Evolution: qualitative novelty and the levels of reality.** Kluwer: Dordrecht.1992.

BRICKHOUSE, W. Teacher's beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practices. **Journal of Teacher Education**, v. 41, n. 3, p. 53-62.

BROOKE, J. H. **Science and religion: some historical perspectives.** Cambridge: Cambridge University Press, 1991.421p.

BROOKE, J. H. **Darwinism & Religion: a revisionism view of the Wilberg-Huxley debate.** Aula ministrada no Emmanuel College, Cambridge, em Fevereiro de 2001 (<http://st.Edmunds.com.ac.uk/cis/brooke>).

BURBULES, N. C.; LINN, M. C. Science education and philosophy of science: congruence or contradiction? **International Journal of Science Education** v.13, n.3, p.227-241. 1991.

BURTT, E.A. **As bases metafísicas da ciência moderna.** Tradução José Viegas Filho e Orlando Araújo Henriques. Brasília: Editora Universidade de Brasília. [1932] 1983.267p.

CAMENIETZKI, C.Z. **A cruz e a luneta.** Ciência e religião na europa moderna. Rio de Janeiro: Access. 2000.

CAMPOS Jr. L. de C. **Pentecostalismo.** Sentidos da palavra divina. São Paulo: Ática.1995.

COBERN, W. W. **World view theory and science education research.** NARST Monograph, n.3. Manhattan, KS: National Association for Research in Science Teaching. 1991.

COBERN, W. W. College student's conceptualizations of nature: Na interpretative world view analysis. **Journal of Research in Science Teaching**, 30 (8), 935-951,1993.

COBERN, W. W. Point: Belief, Understanding, and Teaching of Evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, v.31, n. 5, pp.583-590, 1994a.

COBERN, W. W. World view, culture, and science education. **Science Education International**, v.5, n.4, p. 5-8, Dez. 1994b.

COBERN, W. W. Worldview theory and conceptual change in science education. **Science Education**, v. 80, n. 5, p. 579-610.1996.

COBERN, W. W. **Everyday thoughts about nature.** Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000.165p.

COBERN, W.W; AIKENHEAD, G. S. Cultural aspects of learning science. In: B. Fraser e K. Tobin. (ed). **International Handbook on Science Education**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 1998

COBERN, W.W., GIBSON, A. T. UNDERWOOD, S.A. Everyday thoughts about nature: an interpretative study of 16 ninth graders'conceptualizations of nature-Working paper n. 127 of the Scientific Literacy and Cultural Studies Projects (SLCSP). In: **National Association for Research in Science Teaching** ERIC # ED381401:San Francisco, C.A.1995

COBERN, W.W.; LOVING, C.C. Defining Science in a multicultural world: Implications for Science Education. **Science Education**, v.85, pp. 50-97, 2001.

COSTA, V.B. When science is “another world”: Relationships between worlds of family, friends, school, and science. **Science Education**, v.79, n.3, pp.313-333, 1995.

DRIVER,R. Student's conceptions and the learning of science. **International Journal of Science Education**, v.11,n.5, pp.481-490.1989.

EL-HANI, C.N. **Níveis da Ciência, Níveis da Realidade: Evitando o Dilema Holismo/Reducionismo no Ensino de Ciências e Biologia.** 2000. 377p.Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

EL-HANI, C.N. Uma ciência da organização viva: organismo, emergentismo e Ensino de Biologia. In: Silva Filho, W. J. da (ed). **Epistemologia e Ensino de Ciências**. Salvador: Arcadia.2002.p.199-244

EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. Formas de construtivismo: Teoria da mudança conceitual e construtivismo contextual. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.2., 1999.**Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. São Paulo.1999.

EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. Formas de construtivismo: Teoria da mudança conceitual e construtivismo contextual. Submetido a **Ensaios**.2002.

EL-HANI, C.N.; EMMENCHE, C. On some theoretical-grounds for a organism-centered biology: property emergence, supervenience, and downward causation. **Theory in Biosciences** v.199, n. 3-4, p. 234-275.2000

EL-HANI, C.N.; VIDEIRA, A. A. V. Causação descendente, emergência e modos causais. **Theoria** , v. 16, n. 2, 2001.p. 301-329.

EL-HANI, C.N.; SEPULVEDA. Analisando as relações entre educação científica e educação religiosa I: Professores de Ciências podem evitar o fisicalismo? In: MOREIRA, M. A.(org), **Anais do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Científica**. São Paulo, nov. 2001.

EMMECHE, C., KOPPE, S. ; STJERNFELT,F. Explaining emergence: towards na ontology of levels. **Journal of General Philosophy of Science** v.28, 83-119. 1997.

EMMECHE, C., KOPPE, S. ; STJERNFELT,F. Levels, emergence and three versions of downward causation. In: Andersen, P.B.; Emmenche, C; Finnemann,N.O .; Christiansen, P.V. (eds) **Downward Causation**, Aarhus: Aarhus University Press.2000. p.13-34.

FEYERABEND, P. [1975]. **Contra o método**. 3 ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.

FOSTER, J.W. Natural science and Irish culture. **Eire-Ierland, a Journal of Irish Studies**, v. 26, n 2., p.92-103, 1991.

FOX KELLER, E. **O século do gene**. Belo Horizonte: Crisálida.2002.

FUTUYMA,D. **Biologia evolutiva**. Ribeirão Preto: SBG/CNPq. 1992.

GALILEI GALILEU. **Ciência e Fé**. Tradução Carlos Arthur R. do Nascimento.São Paulo: Nova Stella Editorial.1988. 112p.

GEELAN, D. R. Epistemological anarchy and the many forms of constructivism. **Science & Education**, v. 6, n 1-2, p. 15-28.

GEYMONAT. L. **Galileu Galilei**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.348p.

GOODWIN, B.C. **How the leopard changed its spots. The evolution complexity**. New York: Simon & Schuster. 1994

GOULD, S.J. Darwinism and the expansion of evolutionary theory. **Science**, v.216, pp. 380-387, 1982.

GOULD, S.J. **Pilares do Tempo**. Ciência e religião na plenitude da vida.Rio de Janeiro: Rocco, 2002.185p.

HARRES, J. B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.4, n.3. <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol4/n3/v4-n3-a2.btm>.

HEWSON, P.W.; THORLEY, R. The conceptual change in the classroom. **International Journoul of Science Education**, v.11,n. 5, p.541-553.1989.

HEWSON, P.W. A conceptual change approach to learning science. **European Journal of Science Education**, v.3, n.4, p. 383-396.1981.

HO, M. -W; SAUNDERS, P.T. (eds). **Beyond Neo-Darwinism**. Academic Press: London. 1984.

HODSON, D. Philosophy of science and science education, in: Matthews, M. R. (org.). **History, Philosophy and Science Teaching: Selected Readings**. Toronto: OISE Press. 1991

HOFSTARD, R. **Social Darwinism in American Thought**. Boston: Beacon, 1944.

HULL, D.L. **Darwin and his critics**. Chicago: University of Chicago Press.1973.

JACOB, F. **A Lógica da Vida: Uma História da Hereditariedade**. Rio de Janeiro: Graal. [1970]1983

JOHNSON, P.E. Evolution as Dogma: The establishment of naturalism. In: Pennock, R.T. (ed). **Intelligent Design Creationism and its critics**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology. pp: 111-112, 2001.

KAWASAKI, K. The concepts of science in Japanese and Western education. **Science & Education**, v. 5, n. 1. 1996.

KEARNEY, M. **World view**. Novato, C.A.: Chandler & Sharp Publishers. 1984.107p.

KIM, J. **Supervenience and Mind**. Cambridge: Cambridge University Press.1993. 377p.

KOESTLER, A. **O Homem e o Universo**. Como a Concepção do Universo se Modificou Através dos Tempos. Tradução Alberto Denis.2 ed. São Paulo: IBRASA.1989

KUHN, T. S. [1970]. **The Structure of Scientific Revolutions**. Chicago: The University of Chicago Press. 1996.

LACEY, H. On relations between science and religion. **Science & Education**. v.5, n.2, p. 143-153, 1996.

LAKATOS, I. **The methodology of scientific research programmes. Philosophical Papers**, vol.1. Cambridge: J. Worrall& G. Currie. Cambridge University Press. 1980.

LARSON, J.O. Fatima's rules and other elements of na unintended chemistry curriculum. Paper presented at the annual meeting of **The American Research Association San Francisco**, CA. 1995

LAPLANTE, Bernard. Teacher's beliefs and instructional strategies in Science: pushing analyses further. **Science Education**, v. 81, n.3, p. 277-294, 1997.

LEDERMAN, N. G. Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. **Journal of Research in Science Teaching** v. 36, n.8, p.916-929. 1999

LEDERMAN, N.G.; ZEIDLER, D.L. Science teacher's conceptions of the nature of science: do they really influence teaching behavior? **Science Education**, v.7, n 5. P. 721-734.1987

LEHNINGER, A.L. **Princípios de Bioquímica**. São Paulo: Sarvier. 1986.

LEVINS, R. & LEWONTIN, R. **The dialectical Biologist**. Cambridge: Harvard University Press. 1985.

LIMA TAVARES. M. & EL-HANI, C. N. Um olhar epistemológico sobre a transposição didática da teoria Gaia. **Investigações em Ensino de Ciência**, v 6, n3, 2001.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.99p.

MAHNER, M; BUNGE, M. Is religious Education Compatible with Science Education? **Science & Education**. v.5, n.2, p. 91-99, 1996

MATTHEWS, Michael, R. **Science Teaching**: The role of History and Philosophy of Science. New York, Routledge, 1994.

MATTHEWS, Michael, R. Editorial. **Science & Education**, v 5, n 2, pp.91-99.

MATTHEWS, Michael, R. **Time for science education**. How teaching the history and philosophy of pendulum motion can contribute to science literacy. New York: Plenum, 2000.

MAYR, E. **The Growth of Biological Thought**. Diversity, Evolution, and Inheritance. Cambridge: The Belknap Press,. 1982.

MAYR, E. **Toward a New Philosophy of Biology**: Observations of an Evolutionist. Cambridge: Harvard University Press. 1988.

MCCOMAS, W. F., ALMAZROA, H. & CLOUGH, M. P. The nature of science in science education: an introduction. **Science & Education** v.7, p.511-532, 1998.

Mc MULLIN, E. Plantinga's Defense of Special Creation. In: Pennock, R.T. (ed). **Intelligent Design Creationism and its critics**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.2001pp: 165-196

MELLADO, V. Preservice teacher's classroom practice and their conception of the nature of science. **Science & Education**, v.6, p. 331-354, 1997.

MERCHANT, C. **The death of nature**: women, ecology, and scientific revolution. San Francisco, C.A.: Harper & Row, 1989.

MEYER.D.; EL-HANI, C.N. Evolução. In: EL-Hani, C.N. & Videira, A.A.P. **O que é vida afinal?** Para entender a Biologia do Século XXI. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 2000. pp 153-185.

MOORE, R. Creationism in United States. II. The Aftermath of The Scopes Trial. **The American Biology Teacher**, v. 60, n8, 1998. pp.568-577.

MORTIMER, E. F. Studing conceptual evolution in the classroom as conceptual profile change. **The proceedings of the third international seminar on misconceptions and educational strategies in science and mathematics**. Ithaca, New York: Misconceptions Trust.1993.

MORTIMER, E. F.. **Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais**. 1994. Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? **Science & Education** 4, p. 267-285.1995.

MORTIMER, E. F.. **Linguagem e formação de conceitos no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2000.

MURPHY, N. Theology and science within a lackatosian program. **ZYGON. Journal of Religion and Science**, v. 34, p. 629-642, dez. 1999 a

MURPHY, Nancey. "Physicalism without reductionism: toward a scientifically, philosophically, and theologically sound portrait of human nature. **ZYGON. Journal of Religion and Science**, v. 34, 551-571p, dez.1999 a.

NORD, W. Science, Religion, and Education. **Phi Delta Kappan**, 28-33. Set.1999.

NUMBERS, R.L. Science and Religion. **OSIRIS**, 2nd series, 1. 1985. 59-80.

OGAWA,M. Science education in a multiscience perspective. **Science Education**, v.79,n.5, p. 583-593.

PENNOCK, R.T. A Theological conflict? Evolution vs. The Bible. In: Pennock, R.T. (ed). **Intelligent Design Creationism and its critics**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology. pp: 111-112. 2001 a

PENNOCK, R.T. Naturalism, Evidence, and Creationism: The Case of Phillip Johnson. In: Pennock, R.T. (ed). **Intelligent Design Creationism and its critics**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology. pp: 77-97. 2001 b

PENNOCK, R.T. Why Creationism should not be taught in the public Schools. In: Pennock, R.T. (ed). **Intelligent Design Creationism and its critics**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology. pp:755-777 . 2001 c

PENNOCK, R.T.. Preface. In: Pennock, R.T. (ed). **Intelligent Design Creationism and its critics**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology . 2001 d

PESSOA Jr. O. Medidas sistêmicas e organização. In: Gonzales, M. E.Q. & PESSOA Jr. O. **Auto-Organização**. Campinas: Coleção CLE 18. 1996. pp. 129-161.

PIANKA, E. R.; HILLIS, D. M.; CANNATELLA, D. C.; RYAN, M. J. & WIENS, J. J. Teaching herpetology. **Herpetologica** 54(Suppl.): S3-S5. 1998.

PLANTINGA, A. Creationism and Evolution: a modest proposal. In: Pennock, R.T. (ed). **Intelligent Design Creationism and its critics**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology. 2001 pp: 779-792.

POMEROY, D. Science across cultures: building bridges between traditional western and alaskan native cultures. In: Hills (ed) **History and Philosophy of Science in Science Education** vol. 2, Kingston Ontario: Queen's University. p.257-268

POOLE, M. W. Science education and the interplay between science and religion. **School Science Review**, Vol. 67, n 293, p. 252-61. Dec. 1985.

POOLE, M. W. Beliefs and values in science education: A Christian perspective (Part1) **School Science Review**, Mar, v 71, n 256 pp.25-32. 1990

POOLE, M. W '... for more and better religious education. **Science & Education**. v.5, n.2, p. 165-174, 1996

PORLÁN, R. Las concepciones epistemológicas de los profesores: el caso de los estudiantes de magisterio. **Investigación en la Escuela**, v.22,p. 67-84,1993.

POSNER, G.J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P.W.; GERZOG, W.A. Acommodation of a scientific conception. Toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v.66, n.2, pp.211-227, 1982.

QUEIROZ, M. I. P. **Variações sobre a técnica de gravador no registro da informação da vida**. São Paulo: T.A.Queiroz, 1991: 171p.

RAZERA, J. C. C.; NARDI, R. Ética no ensino de ciências: atitudes e desenvolvimento moral nas controvérsias. In: Nardi, R.(org). **Educação em Ciências: da pesquisa à prática docente**. São Paulo: Escrituras.2001.41-56.

ROSS, D. **Aristotle**. 6 ed. London: Routledge, 1995. 316p.

RUSSEL, C. A. The conflict Metaphor and its social origins. *Science and Christian Belief* 1, 3-26.1989.

RUSSEL, R. J. **Theology and Science**: Current Issue and Future Directions. <http://www.meta.libery.net .rjr> Acesso em 25 de junho de 2001.

SANTOS FILHO, J. C. Pesquisa qualitativa versus pesquisa qualitativa: o desafio paradigmático. In: Santos Filho, J. C. dos & Gamboa, S.S. (Org.) **Pesquisa Educacional: quantidade-qualidade**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2000.111p.

SALTHE, S.N. Evolving hierarchical systems: Their structure and Representation. New York: Columbia University Press. 1985.

SEPULVEDA, C; EL-HANI, C.C. Analisando as relações entre educação científica e Educação religiosa: II. O uso de casos históricos de cientistas com crenças religiosas como ferramenta na formação do professores. ? In: MOREIRA, M. A.(org), **Anais do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Científica**. São Paulo, nov. 2001.

SETTLE, T. How to avoid implying physicalism is true: a problem for teachers of science. In: Matthews, M.R. (ed). **History, Philosophy, and Science Teaching**: Selected Readings. Toronto: OISE Press. 1991.pp.225-233.

SETTLE, T. Applying scientific openmindedness to Religion. **Science & Education**. v.5, n.2, p. 125-141, 1996

SILVA, E. **Cidadãos de outra pátria: Anglicanos e Batistas na Bahia**. 1998. Tese (Doutorado em História) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SILVA, E. O protestantismo em Feira de Santana: algumas considerações. In: **Anais do III Simpósio Nacional de História das Religiões**. Recife Pernambuco, 2001.

SINGHAM, M. The Science and Religion Wars. **PHI DELTA KAPPAN**, v 81, n1. 425-432. 2000

TAYLOR, C. **The Explanation of Behaviour**. London: Routledge & Kegan Paul. 1964

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**:a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.175p.

TURNER H. Religion: impediment or saviour? **Science & Education**. v.5, n.2, p. 155-164, 1996.

TURNER, F.M. The victorian conflict between science and religion: a professional dimension, **Isis**, v.69, pp.356-376, 1978.

WEBSTER, G; GOODWIN, B.C. The origin of species: a structuralist approach. **J. Social Biol. Struct.**, 5: 15-47.

WHITE, A.D. A History of The Warface of Science with theology in Christendom. Prometheus Books: New York. 1993.

WOOLNOUTH, B. On the fruitful compatibility of religious education and science. **Science & Education**. v.5, n.2, p. 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.

WRIGHT, L. [1973]. Functions, In: SOBER, E. (Ed.). **Conceptual Issues in Evolutionary Biology**. Cambridge: MIT Press. pp. 27-47. 1994.

YARIAN, S. The bedrock of the humanities: Religion or Science. **Liberal Education**, v. 70, n. 1, p. 35-45, 1984.

APÊNDICES

Apêndice A: Questionário de Mapeamento da População

APRESENTAÇÃO:

Este questionário tem como objetivo coletar dados para projeto de pesquisa inserido no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS), que tem como temática a formação do professor de ciências. Os resultados desta investigação poderão fornecer indicativos para novas diretrizes curriculares para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEFS.

O questionário consta de 06 questões abertas. Os dados de identificação são necessários apenas para o controle do pesquisador e será mantido o anonimato do informante em relação às demais questões.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

Nome:

Endereço:

Endereço eletrônico (se tiver):

Telefone:

Ano de ingresso no curso:

Idade:

QUESTÕES:

1-Você está cursando disciplinas de que semestre?

2- Além de cursar as disciplinas, ao longo do curso, esteve envolvido em outras atividades acadêmicas na UEFS (estágios voluntários, bolsa pesquisa, bolsa trabalho, bolsa extensão), quais? (Indicar período de execução)

3-Você já tem experiência docente no ensino médio e/ou fundamental? (Caso já tenha indicar nível de ensino, disciplinas ministradas e período)

5-Você tem afinidade com alguma religião?

- Nenhuma
- Pouca
- Muita

Qual ? _____

6-Participa de alguma comunidade religiosa?

- Não
- Sim, com pouca regularidade
- Sim, com freqüência

Qual?_____

Há quanto tempo?_____

7-Como você participa dela? (Que tipo de inserção você tem nesta comunidade?)

Apêndice B: Protocolo Entrevista Sobre Concepções de Natureza

ETAPA 1

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Como você definiria a natureza, isto é, o mundo natural?”

- Esperar a resposta do entrevistado, sem tentar interrompê-lo ou demonstrar enfado.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Existe alguma diferença para você entre natureza e mundo natural, ou os dois são a mesma coisa?”

- Esperar a resposta do entrevistado.

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Se o entrevistado fizer alguma distinção entre natureza e mundo natural, esclarecer qual é a diferença na visão do entrevistado. O entrevistador deve avaliar qual dos dois termos deve ser usado no restante da entrevista e fazer os ajustes necessários.

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Desliga o gravador.

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Coloca os sinais: “A NATUREZA É.....” e “A NATUREZA NÃO É....”.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Nós vamos agora examinar uma série de cartas. Eu lhe pedirei para pensar acerca das palavras que estão nas cartas e, depois, para comentá-las”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Apresenta o primeiro terço das cartas (previamente misturadas e divididas em três grupos) com a face voltada para o entrevistado.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Eu gostaria que você dividisse estas cartas em dois grupos. Um grupo de palavras que você *usaria* para falar sobre a natureza, que você colocará em frente a este sinal (APONTA o sinal “A NATUREZA É....”), e um grupo de palavras que você *não usaria* para falar sobre a natureza, que você colocará em frente a este sinal (APONTA o sinal “A NATUREZA NÃO É....”)”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Repete o mesmo procedimento para os outros dois grupos de cartas.

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Pega as cartas da pilha “A NATUREZA É....” e as espalha diante do entrevistado, com a face voltada para ele.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Algumas destas palavras podem se referir à mesma coisa ou ser muito parecidas, ou estar de algum modo relacionadas. Você poderia formar grupos com elas?”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Liga o gravador se ainda não tiver feito isto. Normalmente, o gravador pode ficar desligado até esta altura, a não ser que o entrevistado comece a pensar em voz alta enquanto examina as cartas.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Vamos falar sobre estes grupos que você formou. Qual deles você pegaria primeiro para falar sobre *o que a natureza é?*”

- Esperar que o entrevistado escolha um grupo.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Você escolheu o grupo contendo as palavras..... (cita para gravação)”

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“O que estas palavras têm em comum”; “Por que você as juntou neste grupo?”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Deixa o entrevistado falar à vontade. Evita OK. Se necessário, faz perguntas para esclarecer as razões subjacentes à formação do grupo.

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Faz perguntas não-dirigidas, convidando o entrevistado a falar sobre os termos que ele incluiu naquele grupo. Pede esclarecimentos e exemplos. Coloca mais questões, não-dirigidas, a respeito dos pontos mais interessantes. As perguntas podem ter, por exemplo, a seguinte forma:

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Por que você afirma que a natureza é_____?”

Ou “O que você quer dizer quando afirma que a natureza é_____?”

Ou “Em que sentido você diz que a natureza é_____?”

“Você pode me dar algum exemplo sobre como (ou quando) a natureza é_____?”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Coloca primeiro grupo de palavras de lado, mas à vista.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Agora que terminamos com este grupo, vamos colocá-lo aqui e examinar o resto das cartas. Sobre que grupo você gostaria de falar agora?”

- Esperar que o entrevistado escolha um grupo.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Você escolheu o grupo contendo as palavras..... (cita para gravação)”

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Por que você pegou este grupo depois daquele outro?”

“Por que este não foi o primeiro grupo?”

“Há alguma conexão entre o primeiro e o segundo grupos?”

“Em que eles são iguais ou diferentes?”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Repete o procedimento de entrevista empregado com o primeiro grupo, dando especial atenção às palavras conflitantes. Para não dar ao entrevistado a impressão de dúvida, pode usar expressão como “Você pode me ajudar a entender isto...” antes de colocar questões sobre palavras conflitantes.

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Tenta dar conta de pelo menos quatro grupos de “A natureza é ____”. Se o entrevistado se sentir à vontade e o tempo der, faz todos os grupos.

- O ENTREVISTADOR DIZ (se a entrevista não esgotar todos os grupos de “A natureza é ____”):

“Vejo que temos aqui mais grupos, este contendo..... (cita palavras para gravação), este contendo....., etc. É pena, mas teremos que deixá-los de lado, para examinarmos as palavras que você usou para descrever o que a natureza não é”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Pega as cartas da pilha “A NATUREZA NÃO É....” e as espalha diante do entrevistado, com a face voltada para ele.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Também neste grupo temos palavras que podem se referir à mesma coisa, ou ser muito parecidas, ou estar de algum modo relacionadas. Você poderia agrupá-las?”

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Vamos falar sobre estes grupos que você formou. Qual deles você pegaria primeiro para falar sobre *o que a natureza não é?*”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Segue o procedimento explicado acima, tentando dar conta de quatro grupos, pelo menos.

- Se houver interrupção da entrevista neste ponto, O ENTREVISTADOR REPETE A QUESTÃO:

⇒ “Como você definiria a natureza, isto é, o mundo natural?”

ETAPA 2

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Coloca os sinais: “CONCORDO” e “DISCORDO”.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Nós vamos agora examinar outra série de cartas. Estas cartas têm frases, e não palavras apenas. Eu lhe pedirei para pensar acerca das frases que estão nas cartas e, depois, para comentá-las”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Apresenta as cartas com as sentenças, com a face voltada para o entrevistado.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Gostaria que você dividisse estas cartas em dois grupos, pondo de um lado as frases com que você de um modo geral concorda, e de outro as frases de que você de um modo geral discorda”.

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Pega as cartas da pilha “CONCORDO” e as espalha diante do entrevistado, com a face voltada para ele.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Algumas destas frases podem se referir à mesma coisa, ou ser muito parecidas, ou estar de algum modo relacionadas. Você poderia formar grupos com elas?”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Liga o gravador se ainda não tiver feito isto. Normalmente, o gravador pode ficar desligado até esta altura, a não ser que o entrevistado comece a pensar em voz alta enquanto examina as cartas.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Vamos falar sobre estes grupos que você formou. Sobre qual destes grupos de frases *com você concorda*, você gostaria de falar primeiro?”

- Esperar que o entrevistado escolha um grupo.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Você escolheu o grupo contendo as frases..... (cita o número das cartas para gravação)”

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“O que estas frases têm em comum”; “Por que você as juntou neste grupo?”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Deixa o entrevistado falar à vontade. Evita OK. Se necessário, faz perguntas para esclarecer as razões subjacentes à formação do grupo.

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Faz perguntas não-dirigidas, convidando o entrevistado a falar sobre as frases que incluiu naquele grupo. Pede esclarecimentos e exemplos. Coloca mais questões, não-dirigidas, a respeito dos pontos mais interessantes. As perguntas podem ter, por exemplo, a seguinte forma:

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Por que você concorda com a afirmação de que_____?”

Ou “Em que sentido você concorda com a afirmação de que_____?”

“Você pode me dar algum exemplo sobre como (ou quando)_____?”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Coloca primeiro grupo de frases de lado, mas à vista.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Agora que terminamos com este grupo, vamos colocá-lo aqui, e examinar o resto das cartas. Sobre que grupo você gostaria de falar agora?”

- Esperar que o entrevistado escolha um grupo.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Você escolheu o grupo contendo as frases..... (cita os números das cartas para gravação)”

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Por que você pegou este grupo depois daquele outro?”

“Por que este não foi o primeiro grupo?”

“Há alguma conexão entre o primeiro e o segundo grupos?”

“Em que eles são iguais ou diferentes?”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Repete o procedimento de entrevista empregado no primeiro grupo, dando especial atenção às frases conflitantes. Para não dar ao entrevistado a impressão de dúvida, pode usar expressão como “Você pode me ajudar a entender isto...” antes de colocar questões sobre frases conflitantes.

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Tenta dar conta de, pelo menos, quatro grupos. Se o entrevistado se sentir à vontade e o tempo der, faz todos os grupos.

- O ENTREVISTADOR DIZ (se a entrevista não esgotar todos os grupos):

“Vejo que temos aqui mais grupos, este contendo as frases..... (cita número das cartas para gravação), este contendo....., etc. É pena, mas teremos que deixá-los de lado, para examinarmos as frases de que você discorda”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Pega as cartas da pilha “DISCORDO” e as espalha diante do entrevistado, com a face voltada para ele.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Também neste grupo temos palavras que podem se referir à mesma coisa, ou ser muito parecidas, ou estar de algum modo relacionadas. Você poderia agrupá-las?”

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Vamos falar sobre estes grupos que você formou. Sobre qual destes grupos de *frases de que você discorda*, você gostaria de falar primeiro?”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Segue o mesmo procedimento de entrevista acima, tentando dar conta, pelo menos, de quatro grupos.

ETAPA 3

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Retira aleatoriamente duas frases do conjunto usado na tarefa 2 e coloca à frente do entrevistado, voltadas para ele.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Gostaria que você tomasse uma decisão sobre estas frases. Se você concorda com as duas frases, você deve manter as duas. Se você discorda de ambas as frases, você deve descartar as duas. Se você concorda com uma frase, mas não com a outra, você deve manter uma e descartar a outra. Caso você concorde com as duas, gostaria também que você as arrumasse de acordo com a importância que têm para você”

- Esperar que o entrevistado se decida.

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Retira de forma aleatória uma terceira frase, colocando-a de frente para o entrevistado.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Gostaria que você comparasse esta nova frase com a(s) frase(s) que você manteve. Se você concorda com esta nova frase, você deve mantê-la. Se você discorda, deve descartá-la”

- Esperar que o entrevistado se decida.

- O ENTREVISTADOR DIZ (caso o entrevistado tenha mantido a nova frase):

“Queria que você arrumasse estas frases em ordem, de acordo com o grau em que você concorda com elas”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Repete o mesmo procedimento para todas as cartas.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Agora que terminaram todas as cartas, gostaria que você checasse a ordem das frases mais uma vez, lembrando que você as está arrumando de acordo com o grau em que concorda com elas”

- O ENTREVISTADOR FAZ:

⇒ Lê os números das fichas em ordem descrescente de importância para gravação.

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Como você definiria a natureza, isto é, o mundo natural?”

- O ENTREVISTADOR DIZ:

“Por favor, fale-me de algo que você sabe sobre a natureza que é muito importante?”

Apêndice C: Narrativas dos Alunos Sobre Natureza

NARRATIVA LAURINDA:

Natureza para mim é um conjunto de seres vivos e das inter-relações não só dos seres vivos, mas dos fatores abióticos também, das interações.

Eu acho que eu faria esta distinção de natureza e mundo natural. Talvez a gente possa pensar de natureza, como algo, essa coisa mais concreta, mais material, mais ecológica mesmo. O conceito que a gente vê em ecologia mesmo: o conjunto de seres vivos e suas inter-relações. E mundo natural, alguma coisa que envolvesse uma percepção da natureza, uma percepção minha, uma percepção humana, da natureza, né? Aí, eu poderia envolver algo de espiritual, de divino, nessa questão do mundo natural, se eu fosse separar as coisas

A gente teria a natureza como essa relação entre os seres em si, e os outros fatores, água, os elementos, em geral, que estão contribuindo para que a natureza esteja se mantendo, para que este fluxo seja constante. Aquela coisa mais palpável, mais concreta. Quando a gente pensa em natureza, a gente pensa numa planta, ou então pensa num animal, então a gente pensa numa coisa que a gente pode pegar, numa coisa que a gente tá vendo ali, que é matéria, que é uma coisa física. Algo físico é algo que constitui o corpo, que tem lugar no espaço. A natureza é algo físico por isso.

E o mundo natural seria isso, seria a percepção, que eu teria agora dessa parte concreta aí da natureza, estaria envolvendo tanto as percepções que eu coloquei, como a natureza ser misteriosa ou excitante, quanto a questão do divino. Porque, na verdade, o divino... É porque isso é meio complicado, porque ele faz parte, de uma certa forma da natureza, mesmo. Quando eu falo, aspecto divino, eu não coloco como se fosse a criação da mente humana, como uma coisa que realmente não existe. Eu coloco como algo concreto que realmente está fazendo parte. Eu não posso dizer que ele está fora, está extra, que ele não está dentro dessas relações de um ser vivo com outro... Eu colocaria como algo que rege, que de certa forma controla.

Eu acho que eu faria essa distinção mesmo. O mundo natural seria a percepção humana, por exemplo, a minha percepção, da natureza em si, quanto estes aspectos, ou algo mais espiritual, talvez. Eu fico com medo, até, de me contradizer, porque se eu tô dizendo que Deus faz parte da Natureza, e de repente digo que Deus é espiritual, e que espiritual é uma percepção humana, é como se não fizesse parte. Mas, a questão espiritual, ela faz parte da natureza e faz parte da percepção que se possa ter também. Então, eu colocaria a natureza como o conjunto dos seres vivos e das relações entre eles e com os fatores abióticos, sob assim o controle, o regimento divino.

Você olha para a natureza e você percebe algo em equilíbrio. Eu não vejo a natureza como algo bagunçado, em que as coisas acontecem tão aleatoriamente, né? Eu acho que existe um sentido nas coisas que acontecem. Quando você olha o desenvolvimento de uma planta ela segue etapas, então não é uma coisa que acontece de qualquer forma, então os elementos da natureza interagem de uma forma integrada. Vamos pensar, bota a cadeia alimentar, se você tira um elemento, você desequilibra, mas inicialmente aquilo está completamente equilibrado, está organizado. Não é uma coisa aleatória. Eu vejo organização, ordenação, no sentido de organização.

Eu falei que ela é ordenada, mas não é uma ordem também que tem que ser mantida a todo custo. Não é uma ordem imutável. Uma ordem que sofre transformações. A natureza muda, se transforma, os seres se adaptam. São características que você pode ver, não é uma coisa que você diz assim; ‘Ah, parece que tal tempo era assim, agora é assim.’ São coisas muito mais próximas que a gente vê na natureza. Por exemplo, a gente vê plantas que estão no ambiente seco, de repente você muda para o ambiente úmido e ela se adapta aquilo, né? Então mutável no sentido de adaptação. Você vê que, a natureza, ela tem se adaptado à presença do homem cada vez mais invasora, no caso, e ela vem se adaptando. Mutável, porque ela está se transformando a cada dia, não é uma coisa fixa. Flexível em alguns aspectos, não todos. Essas transformações também são limitadas. O limite seria, justamente.... como é que eu posso dizer... Se Deus, ele sabe de todas as coisas, então, o limite foi ele que colocou, não é um limite que eu conheço, que eu posso definir.

Embora a natureza, ela seja ordenada, ela é mutável, a gente não tem muito como... Como é que eu posso dizer? Você não tem o controle sobre esta mutação ou sobre esta ordem, então a coisa é imprevisível, até certo ponto. Eu não acredito que a natureza seja algo completamente imprevisível, imprevisível talvez para nós, né? Que existe algo, que existe Deus que está acima destas questões... Para Deus, nada é imprevisível, ele já tem a percepção completa de tudo que vai acontecer. Imprevisível para nós, porque nós realmente não conhecemos, não sabemos, né?

A gente pode até tentar prever, por alguns estudos científicos, algumas técnicas, mas realmente a gente não tem certeza se aquilo vai acontecer, existe sempre uma possibilidade de que aquilo não vá acontecer. Existe sempre a possibilidade de um erro, ou uma coisa comum em qualquer experimento.

Tem certas coisas que a gente realmente pode prever. Coisas genéticas, como é que você vai nascer se seu pai é assim e sua mãe é assim. Mas você não pode saber o que vai acontecer com a vida daquela pessoa. Quando a gente fala de clonagem mesmo, você pode fazer um ser humano idêntico ao outro mas ele não vai ter as mesmas experiências de vida. Você não vai poder controlar, você não vai saber se aquela pessoa vai ser mais agressiva, menos agressiva, que tipo de ser humano, mesmo, aquela pessoa vai ser. Você pode conhecer as características fisiológicas, morfológicas, mas a nível de... o que a gente chama de destino, por exemplo, é uma coisa totalmente imprevisível.

Então, para mim, essas coisas são imprevisíveis, e outras coisas também, mais concretas. Como por exemplo, o futuro em relação aos recursos naturais, em geral, a gente não pode prever isso. A gente pode dizer assim, a gente pode fazer uma previsão de que... a genética quando trabalha com alimentos transgênicos, ou quando trabalha com uma alteração genética, para fazer um melhoramento genético, que aquilo venha a fazer com que no futuro, a população mundial não passe fome. Mas a gente não pode prever, se de repente, não vai surgir alguma praga que vai destruir toda aquela variedade, que é única, que deixou de ser mista, que agora a gente já está começando a mexer desse jeito.

A própria introdução da ciência no processo natural das coisas, ela acaba gerando uma imprevisibilidade maior, do que já era antes. Porque a gente não sabe, até que ponto, o fato da gente está transformando alguns aspectos da natureza, como é que isso vai se mostrar mais adiante, então a gente não sabe como vai ser o comportamento desses fatores que foram modificados na natureza. Eu acho, quando

o homem entra nesse processo acaba o tornando imprevisível, porque as atitudes humanas não são coisas que a gente pode prever.

Tudo que Deus faz é algo perfeito. Então, eu percebo a natureza assim, perfeita, sem defeito, ela foi criada perfeita. O homem é uma criação divina, então ele é perfeito, enquanto criação divina, mas ele é imperfeito, no ponto... A construção nossa, morfológica, fisiológica, isso tudo é perfeito, né? Você vê que, só você pensar o que está dentro de uma célula, é algo extraordinário! Então para mim, perfeição. Agora, a parte humana que não é perfeita, eu diria, assim, ser própria do homem, a parte de personalidade, de caráter, alguma coisa desse tipo, sabe? Mais abstrata.

Eu acho que um pouco dessa personalidade humana é que faz com que o homem, às vezes, se torne invasor, destruidor, que acaba desequilibrando isso que era perfeito. A gente pode pensar: 'Não, não é perfeito, porque tem coisas que estão se extinguindo, tem coisas que estão se acabando.' Mas isso daí é uma coisa relacionada a que? Foi a ação humana que fez isso. É algo dele mesmo, é algo que, talvez religiosamente, a gente pudesse falar, atribuir a, não sei se pecado? Mas... a natureza em si, é perfeita.

A natureza, ela tem uma certa resistência, uma certa força, tanto é que, a natureza, ela tem resistido aos diversos impactos, que tem acontecido, ao longo das épocas aí. Mas existe um limite com isso. Então, se a agressão com a natureza começa a ser muito grande, é óbvio que ela também não vai suportar. Então assim, ela tem um nível de fragilidade, que não é também aquela fragilidade de qualquer coisa vai atingir, vai afetar a natureza. Mas também não é assim, a natureza é forte, resiste tudo. Talvez essa tenha sido a idéia que o homem tenha tido da natureza, durante muito tempo, que ela não era frágil, de forma alguma. E por isso, as pessoas começaram a se utilizar dela de uma forma muito agressiva, e isso acabou se tornando até uma característica de nossa sociedade de hoje, né? Nós somos consumistas e extrativistas, ao ponto máximo. Parece que a natureza, ela é forte o suficiente para suportar todas essas agressões. Mas, na verdade, não é assim, ela tem um certo limite mesmo, de uma fragilidade.

Na minha concepção, tudo que é divino é algo sagrado. Não é sagrado, no sentido de ser intocável, óbvio, né? É sagrado, no sentido de que você tem que ter respeito por aquilo. Então, não é: 'A natureza é sagrada, então não vamos tocar na natureza'. O que seria impossível, porque nós fazemos parte da natureza, né? De certa forma, de certa forma não, de todas as formas nós estamos interferindo, e estamos interagindo com ela. Mas sagrada, no sentido disso, de ter respeito.

Para mim, a natureza é misteriosa. Tem coisas que a gente precisa e deve procurar saber sobre a natureza, que são mistérios ainda. Por exemplo, tem coisas que a gente ainda não conhece em relação ao potencial de determinadas fontes na natureza, princípios ativos que a gente pode encontrar nas plantas, que podem auxiliar de alguma forma, melhorar a qualidade de vida. Algumas coisas desse tipo. São mistérios da natureza, mistérios...uma parte dos mistérios.

A outra parte é aquela relacionada mais ao espiritual, uma parte mais relacionada ao mistério da criação, que não pode ser desvendada. Então, tem esse mistério que a gente pode trabalhar e desvendar, e tem esse mistério que a gente não conseguiria de repente desvendar, não estaria ao nosso alcance, seria relacionada a essas coisas espirituais. Só Deus é quem sabe. Tem coisas que ele mostra para a gente e tem coisas que não.

Ninguém tem assim, o começo de tudo mesmo, ninguém sabe, e acho que a gente nunca vai saber. Até mesmo se você pensar no universo, é uma coisa que não

cabe na nossa mente. Pelo menos na minha mente não cabe, quando eu penso no universo, você pensar numa coisa infinita, então, eu vejo Deus, mais ou menos dessa forma. Você nunca vai entender por inteiro, a natureza é obra dele, então, é algo que você também nunca vai entender por inteiro. É algo grande demais para a mente da gente.

Veja bem, nós somos racionais, nós vivemos um eterno conflito de saber porque que a gente tá aqui, de onde a gente veio, para aonde a gente vai... não tem como você dizer assim: "Não. Eu também não quero saber nada disso, porque Deus sabe". Tá entendendo? Eu também não sou radical a este ponto. Claro que eu também tenho as minhas... com se fosse uma curiosidade natural do homem, uma coisa deste tipo, de saber, de conhecer... Isso é uma característica assim que tá no próprio homem, relacionada com a sua racionalidade. O homem quer saber que ele existe e se questionar sobre sua própria existência. Então existe várias formas de se compreender isso, existe uma forma científica de se trabalhar isso, existe uma forma espiritual da gente trabalhar isso, existe uma forma artística...

Mas na verdade, todas elas, para mim... Eu antes era meio baralhada, sempre fiz muita confusão na minha cabeça de tentar separar até onde era divino, até onde era concreto, né? Hoje eu já tenho uma concepção assim mais estável. Embora não seja ainda uma coisa completamente equilibrada, porque a gente vive o tempo todo em conflito, a medida que a gente vai aprendendo coisas novas, a gente vai criando novos conflitos. Mas isso já se amenizou um pouco para mim. Quando eu penso em Deus, eu não penso em algo como: "É, Deus existe mas isso aqui não é de Deus...", sabe? Eu acho assim, ele realmente existe é o senhor de todas as coisas, é o que eu acredito, é a religião que eu sigo, e eu não crio muito conflito em relação a dizer assim "Será que Deus sabe disso ou não sabe? Será que ele criou isso ou não criou? Eu acho que as coisas estão interligadas.

Por exemplo, em relação à mutação como evolução, pensar neste sentido, né? Quando a gente fala de evolução, o homem veio de que, de uma célula inicial e dali deram origem aos organismos tais e tais... Quando eu leio a Bíblia, a parte do gêneses, ela vem descrevendo exatamente o que a gente estuda na escala evolutiva: primeiro Deus criou os peixes, depois os répteis, depois os anfíbios, até chegar no homem. Eu não acredito que em um dia, como é um dia para a gente, Deus criou o mundo. Essa evolução, ela foi algo guiado por Deus, não uma coisa aleatória, como se diz. Eu acho meio impossível você conhecer a célula, e achar que... Você conhecer o ser humano, com a complexidade toda que ele tem, e achar que aquilo ali foi uma coisa aleatória. Como eu tô aqui, eu poderia não ter estado aqui, se uma molécula tal não tivesse encontrado com aquela outra.

Porque a complexidade que eu falo é no sentido biológico mesmo da palavra. Se você pega uma coisa que parece simples como uma folha, e você vai ver todas as estruturas que existem ali dentro, você nota que são coisas que até hoje a gente não conseguiu chegar a fundo mesmo, conhecer cada processo que está acontecendo ali, cada processo químico, cada processo bioquímico. Então é uma coisa muito complexa, muito difícil assim, que há muito tempo, a ciência vem pesquisando isso, mas que é complicado. Não é complexo no sentido de ser complicado, é complexa no sentido de ser muito particulada, muito dividida, sabe?

Então para mim é impossível e ilógico pensar isso, porque tem que ter alguma coisa regendo aquilo, fazendo as coisas se organizarem da maneira certa, se encaixarem na hora certa, então para mim o papel de Deus na criação e até hoje foi esse. De está ordenando essas coisas, para que elas viessem para o lugar certo,

porque ele já sabia da obra final dele, né? Mas acho que isso dentro de nossa explicação. Pelo menos, foi uma forma que eu consegui encaixar na minha cabeça essas duas coisas, a ciência e a espiritualização, embora tenha coisas da ciência que eu não aceito, conheço estudo, né, e que não aceito.

Como por exemplo, essa coisa do homem mesmo, a criação do homem em si. Quando a gente pensa nos animais... Agora a gente pode pensar que é uma questão de achar, que você é superior, não é uma questão disso, é uma questão bíblica mesmo. Porque quando Deus cria o homem, ele cria assim separado das outras coisas, é a criação final dele. Tem linhas, dentro da própria religião evangélica mesmo, que acredita que realmente o homem veio, como a ciência explica: teve um ancestral, um macaco ou coisa parecida e a gente veio se desenvolvendo. É claro que a gente não surgiu do macaco, a gente teve um ancestral comum com o macaco, né?

Eu procuro sempre tá lendo muito sobre isso, porque é uma coisa que sempre gera conflito para mim, sabe? E aí, eu sempre procuro tá esclarecendo minhas dúvidas, mas essa questão do homem para mim, desta evolução humana assim, eu acho que ela foi um pouco a parte da evolução geral, sabe? Para mim o homem é algo isolado. Não é isolado, no sentido de dizer que não faz parte dentro da natureza, mas que foi uma criação a parte, como Deus criou o homem na história mesmo bíblica. Ele criou o homem a parte, e fazendo parte da natureza. Mas, de certa forma, senhor da natureza, até um certo ponto. Porque o homem ele tem um elemento completamente diferente dos outros elementos da natureza, que é a racionalidade, que é o que leva os homens a ter essas percepções todas, que os outros elementos não têm. Essa coisa especial humana, e essa... Sabe? E que para mim, vai ter este caráter, realmente deixa de ser material, para ser algo... que nem a ciência mesmo consegue explicar. Para mim, é algo divino, eu não procuro explicar essas coisas.

No meu ver, a ciência ainda não conseguiu perceber algo como o espírito humano, de onde vem essa... Porque a gente relaciona assim, racionalidade ao cérebro, aos neurônios que produzem informações....Mas se a gente for pensar nos outros animais todos eles tem cérebro, tem neurônios, embora tenha uma complexidade, não sei se o termo seria esse, menor do que a gente. Mas quando a gente pensa na parte realmente do racional, do se compreender, você começa a falar, a pensar em você, a se perceber no mundo, para mim isso não é alguma coisa que vem definida, ...não é alguma coisa que a ciência vai poder descobrir um dia.

Então tem coisas assim que eu ainda fico um pouco, você estuda teoria da evolução, você vê aquelas coisas, mas eu fico assim: 'Não. Eu não acredito que essas coisas aconteceram mesmo, sabe?

Tem coisas que eu acho totalmente possível. Por exemplo, uma célula inicial que englobou... A teoria do endossimbionte. Que englobou uma bactéria que realizava fotossíntese, então esse organismo começou a se privilegiar em relação a isso, porque ele já produzia seu próprio alimento. A partir daí o oxigênio começou a ser incorporado na atmosfera, e organismos que não realizavam fotossíntese, mas que eram capazes de realizar uma respiração a partir do oxigênio e não do gás carbônico, puderam se privilegiar...Então este tipo de coisa, eu acredito que seja totalmente possível, porque, pelo que a gente estuda, o que a gente vê, isso é muito esclarecido, muito tranquilo. Não tive nenhum tipo de conflito para aceitar essas idéias científicas. Por exemplo, talvez, os peixes que foram submetidas a condições extremas de falta d'água, escassez de água e alguns que já tinham a nadadeira lobada, e passaram para a terra, de forma muito gradual e se tornaram anfíbios. Eu acho que a história da evolução em geral, não causa muito conflito, sabe?

Porque eu não acho assim que as coisas não evoluem, que Deus criou assim e assim, é e vai ser sempre....Então, eu não tenho muito conflito em relação a trabalhar com sistemática e filogenia de grupo. Porque realmente, a gente está vendo que é real, que isso acontece. Eu não posso dizer que se eu tirar uma planta de um determinado ambiente e colocar em outro, que ela não vai sofrer determinadas adaptações, e que algumas adaptações vão ser permanentes ou não, eu não posso dizer isso, eu sei que isso acontece.

E é como eu tô te falando, dentro do que pode ser descoberto pelo homem, eu acho que é interessante a gente está descobrindo certas coisas, até porque pode ser o caminho para a descoberta de algo que venha melhorar a vidas das pessoas. Eu acredito que muitos, praticamente todos, os avanços que a gente obteve até hoje, foram relacionados a este estudo, a curiosidade, a intenção do homem em desvendar estes mistérios. A quantidade de remédios que a gente tem extraídos de substâncias naturais, de plantas, de animais também, de outros recursos abióticos que fazem parte da natureza...E com certeza, isso acontece muito por conta da ciência, muito por conta de outros conhecimentos, que na verdade, para mim estão bem relacionados, o conhecimento tradicional, o conhecimento popular... Porque quando a gente vê as coisas, os remédios sendo descobertos, os princípios ativos das plantas, não é você sair catando tudo quanto é planta, levar para o laboratório e tentar descobrir. Você faz uma pesquisa com populações que utilizam aquelas plantas, de uma ou de outra forma, e testa para ver se aquilo é real, né? Então, muitas pessoas até descharacterizam isso como ciência, mas eu acho que a ciência nem existiria se fosse fora desse contexto. Porque eu acredito assim que o conhecimento científico, ele é derivado desses outros conhecimentos, e sem os outros conhecimentos ele praticamente não cresce, não evolui. O primeiro homem ele não tinha nenhuma base científica, para conhecer o ambiente dele, e hoje a gente tem uma base científica forte, sólida, em relação a muitas coisas. E ela se construiu a partir desse conhecimento relacionado a observação, ao acerto e erro, de coisas que vieram mesmo do tradicional.

E de certa forma, essas coisas, se elas aconteceram é porque foi permitido, essa é a questão do propósito. Então não tem porque você se opor a trabalhar a ciência, ou querer desvendar certos mistérios, porque os limites da natureza, ela própria impõe, a você. Então, nada impede da gente tentar certas coisas, dentro da questão ética também, porque é uma coisa que a gente tem que avaliar, a ética tem que ser preservada sempre. Então, eu acho que a gente deve sim, correr atrás de uma explicação que pareça lógica, para gente tentar organizar isso na nossa mente. Mas vai chegar um momento que você não vai conseguir desvendar, como hoje acontece. Agora essas coisas que a gente não consegue desvendar, eu não posso dizer se daqui a dez anos elas vão poder ser desvendadas ou não.

Você vê que tem descobertas que são feitas hoje, incríveis, relacionadas a coisas que foram pesquisadas por Darwin. Essas coisas que as pessoas pensaram há muito tempo atrás, hoje em dia servem de base para descobrir coisas novas. E talvez coisas que a gente está pesquisando hoje, que parece entravar, parece que dali não passa, daqui a alguns anos, não sei quantos, possa servir de base para uma descoberta. Às vezes, uma coisa que está ali na nossa cara, uma coisa até simples, e você não consegue perceber, porque não era o momento apropriado, de você perceber aquilo, tinha uma época para aquilo acontecer. Eu acredito muito nisso, que as coisas não acontecem por acaso.

Então, como eu te falei, eu sempre volto a colocar a presença de Deus, na frente dessas coisas, não assim, de uma forma fanática e exagerada, mas de uma forma até racional, para mim. Darwin, ele não foi adiante, porque tinha alguns fatores que ele desconhecia, relacionados a recursos tecnológicos mesmo, de evolução tecnológica e também coisas que ele poderia ter pensado e que realmente não passaram pela cabeça dele. Por exemplo, se a gente for pensar em Lamarck, ele desenvolveu toda uma teoria, de evolução do uso e desuso, mas ele não pensou nessa coisa da característica hereditária, e não seria limite para ele pensar nisso. Porque quem pensou nisso, não pensou baseado em nenhum caractere tecnológico. Não foi porque ali tinha um microscópio, foi uma observação, que de repente, vamos dizer Mendel fez ali, daquelas ervilhas e viu que tinha um caracter recessivo, e outro dominante, ele não precisou de um aparelho, de uma tecnologia hiper-avançada para descobrir isso. No meu modo de pensar, assim, de uma certa forma, esses fatores não estavam ali com eles, naquele momento, porque aquelas informações tinham um tempo certo para serem trabalhadas, e uma época certa para que aquilo realmente fosse desvendado e pudesse representar um passo a mais em uma caminhada que a gente não sabe bem onde vai dar.

Então eu acredito muito nisso, que não era para acontecer naquele momento, que era propósito de que aquilo não acontecesse ali. Eu não sei explicar porque, mas uma coisa mais relacionada ao propósito da natureza, mais relacionada a Deus, ao propósito que Deus tinha naquela época, e que ele tem hoje.

Eu acho que é absolutamente correto a gente estar correndo atrás de certas coisas, mas tem coisas que a gente, realmente, não vai conseguir chegar lá, não vai conseguir descobrir tudo...As coisas de natureza divina mesmo. O homem tenta construir a natureza, fazer o ser humano, mas ele nunca vai conseguir fazer isso, porque sempre ele vai fazer a partir de uma coisa que já está feita. Então essa busca aí, é uma busca, uma corrida que não vai dar em lugar nenhum. Acho que você estudar genética, no sentido de impedir que doenças genéticas, Síndrome de Down, acabem acontecendo, eu acho isso é absolutamente válido. Agora, você tentar criar o ser humano, criar mesmo... Não, copiar. Copiar é diferente, né? Clonar é como cópia.

Eu tava pensando nisso até outro dia: A gente pode criar uma nova pessoa? Você não vai criar nada, em primeiro lugar, porque você tá pegando uma coisa que já existe. Aquele DNA já foi feito, não foi você que fez, do nada. Você não pegou matéria inorgânica, você não pegou algo que não existia, então aquilo não é obra humana. Embora eu ache anti-ético se fazer isso, com os fins que estão querendo fazer, de extrair órgãos, ou outras coisas do gênero. Mas não é uma criação humana isso.

O homem, ele tenta sempre tirar Deus das relações que ele tem com o mundo. Talvez a presença de Deus cause uma certa insegurança ao homem, pelo fato de ele não ter o controle sobre as coisas, sobre a evolução da natureza, sobre o que vai acontecer com ele amanhã...Então essa necessidade de se sentir seguro, em relação a ele mesmo: 'Eu sozinho me basta, o meu conhecimento, eu controlo'. O homem tem essa coisa de querer controle da situação, então para isso, ele faz o que ? Ele tira Deus da história, e tenta descobrir o sentido de tudo sem Deus.

Claro que eu não posso englobar o homem em geral, né? Porque existem pessoas que crêem num Deus. De diversas formas, mas que crêem numa figura , em um ser superior que está regendo isso. E geralmente, o que tenta, tirar Deus dessas relações é a ciência. A ciência acadêmica, a ciência que tenta dar uma explicação para tudo, uma explicação lógica, uma explicação racional, que não fuja aquilo que é

controlável, palpável... Então se a gente pensa em Deus, Deus é uma coisa que eu não vejo, que eu não pego, então tá fora desta relação.

Eu acho que a ciência é isso, ciência é algo que procura explicar logicamente o sentido das coisas, a estrutura das coisas, o funcionamento, a fisiologia, a morfologia. O conhecimento acadêmico, ele é completamente, assim, concreto. Concreto, no sentido de que, ele trabalha com coisas que ele pode controlar, que ele pode experimentar, observar, ver. Nem sempre no sentido, propriamente de palpável, porque, por exemplo, se a gente pensar em energia, a ciência trabalha com energia. Energia não é uma coisa assim que você pega, isso aqui é energia. Mas é algo que mantém os sistemas vivos como um todo, e a gente tem as fontes. A gente sabe que tem energia ali, sei lá. A gente pode controlar, de certa forma, aquele fluxo, a gente sabe que existe.

A ciência, esse conhecimento científico, ele está distante dos outros, porque não tem essa característica de espiritual, de divino, de uma força maior.... Por exemplo, se você pensar na arte, como um tipo de conhecimento. A arte é uma expressão, de algo completamente diferente de uma célula, de uma coisa palpável, é uma coisa mais espiritual, algo de percepção sua mesmo, uma característica que, para mim, é divina. Então quando a gente pensa ciência, pelo menos quando eu penso em ciência, ciência pura, ciência mesmo, ciência de um modo geral, eu penso em algo que está completamente separado dessas outras coisas. É um conhecimento que tem uma característica completamente voltada para ele mesmo, para o homem. Como se o homem pudesse saber tudo, e as coisas tivessem ser explicadas, pudessem ser feitas em laboratório, sabe, mais ou menos, por aí.

E é como a gente estava discutindo, procurar explicações materiais para coisas que não são materiais... Mesmo que a gente busque a gente não vai conseguir desvendar.

A natureza, ela é material, mas ela é espiritual também. Ela pode ser, ao mesmo tempo, material e espiritual, é uma característica assim, da natureza, de ser as duas coisas ao mesmo tempo. Ao mesmo tempo que ela é palpável, ela tem algo, assim, de espiritual, de divino.

‘Há coisas na natureza que não são feitas de partículas materiais, mas de uma substância diferente’. Essa substância diferente eu caracterizaria assim como algo espiritual, algo relacionado a Deus, a esse mistério que não poderia ser explicado, né? E a partir disso, ‘Eu vejo na natureza o trabalho de Deus’. E por ser um trabalho de Deus, eu acho que inspira uma certa paz, um equilíbrio, que dá uma certa satisfação emocional, um prazer, você observar aquilo, por conta desse caráter espiritual, relacionado a presença de Deus, e aos elementos da natureza. E também por isso, a própria beleza da natureza, por ela ser algo perfeito, algo que inspira uma coisa a mais do que a matéria pura e simples.

A parte material da natureza não está, de toda forma, desvinculada. desligada da parte espiritual. Eu acredito que na própria matéria em si, na parte física da natureza, exista algo de espiritual também, então quando a gente fala assim, ‘Eu vejo beleza na natureza’, a beleza que você observa, tanto pode ser uma beleza de um caráter físico, você observa as formas e as cores, e acha que é bonito, como pode ser uma beleza relacionada a uma coisa mais emocional, que a natureza transmite para você, como a paz, uma coisa desse tipo.

Se eu digo que eu creio, que eu vejo na natureza o trabalho de Deus, aquilo que eu estou observando que é material, que é físico, foi criado por algo que não é físico. Então ela seria o reflexo desse trabalho, de Deus, no caso, que seria espiritual e não

material, por isso que eu digo que eu veria na natureza, na parte física da natureza, um reflexo da espiritual.

A natureza é assim, para mim, como eu tava falando, uma obra de Deus que inclui a gente, com todos os seres vivos, as relações que nós mantemos uns com os outros, e com as coisas ao redor, com nosso ambiente, que...impõe certos limites para gente, mas que também tem aberto muitos horizontes.

O mais importante, para mim, é o fato de saber que ela ainda pode oferecer para gente muita coisa que a gente não conhece ainda. Que ela tem muita coisa escondida aí, que a gente pode descobrir, que pode trazer muito retorno para gente, muito retorno positivo. Talvez, o que me motiva a estar nessa área é saber disso. Porque se eu achasse que ela não tinha mais nada de importante para me oferecer, eu não estaria mais buscando isso.

‘É importante entender como as coisas funcionam na natureza’, mas não ficar nessa coisa, assim: ‘Não, eu tenho que entender tudo, tem que ter um jeito’. E se fixar nessa idéia, de que as coisas só vão acontecer, se realmente eu descobrir como ela funcionam. Têm coisas até que ninguém sabe como funcionam totalmente, e que as pessoas utilizam. Por exemplo, coisas relacionadas a partículas de energia. Quando a gente vai ver física, é uma coisa muito maluca, você nunca ter visto um elétron e você saber que ele existe, e que tem próton e que tem neutron, e você nunca viu aquilo. Você imagina que seja assim, e muitas vezes não é nem assim. Só que, de uma certa forma, sob determinados aspectos aquilo pode estar sendo utilizado, e tem dado base a uma evolução científica enorme.

Então, eu acho assim, o importante é você saber, isso não é aquele caráter na natureza, é a visão que você tem naquele momento, você não pode afirmar que aquilo é a verdade. A gente vive dizendo isso em ciência: a ciência não é algo que está pronto, que já está construído, a gente vai construindo aos poucos. De repente, a gente pode ver que aquilo estava errado, que pode mudar... Então, eu acho que a gente entrava muito nisso aqui, porque, embora a gente tenha essa discussão aqui dentro da universidade, que a ciência muda...sempre você vai ver: ‘Oh bicho, isso aqui, é importante entender como as coisas são na natureza’, que tem realmente uma resposta certa e única para aquilo. Sem imaginar que aquilo pode não acontecer, exatamente daquela forma, como você estava pensando, pode ter uma outra explicação para aquilo.

Então, é como se fosse assim, eu já entendo como esse processo funciona, então para mim, não importa mais mudar isso. Eu acho até, quando a gente fala assim, ciência, a gente não pode ter isso em mente, entender como as coisas funcionam na natureza. Porque eu acho que você nunca vai ter uma explicação total para aquilo, porque se não, não teria lógica. Você continua buscando, é porque você sabe que ainda falta alguma coisa. E como eu acho que essa busca é muito constante, que o homem nunca vai parar de buscar, a gente nunca vai para de descobrir alguma coisa nova.

NARRATIVA BEATRIZ:

Para mim, a natureza é a maior prova da criação de Deus, é a maior prova da existência de Deus, neste mundo. Porque através da natureza, a gente vê como é o poder de Deus, em fazer tantas coisas, com tantas perfeições, tantas individualidades. Para mim, essa é a maior prova de poder mesmo.

Porque ninguém comprehende. Você olha assim, e você não comprehende como é que foi feito tanta coisa assim, tudo milimetrado, tudo encaixando perfeitamente.

Existe um encaixe. Se a gente olhar, o mundo natural, como ele se encaixa, é uma perfeição, né? Isso é complexo. Isso é complexo, porque não é uma coisa simples, que a gente vê. Existe vários fatores que se unem e depois se encontram num ponto só, para sustentar algo. É algo complexo.

É um mundo interligado, se a gente observar assim, é tudo muito unido, muito preciso, muito dependente um do outro. Por isso, que é belo para mim. É muito bonito por causa dessa dependência. E perfeita porque é em sincronia, existe uma ligação. O mesmo ecossistema que tem aqui, tem nos outros lugares, tudo. É o planeta todo, vivendo em interação. Não existe um meio ambiente aqui, ou um sistema aqui, outro sistema ali, outro no Japão, não, ela funciona por todo planeta. Então ela é perfeita por isso. Foi possível se conhecer que funciona num sistema, num sistema ordenado, que se houver, uma mexida neste sistema, ocorre um desequilíbrio. Então é ordenada por isso, existe uma ordem.

São coisas que foram feitas, que ninguém pode mudar. Ninguém pode mudar como a natureza foi criada. Vamos supor, ninguém pode botar a luz à noite, fazer o sol ficar à noite. Então, isso é uma coisa sagrada, não existe nada que possa mover isso aí. Até o nascimento mesmo de uma árvore, pode-se interromper, mas você não pode determinar o tempo de vida dela. Se você botar ali, ela vai seguir o percurso dela normal, se ninguém se intrometer. Então, é uma coisa que você não pode mudar, você não pode dizer: ‘O homem, agora, fez com que uma árvore fique até três anos, cresça até três anos e ela para.’ Se ele deixar, se ele não usar o meio dele, ela vai até aonde foi determinado, por isso é sagrado.

A natureza, ela não é imutável para Deus, porque Ele faz como Ele quer. Vamos supor, eu fiz um trabalho de plantação de milho, em fisiologia vegetal, e a gente previa que, como foi plantado, cada muda tinha um nutriente, cada um teria uma reação. Só que aconteceu que a gente esperava um resultado e cresceu demais. Mudou. Ela mudou.

O que pode ter acontecido ali? Do sobrenatural, mesmo, que Deus tenha o controle. Ele pode ter ensinado alguma coisa, a mim. Não sei para as outras pessoas. Mas, para mim, ele me ensinou algo, ali. Porque quando eu estava fazendo este trabalho, eu fazia assim, sem gosto mesmo, estava fazendo a pulso. E aí, eu plantei com muita raiva mesmo, não tava com vontade de fazer. E quando eu vi aquilo brotar, aquilo que eu não esperava brotar, brotar, eu vi, a minha sensibilidade viu, o poder de Deus ali. E aí, eu fiquei feliz, sabe? Eu fiquei radiante, eu falei: ‘Gente, não tinha nada e nasceu! Você viu, não tinha nada e cresceu! Tá vendo que a ciência...’ Aí, eu volto, tá vendo que a ciência não pode justificar tudo.

O homem não pode controlar a natureza. Não pode. Deus pode controlar ela. Mas o homem pode mudá-la. Neste exemplo, que eu dei a gente plantou aquelas plantas e determinou o crescimento delas. O sobrenatural, está a parte. A gente determinou que uma deveria crescer mais ou menos, outra deveria crescer mais, e outra deveria crescer bastante. Às vezes, na experiência, a gente pode tentar fazer algo. Como a gente vê, existem flores que são misturas, né? Isso tudo é mutação. Os transgênicos, mesmo, a gente não sabe o que pode, dali.

A natureza, ela é incontrolável, porque a gente não pode determinar o que ela pode fazer. Quem pode controlar o céu, o ambiente, o clima? Ninguém pode controlar. Mas ela pode ser controlada pela ação do homem, por um objetivo. Com o meio que o homem usa. A mata Atlântica, por exemplo, ela está sendo controlada, porque o homem está destruindo, e está sofrendo isso. Então, o controle dela, quem determina ali, é o homem, as explorações, não é verdade? Ela não está mais sendo,

tão eficiente, em sua potência maior, por causa do homem. O homem é que está fazendo isso tudo. Então ela está sendo controlada. Você tira a planta, destrói, mas se ela não for reposta, ela é frágil, ela não vai aparecer mais. Se não tiver esse cuidado, estou falando da Amazônia em si, se você não tiver cuidado, de mantê-la, aquele meio natural ali, ela se desequilibra fácil, qualquer coisa, ela pode desequilibrar.

Mas digamos que o homem não está aqui, ela é incontrolável, porque o homem não pode fazer nada, não pode determinar como ela pode ser. A gente só vê o homem destruindo a natureza, mas não vê a natureza destruindo o homem. Às vezes, você vê a natureza destruir. As erupções, isso é confuso. Porque, ao mesmo tempo que ela é vida, ela destrói também. Eu fico vendo aquele povo do Japão, mesmo, a natureza domina eles. O mundo natural domina eles, porque a qualquer momento pode ter um terremoto, e matar todo mundo. Então, existe um domínio da natureza sobre eles.

Existe uma base, existe toda uma explicação, mas isso é confuso. Um furacão mesmo, eu fico imaginando, assim o Tornado, ele vai, destrói,. Mas porque ele não destrói tudo? Porque existe algo superior que determina um limite para ele. Então, esse controle todo, esse domínio é Deus quem faz? Ele se interessa por tudo. Se foi Ele que criou, Ele não criou e largou. Tanto que Ele evita muitas mortes, muitas catástrofes, por esse cuidado que Ele tem conosco.

Existem várias formas da gente acreditar que Deus existe, e através da natureza, eu acredito. Eu vejo nela como poder de Deus, como a maior prova viva, de que Deus fez tudo. Quando eu vejo tudo tão perfeito, tudo maravilhoso, sabe? Quem criou? Só pode ter sido uma força, não existe uma força maior do que Deus. Eu acredito que Ele criou tudo. Assim como Ele criou a natureza, Ele me criou. Primeiro foi criado o mundo, a natureza para depois a gente.

Ele fez tudo para que a gente dominasse, para que a gente aproveitasse, é como se Ele preparasse o ambiente para a chegada do homem. Mas não para nós abusarmos dela, ou querermos ser melhor que ela, mas que nós pudéssemos aproveitar, como aproveitamos, o alimento. Antigamente, a gente dependia totalmente da natureza, existia uma dependência do homem. Hoje, o homem quer até dominar , né? Então, o desígnio foi esse, Ele queria preparar um lugar para nós. Com o propósito de que? De que nós vivêssemos bem. A prova é tão grande, que logo no primeiro capítulo da Bíblia, Adão foi colocado no Jardim do Eden, da natureza. E mandou que cuidasse bem dela: 'Daí você vai tirar seu fruto, e você vai cuidar'. Quer dizer ele recebia mais também cuidava, hoje a gente só quis receber, da natureza, né?. Então, por isso que eu acredito, é o maior fonte que eu tenho, é isso. Que Deus colocou o homem na natureza. Eu sou criatura e a natureza também é. E isso me dá uma sensação emocional muito grande.

E como Ele criou, Ele se preocupou em ordenar tudo, em organizar tudo, para que nada ficasse fora do lugar, para que continuasse. Ele organizou para que não houvesse problemas. Por exemplo, se você constrói uma máquina, você tem que ajustar todas as peças no lugar, para que depois dê prosseguimento, né? Mas Ele não largou isso. Ele que comanda. Tudo que move...uma folha que cai da árvore, para mim tem o trabalho de Deus ali. Porque a gente sabe que precisa de algo que controle, porque se não pode virar uma catástrofe, né? Alguém controla o mar, ali, para não passar daquela parte, para não invadir. Porque na Bíblia tem dizendo que Deus tem o poder sobre o mar. Tem exemplos de Jesus acalmando o mar, então ele acalma o mar. Ele é até hoje o mesmo. O mundo natural, Deus é o único que tem o poder de tomar a direção dele.

Agora, Ele deu livre arbítrio para que o homem optasse. E o homem está optando diferente da forma, do modelo que Ele deixou. O homem vem desorganizando. Vamos supor, as aberrações que a gente vê hoje, né? Deus fez os animais se acasalarem com seus próprios parceiros. Hoje em dia, você vê os animais com outras raças, misturam, os homens, mesmo, colocam. Até mesmo, aberrações do homem ter relações com outro animal... Até mesmo, a questão do lesbianismo, o homossexualismo, eu sou contra por causa disso, entendeu? Porque se Deus fez o homem para a mulher... Se Ele quisesse que fosse assim, Ele poderia ter deixado outro homem para Adão. Então, estas mutações, essas mudanças da organização de Deus, é que tem trazido consequência para a gente se a gente observar. Então, eu acredito que Deus fez tudo organizado. Agora, eu acredito que Ele deixe, por diversas vezes, o homem interferir, para justamente, Ele mostrar o poder dele depois. Porque, vamos supor, o homem vai fazer errado, se Ele for impedir tudo... Como é que Ele vai mostrar, que Ele está por trás disso tudo?

E Deus está sempre ensinando ao homem. Tem sempre um propósito de mostrar alguma coisa, evidenciar, mostrar o que está errado. Deus está sempre surpreendendo o homem: 'Oh! Você não conhece nada. Quem manda aqui sou Eu, isso aqui quem fez foi Eu, só quem conhece sou Eu'. A gente tem essa intenção de conhecer tudo, e Ele sempre arranja umas surpresas.

Os pesquisadores, eles vivem de surpresas. Coisas, assim, até que não se explicam, coisas que acontecem, que você não pode explicar assim, na lógica, a gente explica mais como um acontecimento, um fato, uma exceção. Eu vou dar um exemplo, assim, meio figurado, é como eu quero falar, mas eu me esqueci. Vamos supor, você está ali estudando, um vegetal, uma árvore, e essa árvore dá um tipo de fruto. De repente, você descobre uma árvore que deu um fruto diferente, aí você, em vez de assimilar aquilo como uma possibilidade dessa árvore produzir esse fruto em uma determinada época, você coloca aquilo como algo que aconteceu, uma exceção, não vai ser uma regra que ela vai produzir sempre este fruto. A gente tem esse hábito, né, o que não se conhece, o que não pode se justificar, é uma exceção à regra. Geralmente se fala assim, houve alguma influência exterior, vai se ver as influências, as hipóteses do que pode ter acontecido, que deu aquele fruto. Mas não é daquela árvore aquele fruto.

Por isso, que a natureza é imprevisível. Tem coisas misteriosas e ocultas, que o homem não vai conhecer. Ele está tentando conhecer, e nesse tentar conhecer, que Deus vai colocando surpresas. Porque Ele pode criar qualquer coisa de repente. E ela é previsível, porque o homem agindo nela, você pode saber o que pode acontecer. Você pode prever. A camada de ozônio, se continuar como está, ela tende a aumentar, a ser mais prejudicada. Um jardim, isso aqui é uma plantação, e você sabe que aquele solo não tem os nutrientes necessários, e você coloca, é previsível, aquilo ali. Você vai prever o que pode acontecer. E imprevisível, é uma coisa mais no mistério dela, você não sabe o que pode acontecer com ela, o que ela pode aprontar.

Então existe um mistério sobre a natureza, você vai até certo ponto, mas ali você não passa mais. Ninguém conhece, os pesquisadores, até mesmo, os que estão ligados à natureza em si, ninguém consegue descobrir, qual é sua essência verdadeira, o que gerou, o que formou. Não conseguem descobrir. Existe uma explicação da origem das coisas, mas chega um ponto, onde parece que não há mais lugar para ir.

A evolução dos seres vivos, né? A "gente acredita", a ciência acredita, que vem aquela seqüência, até chegar nos mamíferos. Só que daquela seqüência, tem um

momento que para. Você não tem como justificar. Porque não tem macacos se transformando em homem, até hoje? Então, tem certas coisas na natureza, na ciência, que sempre fica uma interrogação. O cientista te dá uma justificativa, mas não é a verdadeira. Não convence a muitas pessoas, aí as pessoas optam pelo lado religioso. Pelo menos, que elas possam acreditar naquilo, e não viver na dúvida. Porque a pior coisa no mundo, é você viver com uma interrogação.

Se você me disser hoje, a ciência diz isso, né, que o homem evoluiu do macaco e por causa dessa evolução, o macaco, chegou no estágio, que não mais se transforma em homem. Porque a gente pergunta, né: Porque não continua mais se transformando em homem? Porque ele chegou num estágio de evolução, onde o macaco, ele já não mais... É como se fosse aquele gene, ou aquela sequência, que fazia ele se transformar em homem, foi extinguida. Mais ou menos isso aí, né? Não estou sabendo explicar. Se você disser isso para mim, você não vai me convencer. Então, vai ficar sempre uma interrogação. Não é algo assim exato. É uma possibilidade, que um grupo acredita, mas não convence a todos. No meu caso, eu opto para o lado religioso.

Eu tenho necessidade, sabe? Não é que vê para crer, mas eu tenho que ter um pensamento lógico, para eu acreditar. Eu tenho muito, essa coisa de instigar, e às vezes isso contradiz minha formação religiosa. Porque as pessoas: 'Ah, você é evangélica, tem muita coisa que está ali, você acredita, a fé...' Mas eu consigo sentir, eu tenho essa percepção, essa sensibilidade de captar isso. Então, ainda que eu não veja, mas é algo que você passar para mim, e essa percepção que eu tenho dentro do meu interior, ela foi assimilada, eu acredito que aquilo é verdadeiro. É aquela opção que eu tenho que seguir.

E eu acredito, eu, na minha fé, eu acredito que a Bíblia me mostra isso, eu vejo isso. Pelos olhos da fé, por motivos espirituais, eu vejo, o porquê que o homem, ele não foi, ele não pode se transformar em macaco, porque ele nunca foi, você está entendendo? Mas o homem natural, ele não pode descobrir isso, ele só pode descobrir isso, se ele tiver uma afinidade. É como se, o evangelho, a Bíblia, ela tivesse algo sobrenatural para lhe mostrar, é o Espírito Santo. Então, eu prefiro acreditar, nessa visão minha espiritual, que é algo que está dentro de mim, que não vai me trair.

Eu nasci, no meio evangélico. E quando eu cheguei a uma idade, comecei a ver as dúvidas. Porque eu aprendi aquilo deles, mas eu queria ver se aquilo era verdadeiro ou não. Porque eu lia a Bíblia, eu via na Bíblia. Mas existe a necessidade na gente da gente acreditar no que está lendo. Porque a gente não está vendo. A gente tem necessidade de viver, não é só ler. Por exemplo, eu leio a Bíblia, mas eu pratico o que está nela para eu ver... Vamos supor, se Deus diz lá na Bíblia que eu sou capaz de passar o dia todo sem cometer uma má ação, um pensamento ruim, que a gente sabe que isso vem espontaneamente, eu quero viver aquilo para ver se é verdade. Então, se eu consigo, eu acredito. E eu consegui.

E aí eu comecei a buscar, a entender o que se passava, porque, por exemplo, eu vivo em dois contrastes, o mundo da ciência e o mundo religioso, é um contraste muito grande. Então, quando eu entrei na universidade, eu precisava manter o equilíbrio, e entender o que estava acontecendo, porque era divergente, né? E eu consegui. Eu, hoje, me considero uma pessoa realizada, neste sentido, porque eu não precisei em nenhum momento largar essas duas linhas, né? Não tive crise, nunca tive crise, em nenhum momento de dúvidas. Por que? Porque tudo que eu aprendi no meio acadêmico, era como se fosse a justificativa do inexplicável, a justificativa. A gente nunca tem a verdadeira certeza, mas, no meio em que eu vivo, no que eu optei,

eu tenho a certeza, e é inabalável. Você pode dizer, falar, entendeu? Não me abala, nunca me abalou, esses anos todos que eu estou aqui, nunca me abalou.

Eu acredito muito na ciência, mas eu acredito na limitação do homem que fez ela. Eu não posso exigir que ela vá mais além, porque o além já é espiritual. Então, a gente vive na justificativa: 'Ah, provavelmente aconteceu isso, provavelmente foi isso'. Porque a gente nunca pode afirmar. 'Provavelmente aconteceu isso', seria uma camuflagem. Aí eu vou para a Bíblia, e eu acho explicação, o problema é esse, eu acho, preenche o meu ser, e não me abala.

Por exemplo, eu estava na aula, uma matéria de filosofia, e o professor estava tentando explicar, as versões dos gregos de como foi a origem da vida. Ele deu um exemplo, assim: Como é que se encontra um peixe em uma montanha? Para os filósofos, isso é inexplicável, mas eu dei para ele a explicação na hora. Eu disse a ele, bíblicamente, né? Quando, o mundo acabou em dilúvio, uma vez, a palavra diz, a Bíblia fala que a água submergiu a terra. Então significa que ela cobriu as montanhas, e os peixes que estavam ao lado da montanha, quando desencheu, alguns peixes ficaram lá. Aí ele ficou assim... Sabe? Ele ficou impressionado. Mas, não é uma possibilidade? Se você acredita que a terra foi inundada, alguns peixes estavam ali, né? Quando esvaziou, alguns peixes ficaram na montanha, por isso encontramos fósseis.

A mesma coisa quando ele falou de o homem ter dezesseis aminoácidos como a natureza, aí eu disse: 'Na Bíblia está que o homem veio do pó e da terra. Deus fez o homem do barro. Então, justifica porque ele tem esses aminoácidos, se o barro tem, claro que o homem vai ter. Então, são coisas que a ciência ainda não conseguiu explicar, mas do meu ponto de vista, eu explico isso fácil. Imagine, se o homem tem, dezesseis aminoácidos, nutrientes, iguais aos da natureza, da terra, e a Bíblia fala que o homem, que Deus fez o homem do pó e da terra, é lógico, que ele vai ter.'

Porque a ciência está na Bíblia. Tá. Tem algumas partes da Bíblia, que tem coisas que a gente descobriu. Por exemplo, o clone mesmo. Na Bíblia fala que 'haverá tempos que o homem tentará mostrar que é maior que Deus, criando outro homem, e assim contribuindo para sua própria destruição'. Se a gente interpretar isso, seria hoje, os clones, quando o homem começar, para sua própria destruição. Porque a gente sabe que isso é perigoso. Não é? Então, às vezes a gente fica assim, boquiaberto de ver, como é que aquele livro tão antigo, 4000 anos, tem coisas que hoje... Teve aquele problema, o atentado. Na Bíblia já tinha aquilo, que no final dos tempos, haveria rumores de guerra, e foi um rumor mesmo. 'Vixe, vai começar uma guerra' Que mexeu com os EUA.

É como se a ciência tivesse galgando por caminhos diferentes, mas tudo que tá escrito. A Bíblia está ali, e a ciência está comprovando o que está na Bíblia. Agora, por caminhos diferentes. Um caminho mais dominador, mais humano, menos espiritual.

A ciência tem ajudado muito. Por exemplo, quando a gente aprende que Deus fez tudo, a gente fica com uma interrogação: 'Como é que Ele fez?' Então, é importante a colaboração da ciência, é importante por isso. Não deixa a gente tão cego, tão a toa. Que a gente tem a possibilidade de imaginar que pode ter sido assim. Existe a possibilidade da vida ter surgido de tal forma. É uma possibilidade, mas não quer dizer que seja verdade.

Para um crente, é importante ele saber, é importante ele está aqui na universidade, vendo isso tudo. Porque, embora, às vezes, dão justificativas, que não explicam, mas, através disso, que eles me mostram, eu comprehendo como Deus é

perfeito, é detalhista, é poderoso, então isso me fortalece. Porque como é que eu posso falar de Deus para você, se eu não dê um exemplo? Por exemplo, se eu não soubesse que um ecossistema, ele interage, ele é perfeito, como é que eu ia dizer para você, justificar que Deus é perfeito. Então, a ciência é importante nisso.

Deus ajuda os cientistas, pesquisadores. Ele está ali mostrando o que está errado, o que está certo. Porque Deus também têm interesse de que a gente conheça um pouco. A gente não pode conhecer, além do que Ele queira. Mas Ele quer que a gente conheça, que a gente saiba. Como é que eu ia saber se Deus é maravilhoso, é perfeito, que a natureza é perfeita, se eu não conhecesse um pouco da natureza, né? Então, eu tenho que conhecer para valorizar Deus, valorizar como Ele é poderoso.

É importante eu entender como a natureza funciona também, para a gente não destruir. Porque se eu sei que uma planta, ela precisa de nutrientes, e eu sei que aquela terra não tem, eu vou colocar, para que ela não seja destruída, de uma forma geral. Eu preciso saber me relacionar com o meu quintal, o meu jardim da minha casa. Eu preciso saber cuidar dele, eu preciso saber do que ele precisa, para que ele não morra. Porque eu preciso viver com ele ali. Então, a gente precisa saber como ela funciona para a gente cuidar da natureza. Não destruir.

Eu acho muito legal o trabalho de conhecer, conhecer o que acontece, conhecer como tudo surgiu, acho muito importante isso, e eu quero apreender. Agora o que eu questiono, o que eu temo, é justamente, nesse caminho todo, o que o homem faz, os desafios que ele faz às crenças. Porque ele começa partir para certas coisas, que ofende, que fere o poder de Deus. Por exemplo, quando o homem, ele tenta fazer, é uma evolução muito grande, o bebê de proveta, não, o clone, o novo clone. Isso, para mim, é o maior abuso da autoridade do poder de Deus. É como se dissesse assim: 'Você faz mas eu também posso criar'. Deus fez uma maneira tão bonita da gente ter filhos, né? Primeiro a relação, é uma coisa bonita. Aí você vai fazer inseminação ali...Gente, isso é ridículo! O dominar, escolher qual o tipo de pai, a cor do cabelo, isso tudo, sem envolvimento emocional. É como se fosse um fruto a toa. E Deus quer tudo com amor. Porque Deus é amor. Então, isso para mim é ferir também o poder de Deus, né?

E o problema é que a ciência caminha de uma maneira mais humanista. Levando a glória para si mesmo, não atribui isso a uma força superior. Alguns, agora, já começaram a atribuir, né? Alguns já acreditam em Deus. Porque a maioria dos cientistas preferem pensar do lado humanista mesmo, né? Então, isso é o que desagrada a Deus. Talvez se eles não pensassem assim, Deus deixasse descobrir mais coisas, sabe? Mas aí o poder...Vamos supor, o grupo que está ali na pesquisa da cura da AIDS, se Deus sabe que eles vão descobrir a cura para eles se beneficiarem, ele não vai permitir.

Porque a gente sabe que existe isso, a manipulação, o manipular. Você sabe que quando descobre, a descoberta, a patente. Éta! Isso é uma guerra. Você vê, o Brasil nunca vai receber. Já existe coisa que controla, o Brasil não tem ainda. Existe uma manipulação. Não é para o bem da humanidade, é pra si próprio! A descoberta não é para gente, é para eles. Aí, a intenção do coração é a que voga. Se Deus vê, que eles vão descobrir, e aquela coisa vai ficar restrita para alguns...Aqueles países lá, distantes, não tem nem auxílio. Então, Ele não permite, porque não vai adiantar nada. Ele prefere deixar eles ali se acabando.... entendeu? E Deus dando a cura.

Porque você sabia que tem pessoas que vão fazer o exame, eu acredito. Pessoas que foram fazer exames de AIDS, o exame deu positivo. Foi de novo, o exame deu positivo. Depois, o exame deu negativo. Eu vou lhe dizer, eu tenho fé, suficiente,

para acreditar que Deus pode ter mudado. Eu tenho essa fé. Não posso dizer que todo mundo pode, tem que ter. Mas eu tenho essa fé. Se eu acredito que Deus, Ele comanda a célula do seu corpo, Ele comanda tudo. Eu acredito que Deus comanda, porque a Bíblia fala que Ele sabe, até, quantos fois de cabelo tem na nossa cabeça, imagine, viu? Então, a gente sabe lá, que aquele vírus, é aquele vírus disfarçado, que penetra nos órgãos e fica, ali, se disfarçando. Se Deus controla o ser, se Ele determina quantas nascem, quantas devem..., e Ele que controla o Câncer. É o controle que Deus tem de nosso organismo. Então, se ele controla tudo isso, ele pode muito bem, pegar aquele vírus e destruir.

Digamos que, o aidético, ele está com o vírus da AIDS, ele acredita, ele tem fé, ele acredita que ele pode se curar. Mas para isso ele tem que ter uma comunhão completa com Deus, ele tem que viver de acordo com os princípios de Deus. Aí você vai em oração, e aí o que é que acontece? Você suplica, pede a Deus. E os primeiros sinais é esse, parece, diminui de proliferar. Foi isso que aconteceu com um conhecido. Diminui de proliferar. As sessões de quimioterapia vão tendo resultado. Então vai diminuindo o contágio, o alastramento vai diminuindo, o sistema imunológico vai criando mais força, mais resistência, que a gente sabe, né, as doenças oportunistas vão diminuindo, é como se você ficasse mais resistente. Aí, os médicos falam: 'Oh, eu não sei o que aconteceu, mas o seu sistema imunológico está bem' E eles não entendiam porque o vírus estava sendo controlado, não tava tendo progressão, estava regredindo muito rápido. E aí, vários processos, aí ela decidiu orar a Deus, e parar a quimioterapia. Aí Deus deu uma lição nela, aí aumentou de novo.

Porque o crente tem essa mania, eu confesso, de menosprezar a ciência. Alguns tem, sabe de: 'Ah Deus me deu a cura, então eu não preciso da ciência.' Então, essa pessoa parou, começou de novo. Porque, por exemplo, o vírus da AIDS, mesmo, a gente sabe que ele se multiplica muito rápido, que ele traz doenças oportunistas, que é defeito do sistema imunológico. Então, enquanto Deus vai lhe capacitando para você ter fé, a quimioterapia ia permitindo que não se prolongasse tanto. Porque também, a gente sabe que existe a lei da natureza, né? Então, a quimioterapia, a defesa imunológica, Deus ia amortizando o processo, a destruição do corpo dela, até ela criar fé, suficiente. Aí, é que Deus cura. Porque também, não pode ser assim num passe de mágica. Deus não é mágico. Deus controla nossas vidas, controla nosso ser, mas ele não é mágico para dizer: 'Doença, saia.' Não existe isso. Precisou da ajuda médica, para manter o vírus dominado pelo sistema imunológico, para ver aos poucos o poder de Deus.

Aí ela voltou, e quando ela voltou Deus fez uma obra sobrenatural. De que...o sistema imunológico, se defendeu tanto, foi tão forte, que quando ela fez a dosagem sanguínea, não encontraram o vírus da AIDS. Aí, sabe o que foi que disseram? Que foi engano. O tempo todo, que foi erro médico. Mas, os sintomas vieram, as doenças oportunistas atacaram, houve todos os sintomas, houve baixa imunológica. Só que eles: 'Deve ter sido outro tipo de vírus, que a gente não descobriu.' Como aqui é o hospital, que não tem interesse, não tem pesquisa, aquela coisa, então ficou por isso mesmo. Mas ela foi curada assim, saiu, o vírus sumiu.

A gente sabe quando foi pela fé, a gente sente isso. Porque a gente sente a presença de Deus. Eu também tive um acidente, que eu me livrei, porque eu sei que foi a mão de Deus. Eu senti na hora, a gente vê um clarão assim, sabe? Eu senti a mão de Deus me livrar. Para não dizer, eu tive essa cicatriz aqui no braço, para você ter uma idéia. O carro se acabou todinho. Então, como é que a gente atribui isso? Essa cura, essa vida?

Eu acredito que o Espírito Santo, ronda por toda a terra. É ele que determina para aonde que o sopro do vento vai, então, o espírito. E se você tem comunhão com esse espírito, você tem essa sensibilidade maior, então, sente a presença maior.

Quando eu falo do mundo natural, em geral, algo sempre está movendo as coisas. Não digo a matéria em si, mas a gente, sempre algo está movendo, o mundo em si. Por isso, que eu digo que não é físico, porque parece que alguém controla nossos movimentos. Um ser espiritual.

O mundo natural não é matéria, por isso. Porque nem tudo a gente pode pegar. Porque nem tudo a gente vê, nem tudo a gente pode perceber, existe algo que envolve Às vezes, a gente vê como as coisas se agrupam, você sente, você entende, mas não é possível você sentir isso materialmente, pegar essas coisas. Você pode pegar algumas coisas, mas o conjunto em si...O ecossistema, mesmo, né? Você vê, sabe que tem interação, mas é algo que não é matéria, você não pode sentir, não pode pegar nisso.

Você pode ter árvores, plantas, animais, mas não existe algo que envolve uma natureza, uma sincronia, um aspecto de natureza. Na minha casa eu tenho, árvore, eu tenho cachorro, eu tenho animais, eu tenho plantas, mas eu não sinto como se eu estivesse na natureza. A gente precisa sentir a vibração para a gente ver que está na natureza, o conjunto de tudo, a vibração. É aquela questão toda, do espiritual, do poder da natureza, da ação da natureza, que a gente não pode vê, então, ele não pode ser enquadrado como o mundo material.

O mundo material...seria tudo que envolve material e imaterial. E o imaterial, eu diria que seria o espiritual. É tudo que envolve, é todo o relacionamento entre o material, o que se pode ver, e o que não se pode ver, gerando um resultado possível de ver. Eu só diria isso.

NARRATIVA CRISTÓVÃO:

A natureza seria, para mim, a interação dos seres vivos com o meio abiótico, com o meio mineral, água, terra, solo, com tudo que há na terra. Todas as relações em termos de meio abiótico e biótico. A Natureza em si, ela é um relacionamento.

A Natureza seria essa relação que eu acabei de descrever, e o mundo natural seria onde estão estas relações. Como uma floresta, ali é um mundo natural, o deserto é um mundo natural, e ali estaria a natureza. A relação, no deserto, dos animais com o deserto seria a natureza, e o local seria o mundo natural. Onde teria as origens. Onde a vida nasceria, reproduziria e morreria. Onde haveria o surgimento de coisas novas, o desaparecimento de coisas...E a natureza, ela foi criada por alguém, que para mim é incompreensível, a gente imagina, mas sabe que é incompreensível, que é a questão divina. E a natureza está em nossa volta, querendo ou não querendo, sendo investigada a todo instante.

Eu acredito que a natureza foi Deus que criou. Sendo criada por Deus, ela foi criada pura, bela, perfeita, e espiritual. Perfeita porque tudo o que Deus cria é perfeito e as imperfeições é decorrente da alteração dos animais, principalmente do homem, que como a gente muito sabe, o homem, na sua criação até hoje, tem destruído mais a natureza do que qualquer outra fauna. Se não fosse o homem, a natureza não estaria sendo degradada e desprezada como é atualmente. Mas ela foi criada perfeita. As coisas foram criadas perfeitas, mesmo que, como a gente vê na biologia, ela surgiu de eventos mutacionais, como a gente vê na ciência, e que pode até ser a explicação que Deus usou para criar tudo ou não, Ele pode ter criado tudo de vez. Eu não posso compreender.

A natureza tem seus mistérios, coisas deste tipo, porque realmente foi Deus quem criou, e a sabedoria, o conhecimento de Deus é incomparável ao nosso conhecimento. Por mais que a gente tente compreender, sempre vai ser incompreensível.

Deus criou tudo, isso para mim é ponto final. Mas que a mutação também ocorre, e que isto tá ai, a gente não duvida. Então eu acredito que há uma coerência entre estas hipóteses. Eu creio que Deus criou e que ele usou certamente de mutações, como a gente denomina. Mas que são as explicações humanas para os eventos ocorridos que Deus utilizou para criar o mundo, a natureza.

A matéria é o material, o meio que foi usado por Deus para criar a natureza. Pelo que a gente apreendeu, como professor de ciências, a gente tá falando como professor de ciências, tudo no universo tem matéria, só não no vácuo que não tem como ter, não têm nem molécula nenhuma. Mas tudo na Terra tem sua matéria, tem sua parte física. E foi a partir daí, que foi criada toda a natureza, a partir da matéria. A gente não duvida da química de maneira nenhuma, o surgimento foi tudo na química. Eu vejo, assim, que tudo no mundo vem da química. A química vai ser a base da matéria viva. E essa matéria é o material que foi usado para formar tudo que existe, desde de um grão de areia até o mais complexo dos animais que vive. A formação da natureza vem daí, desde uma partícula que elas se juntam, a gente vê isso nas reações nucleares, elas se juntam, se movimentam, se fundem, e a partir daí, destas coisas, destes eventos, destes mistérios que tem a natureza, que o homem vem desvendando, que a gente pode ver.

A gente sabe hoje o que constitui a matéria. A gente sabe que existe mutação nos seres. E a natureza muda em relação a sua composição se a gente tirar uma ou outra espécie do seu meio, e isso torna ela frágil. É como um castelo de cartas de baralho, qualquer pecinha que tira ali, se altera, pode derrubar, quebrar facilmente. E eu vejo a natureza desse jeito. Ela é frágil, por ter muitas relações e muitas vias, muitas delas importantes, sendo fragilizável, se sofrendo alguma alteração em uma destas vias, A gente vê isso nas questões dos níveis tróficos, se tira um peixe ou uma estrela-do-mar numa cadeia trófica, pode alterar toda a dinâmica em um arquipélago.

É a questão da dinâmica da natureza. Sempre tem algo novo, como eu falei, uma espécie nova aparecendo, e a relação com o homem e a natureza vai transformando, vai mudando, vai moldando a beleza e as formas da natureza, no caso. Uma floresta que está sendo degradada, está sendo mudada, está mudando. A questão de novos indivíduos, de novas mutações mesmo. A questão da radiatividade que interfere nos genes que vão alterar espécies, em seus descendentes e assim vai... Então a natureza é mutável nesse sentido, de tanto alterar a natureza em si, como alterar indivíduos que fazem parte da natureza, então essa seria a parte mutável da natureza. E isso ocorreria na matéria, a mutabilidade da natureza estaria em mudar a matéria.

A ciência explica essas coisas, a parte da matéria, da mutabilidade, da fragilidade da natureza. Então isso seria o posicionamento, enquanto professor de ciências, compreender essa parte que já está tudo explicado nos livros, nos artigos científicos. Tudo isso, a gente já viu que a maior parte já está explicado, e o homem continua investigando mais e mais. Quando eu era quinta série só existia o átomo, só explicava pelo átomo, hoje já tem partículas menores que um átomo, que um próton e um nêutron. Isso seria a parte que a ciência vai explicar, vai trazer na sua base para explicar a natureza em si.

A questão do sagrado, do espiritual, do divino, é algo meu, da minha formação religiosa. O lado espiritual é algo mais do caráter humano, a questão de se relacionar com a natureza, estar de bem com o mundo, isso daria um conforto para ele. Isso seria algo espiritual, de se deslumbrar com tanta perfeição que a natureza é. A gente não vai questionar que um por do sol é muito bonito, uma floresta, como a floresta amazônica e todos os seus animais é muito bonito. Então, isso, para mim, é o espiritual da natureza, seria a beleza trazendo inspiração para homem. A gente vê tantos quadros, tantas coisas retratando a natureza, isso é algo do espiritual que o homem traz para o material, nos quadros, nas artes.

Eu acho que o homem, ele nunca vai chegar a desvendar a natureza como um todo. Ele pode até chegar perto, mas vai chegar num ponto que ele não vai mais conseguir compreender. Sempre vai estar faltando algo aquilo que o homem descobriu. A questão divina, que é sagrada, vai ter sempre algo, algo da consciência humana, do que a gente imagina que seja Deus, que vai interferir no descobrimento. Não que Deus vai impedir, mas tem alguma coisa que a gente nunca vai poder saber.

Seria algo que só mesmo o sentir a presença de Deus, sentir a beleza da natureza, essas coisas que eu acho que não dá para explicar. Como a gente imagina Deus, no caso, a gente sente a presença dele, sabe que ele existe, mas, a gente nunca viu. E é aí que tá o grande ponto que é a fé. A fé é algo que é inexplicável. É aquela coisa que a gente não vê, mas crê, mas sabe que existe. Então seria o mistério da fé, um mistério que eu acho que nunca vai ser explicado pelo homem.

Agora eu vi outro dia, não lembro bem, a questão que tinha um parte do cérebro, que quando as pessoas exercitavam a fé, na parte religiosa mesmo, ela era ativada. Então, aí eu não sei se já é uma explicação para aquilo que a gente vê da fé.

O homem vai tentar sempre buscar compreender à Deus. Então se a gente atribui algo divino à fé, ele vai buscar, de uma maneira possível e impossível, compreender aquilo que está ocorrendo: Por que tanta gente vai às Igrejas? Por que tanta gente busca um Deus? Quer seja Budismo, Cristianismo, Islamismo, qualquer que seja, mas a maior parte tem sua religião. O que é que leva a isso? O homem, quando está na Igreja, ele está mais feliz por que? Será que é Deus, mesmo, ou é algo do cérebro dele?

Então, a atribuição logo é pensar que é alguma coisa de cérebro. Pode ser do cérebro, ou o cérebro é estimulado pela fé, pode ser isso também. Provavelmente, a hipótese que eles estão investigando é essa, ou a fé é gerada no cérebro, ou a fé gera no cérebro um estímulo que vai trazer um conforto para a pessoa. Mas é aquela questão, é claro, se a gente tá pensando positivo, e tem um alto astral, aquilo vai te trazer conforto. É uma explicação para confortar nossa mente. O homem busca está sendo confortado, sendo amparado, o homem é carente dessas coisas.

Eu acho que eu estando numa pesquisa dessa, eu seria tendencioso. Se fosse meu ramo, talvez, eu me lançaria, principalmente para afirmar a presença de Deus. Não sei se eu me sairia bem, se seria imparcial.

Então, o homem tenta averiguar essa coisas, mas eu sei que uma hora ele vai se debater com a resposta, ou até não se debater, mas o caminho é a pesquisa mesmo. É a busca científica, como: observar os fatos, fazer perguntas em relação a esses fatos, e criar hipóteses para a explicação daquela questão que ele suscitou no começo.

O homem vai investigando cientificamente, através dos conhecimentos que até hoje eles já os tem, e vai buscando interligar, e observando aquilo que está na natureza. A questão de um surgimento de uma nova substância. Para o homem descobrir uma nova substância, ele vai ter que ir lá na planta, vai ter de extrair,

observar o extrato, e a partir daí, observar se tem ou não uma nova substância. Então, seria exatamente essa a questão da pesquisa. E o homem tem se desenvolvido com essa busca, essa procura assim que nas entrelinhas da natureza, seria um texto, seria as entrelinhas, a interpretação daquilo que estaria a nossa disposição, todas as relações, todas as substâncias, tudo que a gente vê.

Se a gente vai pesquisando ou aprofundando, a natureza, ela vai revelar algo novo. Vai ter sempre alguma coisa na natureza que indique o caminho que o homem vai seguir, basta a gente está observando, tendo maior sensibilidade, seria esta a palavra, tendo mais sensibilidade com as coisas , e estar procurando averiguar os fatos. Mas tem algo que não vai ser revelado.

A natureza é desafiadora por isso, porque ela está lá, o homem vai estar buscando, tentando compreender. Não vai estar compreendendo ela completamente, eu acho que de maneira nenhuma. Ela é inexplicável. Mas algumas coisas ele vai compreender, e isso é o desafio. Tudo vai está lá ordenado e o homem está tentando ver esta ordem, está tentando compreender essa ordem. A parte ordenada, aquilo que o homem vai buscando, é que é o mistério da natureza. E realmente tem algumas coisas que a gente vê que tem um ciclo, que tem uma volta, vai se repetindo na natureza. A questão dos cometas, ele está sempre passando de ano em ano, a questão da volta em torno do sol, em torno da lua. Quando eu era criança eu não entendia essas coisas, para mim, era totalmente complexo. Mas é uma coisa arrumada que tem na natureza, no universo em si, tudo tem uma ordem que é complexa.

Até mesmo um ato de respirar, de inspirar é algo que é complexo, mas é uma coisa que é ordenada, e que o homem já explica, já é revelado. A gente respira, necessariamente, porque precisa do oxigênio para queimar a glicose. Porque a gente precisa se alimentar para obter energia. Mas isso é um processo complexo que o homem já comprehende, da certa maneira. Mas no fundo no fundo, vai tendo sempre uma pergunta, e chegando na base vai ter alguma coisa que não vai ser explicado. Da onde foi que veio nossa inteligência? Isso daí, vai acabar nesse ponto, mesmo, na questão da inteligência, da mente do homem.

Para mim, o limite, no caso da explicação da existência do homem, seria a questão da mente, a mente do homem, o raciocínio do homem. O que ele faz na natureza, nenhum outro animal faz. Dominar e criar, construir prédios, essas coisas. Quer dizer tem animal que constrói casas, mas não tão complexas.. Até voar, o homem voa sem ter asa, sem que a natureza tenha dado. Mas ele por investigar, ele conseguiu voar. Mas a inteligência dele a gente não vai explicar. Da onde é que vem? Tá no cérebro? Sim, está no cérebro. Mas o que é faz o cérebro do homem estar diferente? Está na quantidade de células? Vamos colocar mais células em um outro animal, geneticamente. Será que ele vai pensar como homem ou vai agir como homem? Isso é uma coisa que o homem tenta explicar, tá pesquisando, eu sei que tem pesquisas sobre a questão da mente humana, que o homem está tentando explicar, mas atualmente é inexplicável.

Isso tudo seriam coisas complexas, que de certa forma, estariam ordenadas, têm um movimento ordenado. E essa ordem, estaria aí um pouco no caráter de Deus. As coisas acontecem na natureza com o efeito de coisas que aconteceram antes, tem dinâmica. Tem sempre o propósito. Às vezes, as coisas acontecem e a gente não comprehende. Pode surgir um animal, pode extinguir, como extinguiu os dinossauros, mas tudo isso está em uma ordem que a gente não entende. Eu mesmo não tenho a menor idéia porque os dinossauros se extinguiram, mas eles se extinguiram. O homem tenta explicar porque que os dinossauros se extinguiram, como extinguiram,

mas a gente vê que até hoje é um certo mistério, até hoje tem algumas dúvidas. Tem algumas explicações, umas hipóteses mais coerentes, esse tipo de coisa que o homem vai investigando, vai tentando compreender, mas tinha uma ordem porque aquilo aconteceu. A gente não sabe, não tem uma idéia, mas foi um propósito da natureza.

Será que foi ao acaso, como fala a teoria de Darwin, tudo a seleção natural? Eu creio que não é só pelo acaso, realmente, pode ser o acaso, mas eu vejo que aí teria um pouco do dedo de Deus, mesmo. Pelo que a gente sabe, não tinha porque os dinossauros se extinguir, tinham tantos, tinha tanta coisa aí, tanto vegetal para eles se alimentarem, tantos outros para eles, os carnívoros comerem. Então, realmente, eu não entendo, mas teve aí um propósito da natureza. A gente sabe que o homem depois que os dinossauros se extinguiram, começaram a dominar a terra. Talvez isso tenha sido bom para o crescimento da raça humana. Isso daí foi imposto pela natureza. A natureza impôs a extinção dos dinossauros e o crescimento da raça humana. Aí, o propósito da natureza seria a vontade de Deus, eu coloco assim.

Seria a vontade de Deus, mas o Homem quer saber além da vontade de Deus. Então, ele vai tentar buscar, porque o homem é curioso. É coisa do caráter do homem mesmo, o homem quer se dedicar. E no meu caso, se eu tendo uma curiosidade por um assunto, eu vou lá buscando, e já sabendo: 'Ó, foi a vontade de Deus que isso aqui aconteceu, mas eu vou tentar ver o porque que aquilo aconteceu'. Foi a vontade de Deus, mas o porquê é o que o homem quer saber. Porque os dinossauros se extinguiram? É isso o que o homem tenta responder. Aconteceu, e foi a vontade de Deus, não inviabiliza o questionamento, a pergunta. Então, não inviabiliza a pesquisa. Eu me dedicaria a uma pesquisa como essa. Eu mesmo queria trabalhar com dinossauros.

As respostas que a ciência propõe, são explicações boas realmente, que realmente atende. Como dizem, caiu um meteoro, se caiu um meteoro, o meteoro veio do céu. Aquele meteoro causou uma nuvem de fumaça em toda terra, e aquilo, diminuiu a atividade das plantas, e que aí veio a diminuir os alimentos dos dinossauros e aí veio a extinguir. Então, essa explicação que tem, a outra explicação eu não lembro bem, são três, mas, realmente, de uma certa forma explica. Mas que ocorreu, então foi vontade de Deus, que aquilo ocorresse.

Eu não nego que tem muita coisa, ou tudo, é explicado pelo neodarwinismo, eu concordo com muita coisa. Mas eu vejo em tudo isso, a vontade de Deus. Se o homem evolui de um único ser, para mim, realmente, pode ter sido ou Deus criou tudo, ele tem poder, como eu falei, ele é onipotente, ele pode ter criado de uma forma ou de outra. Mas, se a ciência está explicando por esta forma, eu concordo. Eu realmente concordo que tenha havido uma evolução, e tudo mais. Para mim, o que Darwin chama de acaso, eu chamo de vontade de Deus, eu não tenho muito grilo não. É muito simples, é muito fácil da gente compreender deste modo. Talvez, a igreja em si, não concorde comigo, mas eu concordo, eu tenho esse pensamento.

É da natureza humana buscar conhecer. Mesmo sabendo que não acha resposta, ele vai estar investigando. E o mistério aproxima o homem da natureza. É um impulso para o estudo. É uma forma, assim, de estímulo para homem, porque a natureza tem um mistério que ele quer descobrir, e não vai descobrir tão cedo. Mas ele quer descobrir, então ele vai em busca, e isso faz com que o homem se deslumbré cada vez mais com aquilo que ele vai compreender.

Eu, mesmo, pesquisava na área de aracnídeos, e descobri duas espécies novas em Lençóis. Eu me empolguei quando achei. É um passo para o crescimento do conhecimento. Duas espécies novas de aranhas, que no futuro, próximo ao nosso,

pode servir para descobrir uma substância nova, quem sabe? Mas que é um passo novo, é um passo novo, e isso é excitante, muito bom, muito gostoso está descobrindo na natureza. Então o homem vai se empolgando com aquilo que ele vai achando e vai querendo sempre achar mais que aquilo. De uma certa forma, vai elevar um pouco o ego do homem e vai fazer com que ele busque algo mais.

A ciência é para buscar algo novo, para buscar um saber, um conhecimento. Ciência é estar investigando, é está se questionando, em relação ao mundo que vive, questionando em termos de apreender algo novo, de buscar o novo. Mas ciência seria algo aplicado, não vou dizer a uma metodologia, mas teria um certo rigor, talvez.

Às vezes, a gente tá no mundo aí, até se questionando, questionando certas coisas, mas não comprehende que aquilo é ciência, então, não vai trazer algo novo para o conhecimento. Vai trazer algo novo para o conhecimento popular, mas não uma coisa para o conhecimento científico, a explicação científica não vai ser utilizada ali. O que eu quero dizer é isso, a pessoa pode estar fazendo algo novo, um conhecimento novo, mas não saber explicar aquilo ali. Investigar como faz um bolo não seria ciência. Ciência seria explicar as reações que ocorrem na formação de um bolo, que eu acredito que já deva ter sido explicado. Fazer um bolo é só colocar os ingredientes diferentes e vai dar uma coisa diferente, mas para saber o que, qual a reação, isso teria um certo aprendizado, em termos de química, para saber quais são as substâncias. Então saber explicar que é ciência, para mim. O fazer não é ciência, para mim, mas saber explicar é ciência.

O que a gente vê mais se referindo como ciência seria coisas em termos de pesquisa mesmo. Buscar e descobrir algo novo, em relação a alguma área. Teria um questionamento de alguma coisa que não se sabe a princípio, e aí se levantaria hipóteses sobre aquele fato, aquele evento e a partir dali teria um trabalho técnico ou um trabalho teórico, às vezes, para comprovar aqueles questionamentos sobre aquilo que está se querendo se estudar. Uma pergunta em cima de alguma coisa que a gente sabe que precisa apreender mais, precisa conhecer mais, e não foi explorado ainda. Qual a biomassa de uma determinada localidade? A Biomassa do cerrado brasileiro, será que foi todo levantado?

Então, a natureza deve ser estudada, para que a gente venha compreender, respeitar, aprender sobre ela. A gente estuda a natureza para que, até, venhamos amenizar aquilo que o homem já começou há muitos anos atrás, a degradação. Muitas coisas que o homem fez, agora, ele está revendo. E com isso tem, realmente, que estudar os efeitos que foram causados, anteriormente, para tentar amenizar isso. Aí, a gente tem que entender como estão relacionados todos os insetos, todo o funcionamento da natureza, então isso é importante. E o estudo, a pesquisa, ou a ciência viria trazer este aparato para a gente dizer: 'Oh, aquela área ali tem muito bicho e a Serra da Jibóia precisa ser conservada.' Então, seria mais ou menos isso, a gente deve primeiro estudar e compreender, tudo que está na natureza, para que venha ser conservada.

Quando a gente foi para Lençóis, mesmo, e para a Serra da Jibóia, a idéia era fazer, acho que é ECA, eu não me lembro bem esse negócio de reserva. Mas, lá na Serra da Jibóia, é fazer tipo uma área de preservação ambiental. Então, a gente, coletou, coletou insetos, e também, alguns vertebrados, até. Essa parte técnica é coisa que até, eu mesmo, nem gosto de fazer. Matar um monte de bicho, um monte de inseto. Já aprendi a fazer, mas não sou muito a favor não. Eu sei que não vai fazer muita diferença, matar umas 57 de 3000 que está lá, no meio da floresta. Mesmo assim, eu não gosto muito. Mas já me acostumei com isso. E entendo que isso é

benéfico para a natureza. Se a gente tira dois, três, ou dez, cinqüenta, seja lá quantos forem, com o objetivo de preservar toda uma área maior, estamos fazendo uma pesquisa que vai até beneficiar, no futuro talvez, todo aquele ecossistema. Tudo aquilo que a gente está fazendo, é buscar, realmente, conhecer aqueles insetos, aqueles animais que vivem ali, fazer trabalhos encima daquilo que foi descoberto, para realmente vir a conservar aquela área.

A gente não pode tentar controlar a natureza, quando, às vezes, a gente está controlando, as coisas voltam, e prejudicam o homem. Como a gente vê agora mesmo, a questão das hidrelétricas, dos rios aí. Não tá tendo chuva, as hidrelétricas vão ficar paradas por um tempo. E se continuar assim, vai faltar água até para a gente. Então seria algo que a natureza traz como resposta. E muitas outras coisas, por exemplo, a questão do ar mesmo, o efeito estufa que a gente vê, que está ai derretendo a calota polar. Então isso seria uma coisa que o homem faz que descontrola, e vem um efeito contra o próprio homem, da natureza.

A natureza não se vinga, é o homem que provoca as coisas e indo de encontro dele mesmo. É a questão das reações mesmo. A questão do efeito estufa, o homem está jogando CO₂ para a natureza, para o ar, o homem está aquecendo a terra, e aquilo vai fazendo com que derreta o gelo. Então aquilo não foi uma resposta da natureza, foi uma resposta á ação do homem. Aquilo dali foi algo que aconteceu naturalmente, mas forçado pela ação do homem. O derreter do gelo, derreteu, mas por que derreteu? Devido ao aquecimento na terra, devido ao CO₂, que o homem provocou. Então de uma certa forma não seria nem natural derreter, o certo seria estar lá. Mas derreteu naturalmente, mas por causa da ação do homem, em outro estágio, lançar CO₂ no ambiente.

Tudo está nos seus lugares, e às vezes, pela busca, pelo tentar compreender, às vezes, o homem desorganiza. Quando a gente vê mesmo a questão de doenças, quando o homem invade muito a natureza, surge uma nova doença. E talvez isso seja os mistérios. Não vou dizer que é a natureza que provoca isso, mas uma defesa em relação a agressão que está sendo surgida. Não sei o que ocorre, mas pode ser ou não ser uma defesa da natureza.

Essa parte de incontrolável seria essa questão do homem. Ele vai mexendo e vai mexendo, e ele desanda, às vezes, as coisas, que a natureza fica de uma forma incontrolável. A gente não sabe quando vem uma tempestade, quando vem uma chuva torrencial, quando vem uma chuva de granito. O homem tenta prever, mas às vezes, não dá certo, não prevê com antecedência, até erupção essas coisas. Então isso seria algo incontrolável na natureza.

A gente sabe que há eventos, há coisas na natureza que não são previsíveis. O homem tenta prever, mas, às vezes, não prevê com exatidão, não prevê com precisão. Coisas que não dá para prever acho que estariam mais relacionado a questão de tempo, de clima, de fenômenos naturais. Ela não é nem previsível, nem totalmente imprevisível. A questão mesmo da radiatividade, que seria uma coisa nova. O homem previu de certa maneira a radiatividade, explorou a radiatividade. E seus efeitos, até quando estavam sendo estudados eram imprevisíveis. Hoje já se tem uma previsão do que ocorre quando se lidar com as radiações.

Uma coisa que eu acho que é previsível na natureza, ciclo de reprodução, de florada, essas coisas assim é previsível. O homem já vem trazendo conhecimento há muitos anos, então isso a gente já pesquisa. Então já sabe quando mais ou menos, em que época, um ciclo, a reprodução de certos animais, em que local eles conseguem

nidificar. Mas será que a gente pode prever, quantos destes filhotes vão sobreviver, vão se reproduzir, na outra? Isso eu acho que isso é muito difícil.

A questão do projeto TAMAR, ali na Praia do Forte, as tartarugas vão uma determinada época, e os pesquisadores já estão lá, há uns dez anos, e eles já compreendem, sabem, marcam as tartarugas que vão lá e tudo. Então, isso seria uma coisa previsível. Mas uma coisa que seria imprevisível, até mesmo nessa questão das tartarugas, é a tartaruga não voltar. Por que ela não voltou? Por que ela foi predada, foi morta por um pescador em outro local? Então isso é uma coisa imprevisível para o homem. Ele prevê que ela vai voltar no outro ano, mas ela pode morrer, por um acidente, um ataque. Então são coisas assim, a gente prevê uma coisa, e aquela coisa que a gente previu pode ser mudada, por outro fator que a gente não tava contando. Mas as coisas que normalmente são previsíveis, são aquelas que já tiveram um estudo, a ciência já estudou e de uma certa forma a ciência já comprehende.

Eu acho que na biologia, mesmo, se estuda os seres vivos nas suas relações. O foco dos estudos da biologia estão em função dos relacionamentos da vida, dos seres vivos, de como eles se interagem. E isso daí seria o estudo da natureza, das relações da natureza. O foco dos estudos não está em função da vida. A vida mesmo, a essência da vida, eu acho que não faz parte do estudo da biologia. A gente estuda os seres vivos, estuda o homem, mas a vida, aí entraria a parte espiritual, a parte que a gente não vai entender. Aí seria um estudo, acho que nem da teologia, que a teologia estuda Deus, o seu caráter, acho que poderia até surgir uma nova ciência, sei lá.

A gente entende que a parte espiritual é o que traz a vida mesmo, em si. A vida é o quê de espiritual disso tudo. Eu mesmo, não desassocio a vida de Deus. Se não fosse Deus, eu acho que não existiria a vida, o nosso respirar, o nosso andar, o nosso falar... E tudo que existe na natureza, realmente, veio de Deus. Então, não é só a matéria que faz a vida, então a vida é feita de matéria e de espírito. Então, esse seria o meu pensamento.

‘A natureza é o mundo material, concreto, ao nosso redor’, mas ela não é só isso. Tem a sua parte que não seja matéria, tem algo espiritual na natureza. Essa coisa a ser estudada, que eu não chamaria de substância. Substância é uma coisa que dá para a gente pegar, visualizar. E o espírito não dá para a gente fazer isso.

Eu vejo que a natureza é o conjunto de seres, tanto os seres vivos, e o ser abiótico, se relacionando. A luz do sol vai interagir com as plantas, e a partir daí vai surgir um dos principais alimentos para os animais... Então, um meio que não é vivo, que seria a luz solar, traz energia para o que é vivo. Essa interação, então, que seria a natureza.

Acho que se não tivesse a fotossíntese, o surgimento da clorofila na natureza, e a síntese da molécula do açúcar, acho que a vida não seria como ela está hoje. Poderia, até, ter vida, mas a vida ao nível microscópico. No máximo, teriam umas colônias. Então, o que é o mais importante na vida, o evento mais importante, é o surgimento da clorofila, a síntese do açúcar. Aí que a gente vê a interação do sol, com o meio natural, quando, de alguma forma, surgiu a molécula da clorofila e aí vai gerar aquilo que a gente vê na fotossíntese. Aí, tem gente que vai colocar isso ao acaso. E eu vejo, como eu falei, como uma vontade de Deus que ocorreu isso aí. E a natureza é feita por Deus, e Deus está acima de tudo.

NARRATIVA PALOMA:

Para mim, de maneira bem direta, a natureza seria um conjunto de fatores que proporcionam todo o desenvolvimento da vida. Se for pegar pelo termo científico,

ela seria, na verdade, o conjunto de fatores bióticos e abióticos. Eu comecei a questionar isso, o que seriam fatores abióticos e o que seriam fatores bióticos, e desses fatores o que seriam os fatores mais importantes, quando eu ensinava quinta série. Todos na sala, uma turma de 50 alunos, me responderam que os fatores abióticos seriam mais importantes do que os fatores bióticos, porque se não existissem os fatores abióticos não existiriam os fatores bióticos. E eu parei para pensar naquilo, e realmente, se fossemos analisar, sem toda aquela condição presente na natureza, ar, água e tudo mais, realmente a vida não existiria, ela não teria como existir. Então, na verdade, na minha concepção bem pessoal, eu defino a natureza como um conjunto de fatores que proporcionam a vida. Por que ela proporciona a vida? Porque ela tem fatores abióticos que interagem para formar os bióticos.

Sobre a questão da natureza, a primeira lição que a gente tem é justamente a de casa, dependendo da religião de cada um, ou da formação religiosa dos pais e tudo mais. Então, no meu ponto mesmo, o primeiro conhecimento que eu tive, foi o religioso. E este, para mim, talvez seja o mais fácil e o mais difícil, ao mesmo tempo, de falar. Porque é algo abstrato, algo muito pessoal. Então, eu paro para pensar na minha concepção religiosa do ser divino, e vem minha concepção espiritual, aquela concepção de quando você vai fazer parte da natureza, e não agir sobre ela, ser um agente, e sim, ser mais um fator da natureza. Quando eu estou triste, eu vou para um lugar ao ar livre, fico olhando as coisas, e eu começo a falar com Deus.

Sempre me perguntam, assim: ‘Ah, você é pesquisadora?’. ‘Sou’. ‘Ah, então, você não acredita em Deus, não é isso?’ Aí eu; ‘Por que?’ ‘Ah, porque a maioria dos cientistas, eles não acreditam em Deus, eles são ateus. Porque eles tem sempre explicação para explicar o que Deus fez.’ Eu freqüento Igrejas Evangélicas. E sempre perguntavam a gente, durante o culto, sobre essa questão de acreditar em Deus e ser cientista, essas coisas. E a gente ficava assim; ‘Nossa, como é que eles podem pensar que a gente, não consegue associar as coisas’. E a gente conseguia perfeitamente associar as coisas. Porque, primeiro antes de entrar na universidade, de ter todo o conhecimento científico, a gente já teve todo conhecimento, toda preparação religiosa, então não dá para a gente mudar.

Sabe o que é que eu penso? Pode ser loucura minha, mas eu penso assim, na minha concepção religiosa, eu vou misturando tudo com a minha científica. Eu acho que foi Deus que criou tudo sim. Mas Deus não criou assim como a gente lê na Bíblia. Que em sete dias Ele fez isso. Eu acredito, por exemplo, os dias para Deus, são nossos milhões de anos, que aconteceram. E na Bíblia mesmo, vem dizendo que o homem foi feito do pó, e na hipótese, que é mais aceita no meio científico, que é a da evolução química, mostra que, realmente, compostos inorgânicos, é que originaram compostos orgânicos, até formar o ser vivo. Então, eu acho que um ser supremo, o nosso Deus, ele fez isso, compostos inorgânicos, compostos orgânicos, e daí veio evoluindo. Só que isso na Bíblia, como foi um livro feito por homens, tudo bem, bílicamente homens santificados, mas de qualquer forma, passou por traduções e tudo mais, então eles tentam colocar de uma forma que os leigos possam entender. Então, eu tento juntar minha concepção religiosa com a científica e eu acho que foi isso, essa “embolação”. Os dias de Deus, que está lá na Bíblia, e como ele fez, o primeiro dia ele fez a terra, no segundo fez isso...., misturando com a hipótese da evolução química.

Quando eu olho a complexidade que a natureza tem, e tento parar para achar uma explicação...Aonde? Será que o homem conseguiria fazer isso? Não. Ele não conseguiria criar a natureza. Ele pode até criar protótipos, pequenos modelos, mas

que nem de longe, chegariam a complexidade do que a natureza é. Teria que ser algo bem mais complexo, teria que ser alguém com muito mais poder. Eu penso que a natureza, ela foi criada, independente de que forma, por um ser que eu considero como um ser superior. Então, ela é divina. O que é que é divina, é algo que você admira, admira, e não sabe explicar direito, como ela veio, porque que ela está ali. O porque da sua existência. Ela é divina porque é inexplicável.

Porque, por mais que o homem estude, estude, verifique características da natureza, sempre se descobre coisas novas. E sempre, todos nós sabemos, que sempre vai haver coisas novas para ser descobertas. Então, se você não conhece algo por um todo, é muito difícil de você conseguir explicar. O homem sabe muitas coisas sobre a natureza, mas essas muitas coisas não chegam a ser um terço, do terço, do que ele deveria saber. Porque a natureza, ela reúne n fatores, desde seres vivos e não vivos. Então, não é um organismos que o homem vai ter que saber explicar, ele vai ter que saber explicar toda a interação destes organismos, com outros organismos, e com fatores não vivos. Então por isso que ela é complexa, por isso que ela se torna inexplicável, *a priori*. Eu acho assim, antes do homem conseguir explicar a natureza como o todo, ele tem que conseguir explicar a si mesmo como um todo. E eu acho muito difícil, o homem conseguir explicar a si mesmo como um todo.

A questão, então, é: O que é que faz com que ele não se conheça? Quer dizer dele ter essa dificuldade de não se conhecer perfeitamente? Se você me perguntasse isso antes de eu entrar na universidade, ou até mesmo, antes de eu entrar no terceiro ano, eu te diria o seguinte: Só quem pode conhecer a natureza é Deus. E acabou. Eu não te responderia mais nada. Porque Deus é que pode conhecer. E homem não é Deus, ele não pode brincar de Deus, e ele nunca, jamais, vai alcançar o conhecimento divino. Para conhecer a natureza como um todo, o homem teria que se igualar ao conhecimento divino. Eu te responderia isso. Hoje, eu te respondo algo mais aberto, algo assim, que não é uma resposta, que só uma colocação. Talvez, estivesse na própria formação evolutiva do homem. Eu acho que para o homem ter um conhecimento geral, a espécie tem que evoluir. E eu tô falando assim, de genética e evolução, não é evolução que um sujeito vai fazer, mas que a espécie vai fazer. No sentido do desenvolvimento do encéfalo, por exemplo.

Só que eu estudo algo, que hoje tem como a principal base teórica, a de que a espécie humana não tem mais para aonde evoluir. Eles dizem o seguinte: que se o encéfalo do homem for evoluir, ele tem que aumentar de tamanho. E se ele aumenta de tamanho a caixa craniana tem que aumentar, e com isso o parto ficaria difícil para a sobrevivência tanto da mãe quanto do Bebê. Consequentemente, se surgisse um indivíduo que tivesse mais massacefálica do que os outros, ele não seria apto a viver no ambiente, então ele não seria selecionado. Então, a espécie não evoluiria.

Eu acredito que, como o homem ainda não conhece a natureza, ele não pode dizer que isso realmente vai acontecer. Meu professor de história e filosofia dizia sempre o seguinte: O que te garante que todo dia o sol vai nascer? Um dia, você pode amanhecer mas o sol não nasceu. Mas nós sabemos que vai nascer. Ora, é algo que é 100% detectado? É 100% concreto? Não, não é 100% concreto, mas nós induzimos que seja 100% concreto, porque desde do início dos tempos, o sol nasceu no dia seguinte. Porque para mim, tem que ter bases mais concretas para dizer que a espécie humana é uma espécie que não pode evoluir mais do que evoluiu. Pode ocorrer algum tipo de mecanismo que proporcione uma maior adaptação deste organismo, com massacefálica mais evoluída, com massacefálica mais complexa. Desde que eu me entendo por gente, desde que eu estudo o processo evolutivo, os organismos não

são imutáveis, por mais que seja a mínima modificação, mas eles tem que mudar. Eu acredito que ao longo dos anos, a espécie humana, *Homo sapiens*, ela vai evoluir.

Mas você poderia me perguntar, mas você acha que pelo homem ter um encéfalo bem mais desenvolvido, ele poderia responder todas as questões da natureza? Eu poderia até entrar em contradição com que eu já disse, mas eu diria não. Porque na verdade, quando eu coloco que o homem pode descobrir todas as características da natureza no futuro muito distante, eu vou sincera, eu coloco isso porque eu não gosto de trabalhar com o nunca. Mas, eu acho muito difícil. Eu não sei nem te explicar de uma forma ampla.

Olha, os cientistas, de um modo geral, se afastam de uma concepção não concreta. Porque para os cientistas, tudo que é palpável, é ciência. Tudo que é palpável, eles conseguem explicar, eles tem que explicar. O que não é palpável, o que é abstrato, eles não explicam. Mas eles não dizem: 'Ah, isso é uma concepção divina'. Eles não colocam para o lado religioso... para nenhum lado. Eles, simplesmente, dizem que é inexplicável e acabou. Será que todas as respostas estão no concreto? Então é isso, eu não sei, se ele tem que interagir com outras coisas não concretas? Acho que para a minha cabecinha ainda de iniciante, isso é algo muito complexo. Eu acho que talvez, falte uma interação entre o concreto e o abstrato. Eles não param para tentar entender que determinadas coisas que eles conseguem pegar, que é concreto, na verdade, foram determinadas por coisas não concretas.

Olha só, coisas assim, que a gente vê na televisão. Pessoas, que são curadas de tais doenças, através de processos espirituais e tudo mais. Foram curadas, passaram na televisão, mostraram relatos... Mas a ciência... Eles não tentam fazer essa interligação. Tanto, que eu particularmente, não conheço nenhum movimento científico, que pudesse parar para pesquisar como teria sido esse processo de cura desses indivíduos, dizendo que alguns fatores espirituais causaram tudo isso. Se tem, eu não conheço..

Bom, aí você poderia me perguntar: E você acredita que algum espírito, algo espiritual poderia causar isso? Eu acho que a minha resposta básica seria o seguinte: a mente causou isso, a mente. A fé, o que é a fé? A fé é quando você acredita tanto em alguma coisa, em um alguém, que você começa a analisar e a verificar que realmente aquilo vai ocorrer. O que comanda todo o seu corpo, é o seu cérebro, sua cabeça, então se você começa a acreditar numa coisa, mesmo que seja, que Deus vá fazer isso comigo, então é. Pode sim acontecer. Então, eu acho que deveria ter mais estudos.

A questão é mente e espírito, serem trabalhadas de forma diferentes, no campo religioso e no campo científico. Em estudos religiosos, a mente e o espírito é uma só. Agora, para cientistas, a mente é uma coisa, o espírito é outra coisa totalmente diferente, são separados. Nesta questão agora, eu usaria o conceito da ciência. A mente, o concreto, que funciona, que trabalha todo organismo, mandando sinais, sinapses, e tudo mais, que fez com que esse indivíduo, tivesse uma melhora, tivesse uma interação com seu corpo. Não foi o espírito que veio, e agiu sobre aquela anomalia, e a fez desaparecer, e a fez curar. Eu acredito sim, que foi Deus que curou, só que Deus curou através da mente. Tipo assim, se você tem fé nele, ele faz com que a sua mente, mente, agora, concreto, trabalhe sobre todo seu corpo, faça com que toda anomalia, toda enfermidade, seja lá o que for, seja retirada.

Então, se o homem parasse para tentar associar o que é abstrato com o que é concreto, como eu fiz agora, talvez ele tivesse um resultado bem maior, principalmente para o campo médico. Ao invés de a gente querer explicar tudo por

ser palpável, e tentasse explicar agora tudo também pelo não palpável, talvez, ele conhecesse mais a natureza, de um forma geral, a vida de forma geral. Eu acho que é um dos pontos.

Por isso que eu digo, que antes de conhecer a natureza, ele tem que conhecer até aonde que está o seu limite. Eu não tenho assim, algo que, eu possa dizer assim: O limite é aqui. Eu posso dizer assim, o meu limite é aqui. Eu não consigo, realmente fazer a conexão do concreto com o abstrato, eu não sei fazer essa conexão. Então, o meu limite é o concreto, o abstrato, eu começo a fazer viagens, eu não sei se é verdade ou não. São meras especulações. Aí vem a minha posição, como cientista, e não mais como pessoa religiosa. O concreto, se eu aceito, essa teoria, essa hipótese como verdade, é verdade. Mas qualquer hipótese, para mim, ela tem que ser desenrolada com bases concretas. Aí, o que eu vou aceitar como absoluta verdade, também, terá que ser concreto. Algo que eu consiga visualizar, algo que eu possa dizer, isso realmente ocorreu e acabou.

Aí alguém que não tem o conhecimento bem amplo que a gente tem, alguém do segundo grau, os alunos, por exemplo, poderia me fazer a seguinte pergunta: 'Professora, se a senhora acredita em tudo que é concreto, a origem da vida é concreta? A hipótese que diz que o ser vivo surge de organismo, de matéria inorgânica, é concreto?' Ora, eu não visualizei, mas através de experiências, eu tenho indícios que isso, talvez, possa ter ocorrido. Então, isso passa a ser concreto. Então, concreto, não é só aquilo, que eu tô vendo agora, mas é algo que possa ter acontecido e que eu possa mostrar por a ou por b, que talvez, tenha ocorrido assim.

Outro ponto é que, talvez se a gente estudasse, parasse para estudar a natureza, de forma mais observar, do que tentar interferir, talvez a gente descobrisse bem mais sobre ela. Porque você não pode conhecer algo que já foi modificado, se você modifica, você não conhece a essência. Quer dizer, a essência, que eu digo, é a base de tudo, os primórdios, a origem, gênese, formação.

A gente tira os organismos ou as estruturas, do seu habitat natural, levamos para cativeiros, laboratórios, e observamos. Observamos o comportamento, fazemos análise química de sua estrutura corpórea e aí vai. Só que nós observamos, fora do seu comportamento natural. Bom, eu não quero dizer, que não existe pessoas, que vão e fique analisando mesmo no habitat natural. Existe. Mas muito pouco, comparado com o estudo que eles estão fazendo agora. A base do estudo é eles retirarem e observarem depois.

Eu assisti a uma reportagem no globo repórter, que eles pegavam os rinocerontes, tiravam esse organismo do seu habitat natural, e levavam para o cativeiro, para que eles se reproduzissem. Para que a espécie não entrasse em extinção. Quando eles capturavam esse bicho, eles submetiam esse animal a um grau enorme de estresse, teve um que entrou até em estado de choque, eles que tiveram que fazer reanimação cardíaca e tudo mais. Até composição química, entendeu, se nós formos analisar, a estrutura de outros organismos, quando você tira do habitat e bota para outro, o estado de estresse muda toda a composição. Então, será que a gente está estudando de forma certa, será que a gente está estudando a origem básica, como ele é, no natural. Talvez, não. Eu acho que a gente tem estudado como a gente tá trazendo ele, depois de determinadas modificações causadas por nós. Então, a gente nunca vai ter resposta 100% concreta do que eles seriam na natureza.

Tudo tem uma ordem na natureza. Toda a interação, comunidades, sociedades, e por aí vai, do meio natural, incluindo nós, temos toda uma ordenação. Por exemplo, se você analisa uma colmeia, você verifica que cada organismo daquele tem uma

divisão de trabalho, cada um faz especificamente o que ele é apto a fazer. Todas elas estão preparadas já pela natureza, se a gente for analisar, geneticamente, para desenvolver o seu trabalho. Então, essa questão de ordenação, ele já é determinada, assim entre aspas. Imagine se a abelha rainha, deixasse a gerar novos indivíduos, e passasse a sair para procurar néctar, ou sei lá, para produzir mel. Ora, deixaria de haver a reprodução dos indivíduos, consequentemente o que é que ia acontecer? Diminuía a população, diminuía até, entrar a extinção toda a população de abelhas. Se não tiver essa ordenação na natureza, ela deixa de existir, e é isso que provavelmente possa acontecer.

Nós, homens, começamos a desordenar tanto a natureza que a gente começou a criar o desequilíbrio, esse desequilíbrio é justificado por essa falta de ordenação. Quando a ordenação é quebrada, a natureza começa a passar pelo seu momento frágil, começa a ficar fragilizada. Porque se você quebra uma sinfonia, qualquer coisa que entra agora, pode abalar definitivamente a estrutura e organização daquele meio. O homem, ele desvias rios, tira determinada quantidade de água nas barragens, e por aí vai. Então o que é que ele faz, ele deixa a natureza fragilizada, aí quando vem a agressão do meio ambiente mesmo, ela já não está resistente, ela já não consegue, ela não está apta para resistir àquela agressão natural. Um exemplo, é o superaquecimento do planeta. Então, o normal, é que nós temos o que, uma grande quantidade de água, mas essa água tá, por exemplo, solidificada, aí o que é que acontece, o aquecimento começa a derreter esse gelo, e ora, a natureza quando ela já está fragilizada, ela não consegue mais contornar isso por si só. Então, já era, já vai, o desequilíbrio já foi embora.

Se ela fica frágil, você não tem direito como controlar determinadas situações. Então nesse caso, quando eu digo assim, a natureza é incontrolável, é porque talvez, pegando como meu exemplo básico, ela foi tirada tanto da sua forma natural, do seu curso natural, que ela passa a apresentar determinadas características, que o indivíduo homem não consegue adaptá-la para o seu meio. O homem, ele quer controlar a natureza, só que na verdade, se for parar para analisar, a natureza, de um modo geral, é que nos controla. Daqui, a alguns anos, nós vamos ver que tudo que a gente fez contra a natureza, quer dizer já estamos vendo, né? Mas, bem mais agressivamente, daqui a alguns anos, tudo que nós fizemos contra a natureza, vai ser voltado contra nós. Porque por mais que a gente queira controlar, queira modificar, ela é incontrolável.

Na verdade, cai tudo na questão de não ser conhecida. Eu tenho que ter o conhecimento de tudo, se eu não conheço, significa que ela é inexplicável, complexa, incontrolável e imprevisível. Uma coisa interessante é que o homem, ele dá, assim, o boletim do tempo: 'Hoje ele vai fazer sol, hoje vai fazer chuva...' Então é como ele estivesse assim, já, de uma forma, prevendo o mecanismo, o que seria a natureza. Só que ele consegue fazer isso como um todo? Ele não consegue. E outra coisa, há falhas, há índices de porcentagens, ainda que sejam pequenos, de falhas, desse grau de previsão. Então, é algo que não é. Previsível, é quando você diz, isso vai acontecer em x tempo, em horas, x minutos, x segundos. Então, você está prevendo, tudinho, certinho, como vai acontecer.

Eu fui num congresso de Zoologia, em Santa Catarina, e eu só sei que ele começou a falar, numa dessas mesas redondas, estava-se falando que os cientistas, agora, começaram a tentar isolar um determinado tipo de vírus da AIDS, para combater os outros vírus, destruir os outros vírus. Eles vão modificar, fazer como se fosse um transgênico. Agora, imagine, isso, é o que eles estão prevendo, quer dizer, é

o que eles querem fazer. Mas, imaginem, será que eles tem toda certeza de que modificando o código genético de um vírus, ele vai obter um vírus, que destrua o outro? Se eles não conhecem todo o mecanismo natural do organismo, significa que ele pode produzir um vírus que em vez de destruir todos os outros vírus, destrua em questão de horas e de dias, o organismo humano. Então, imagina aí... Nesse caso, é imprevisível, se eu conheço, e eu vou mexer, o resultado, não vai ser previsível. Vai ser algo, que eu estou fazendo uma experiência, que eu posso obter um resultado x ou y. Eu não posso dizer que vai dar x ou vai dar y, ou outros.

Quer dizer, para a ciência, de uma maneira geral, ter um resultado totalmente previsível, ele tem que conhecer. Só que para ele conhecer, ele antes tem que fazer várias tentativas, para ele poder se separar disso aqui, do imprevisível. Então, para que ela se torne previsível, tem fazer, continuar fazendo experimentos, experimentos, e ir atrás, ir atrás, ir atrás. Então, assim, fazendo uma breve crítica, do conhecimento científico, Eu acho que tem assim sabe, o lado positivo e o lado negativo. Porque, imagina, é aquela questão, você vai matar duas ou três vidas, em prol de você, um dia, consegui salvar milhares de vidas. Poxa, sabe a questão ética da coisa, de você dizer, e aquelas pessoas que eu matei, e aquelas pessoas que eu fiz a experiência e não foram bem sucedidas, com elas, e elas morreram, por causa disso. Eu não sei explicar, se é positivo ou negativo. Eu não sei, eu como pesquisadora, como por exemplo, talvez futura grande cientista, se eu iria fazer isso.

Na minha concepção religiosa, o homem fazendo isso, não consegue prever qual seria o resultado, mas Deus sim. Porque Deus sim? Porque ele comprehende, porque foi seu trabalho, Ele fez. Ele é que sintetizou desde uma pedrinha, até a mais complexa cachoeira Ele sabe da sua complexidade, e só ele sabe, como ela pode ser, por exemplo, modificada, sem causar abalos, assim terríveis. Isso na minha, de novo, sintetizando no meu pensamento religioso.

No lado científico são outros quinhentos. No lado científico, a gente sempre acha assim, não conseguimos explicar na natureza? Um dia conseguiremos. Se eu fosse colocar, no lado do meu pensamento científico, eu como cientista não iria explicar a natureza como um trabalho de Deus. Eu ia fazer todas aquelas palavras bonitas, complexo orgânico, inorgânico, associado com o não sei o que... Deus, só não é científico, porque não é palpável. Só por isso.

Mas como eu estou fazendo a análise como pessoa, além de tudo, então, eu coloco a natureza como sendo o trabalho de Deus. Porque toda essa complexidade, deve ter tido assim um ser supremo que fez isso, que conhece isso, e que sabe mexer nisso. Mexer quando eu falo é o seguinte: Para mim, reprodução é algo divino. Ele determina a reprodução, então, ele está jogando novos organismos, novos seres vivos, então, o ambiente está sendo modificado. Desde quando, haja, por exemplo, a seleção de novos organismos, por causa daquele meio ali, o ambiente está sendo modificado. E como dizia, como dizia não, como diz a Bíblia, se eu não me esqueci a passagem, 'Deus não deixa que caia uma folha sem o seu consentimento'. Então essa visão, assim, religiosa. E se ele mexe, claro que mexe, ele modifica, claro que modifica. Ele tira, ele acrescenta, então, ele está modificando. E a natureza é bela por isso. Porque, quando eu analiso, com esses olhos positivos, eu começo a ver coisas boas, através dela, eu começo a ver a reprodução, o começo de uma nova vida, isso é maravilhoso, isso é belo.

Quando você trabalha, assim, analisando a natureza, a vida tem sempre um valor muito grande para você. Quando você conhece todo o maquinário, toda complexidade, o que custou para a natureza ter aquele organismo ali, e tudo mais,

você passa a dar valor. Então, hoje, eu tenho uma visão, totalmente diferente, de antes, porque eu passei da fase de ‘natureza faz parte da minha vida cotidiana’, e passei também a fazer parte da vida cotidiana da natureza. A natureza, de uma maneira geral, proporciona todo ambiente para que a gente possa sobreviver, desde quando nós somos aptos. Então, ela está sempre nos notando, mas a gente não nota ela. Quando nós começamos a notar isso, aí sim, tanto eu faço parte da vida dela, quanto ela faz parte da minha vida. Porque se ela zela por mim, e eu noto ela, eu começo a zelar por ela. Minha bolsa parece um lixo, porque eu jogo tudo na bolsa. Eu não jogo no chão, não faço mais isso, porque eu sempre penso: ‘Isso vai demorar não sei quanto tempo para degradar’.

Se você parar para analisar, desde pessoas, assim, fora do meio científico, uma simples dona de casa, até pessoas de um alto grau de conhecimento científico, necessitam de determinados conhecimentos da natureza. Justamente para interagir com ela. Como eu falei anteriormente sem os organismos abióticos, não existiriam os bióticos. Então, para se manter no ambiente, por exemplo, o conhecimento de determinadas substâncias que estão fazendo parte da constituição de determinados animais ou vegetais, é essencial. Para todos, desde os índios, aliás os índios eram quem mais utilizavam. Então, desde do povo primitivo, se utiliza esse conhecimento, para fazer medicamentos, ou roupas, seja lá o que for, mas sempre houve essa interação. Então, se você procura entender a natureza, você sabe aproveitar, tirar mais recursos dela. Como também conseguir se defender de determinadas coisas da natureza, porque nem sempre ela é boazinha, também sabe ser muito agressiva.

Agora, eu digo que é muito importante porque eu tenho a vontade de conhecer, entendeu? Se eu entendo como ela funciona, meu trabalho tende a desenrolar, perfeitamente, melhor. Eu adoro meu trabalho, como dizem os botânicos, para fazer sistemática, tem que ser doido. Então, eu sou uma doida, mas eu gosto muito do meu trabalho. É fascinante você olhar, que de organismos tão simples surgiram outros bem mais complexos, e que o grau de parentesco, com determinados organismos, que tem uma estrutura morfológica semelhante, é pequeno, em relação, com aqueles outros que tem uma estrutura morfológica diferente, e é grande. Então, entra a questão de mamífero aquático, mamífero terrestre, sabe, essa questão assim, tão diferentes mas tão próximos por grau de parentesco.

Eu acho que na natureza, não é feito de propósito. Um organismo, que sofre mutação, por exemplo, deixa de ter estrutura de braço e passa a ter asas. Vamos supor, uma mutação bem, drástica, sem ser ao longo do tempo, então, isso quer dizer que, se eu vou controlar a natureza, eu vou dizer que eu quero voar, porque é mais interessante para mim voar, então eu vou sofrer uma mutação e vou modificar, porque eu estou querendo que isso ocorra, e isso vai ser de propósito. E isso, não é verdade, isso é algo que eu não posso determinar, então isso eu discordo. Então, o físico não pode ser feito de propósito. Porque nunca vai ter o resultado 100% como você quer. Você pode ter melhor ou pior. Está ocorrendo aleatoriamente. Então, a natureza, nunca, é 100% como você planeja. Agora, olhando o lado, espiritual da coisa, aí sim, aí é diferente. Deus, ele interfere, ele modifica. Aí, a natureza, ela vai ser modificada, e vai dar tudo certinho, desde um centímetro, até total dimensões, como, no caso, Deus, quis planejar. Então, Deus é uma coisa, físico seria outro, né?

Então, a visão que eu estou dizendo da natureza agora, não é mais aquela visão ideológica, estou falando da natureza palpável, da terra, da água, do vento, do qual você sente. Então, é uma visão mais científica. Ela é matéria, algo é matéria. E por ser matéria, e essa matéria pode ser dotada de vida, ou não, ela vai ser mutável.

Neste Domingo, nós fomos para Cachoeira, assim, em uma expedição. Aí, nós, paramos para mostrar, para os alunos, aquele Rio que vai desembocar nas águas de Cabo Sul, o pessoal ainda brinca, 'Cabo Sujo'. A gente chegou numa região bem crítica do rio, bastante poluído, as águas bem escuras e tudo mais, e eu tava mostrando para eles: 'Olha, isso aqui é uma grande quantidade de compostos orgânicos, e esses compostos orgânicos, eles fazem com que esse ambiente aquático comece a ficar eutrófico, comece a envelhecer antes do tempo. Aí, se vocês analisarem, olha só, cheio de vegetação no meio do rio. É porque, ele está passando por um processo de sucessão ecológica, ele está começando a mudar, ele era um ambiente totalmente aquático, e agora tá começando a passar para determinadas características terrestres'.

Eltão, por isso, que eu digo assim, que a natureza é mutável, ela muda. Não no processo de sofrer mutações, com o material genético, só. Mas o processo de sofrer modificações físicas, que você consegue visualizar. Se formos analisar, o gene, ele é palpável, é de matéria. Claro, que ele é matéria, se o é, o conjunto dos genes, eles são modificáveis, eles modificam uma característica externa. Então, a natureza, por ela ser matéria, por ser algo que eu estou tocando, vai ser algo, que pode ser modificado.

Se eu digo que a natureza, ela é palpável, ela também tem a parte que não é, a parte espiritual. Porque, a natureza, ela não é uma árvore, não é um rio, ela não é uma cachoeira, ela é o conjunto todo. Então, é o conjunto todo é que forma o espírito, o espírito que você diz que é o espírito da coisa. É a questão assim da identificação do ser concreto, com algo não concreto, é a visão que a natureza passa. Então, a parte material, de terra, plantas, e tudo mais, pode ser explicada por estas substâncias, que a gente chama de essências. As essências são... como se fosse verdadeiros duendes, são coisas, assim, que você sabe, não, isso não existe, mas no fundo, no fundo você acredita. Deus é uma essência. Tem a dos pensamentos maus. Cada essência a gente poderia dizer que seria, assim, por exemplo,... os pecados capitais.

Então, quando eu digo assim, que a natureza, ela é formada de outras partículas, que eu poderia denominar de essências, na verdade, essas partículas, são inexistentes. São inexistentes, no sentido de, pegá-las. Mas de saber que existe, como o bem e o mal. Então, eu sei que a natureza, ela pode ter o lado bom e o lado ruim.

Se eu começo a analisar a natureza como sempre sendo esse mundo material, eu tô deixando de lado, o Deus ser minha natureza. Então, eu acredito que a natureza é o mundo material mais essa concepção religiosa, mais o Deus, o lado espiritual.

A natureza é vida mais fatores abióticos, que vão interagir com a vida. Só que, para isso, essa natureza, ela vai ser formada de partículas ou de estruturas concretas e de estruturas abstratas. Então a natureza seria um conjunto de fatores concretos e abstratos que vão proporcionar a formação da vida. De maneira geral, é isso.

NARRATIVA SELMA:

Natureza é o belo, o bonito, algo simples de se perceber, só ter sensibilidade para perceber, e são coisas que tocam a gente. Quando você bem imaginar, muda sua concepção. Você pode estar triste, mas se você for para um lugar, se você tiver receptiva à natureza, você se modifica, você tá chateada e volta renovada. Está relacionado com as plantas, com a paisagem, a gente viaja a gente vê coisas assim diferentes, então tudo que está ligado ao externo. O animal faz parte da natureza, as plantas, com toda sua diversidade, faz parte da natureza. O homem, ele faz parte da

natureza. O azul, o céu, as nuvens, as estrelas, tudo, na minha concepção, faz parte da natureza.

O belo, o bonito, uma praia, uma cachoeira, tudo vem de Deus, do espírito de Deus. No sentido de que permitiu a formação. A criação foi dele. Tudo é formado com o consentimento de Deus. Tudo que é belo, é bonito, tudo que é vivo tem o trabalho de Deus. Uma árvore, um fruto, uma cachoeira bonita, linda né? Como é que uma cachoeira bonita, linda, então não foi Deus? O homem nunca poderia ter tido aquela capacidade, e aquilo tudo, aquilo não surgiu assim do nada. Tem aquelas teorias, não sei o quê... Eu estudo as teorias. Mas eu acredito que aquilo tudo, aquela beleza, não veio de uma teoria. O homem que criou a teoria para explicar o porque de tudo. Então o homem que estudou, que estuda, sempre procura a causa para explicar. Então eu acho que aquilo não têm nem o que se estudar, aquilo lindo, belo, é... Deus que criou.

Porque veja só, para tudo o cientista procura uma teoria. Por exemplo, estudos que a gente estuda que a gente veio descendente de macaco. Então, o cientista compara aquelas imagens todas do macaco, aí vê, esse aqui é o gorila tal, que é mais parecido... Eu estudo, mas não é que eu vou acreditar naquilo. Eu não vim do macaco, eu não acho que você veio do macaco! Porque se a gente tivesse, se viesse do macaco, até o hoje tinha gente formando do macaco, ou, até hoje tinha macaco aí virando gente. Eu levo para esse lado. Uma das teorias seria essa, e várias outras assim. Essa teoria e a teoria de que... Acontece um maremoto, essas coisas assim, aí como eu te falei, aí quem estuda vai procurar o que? Ali aconteceu porque houve um abalo sísmico, alguma coisa e aí... Entendeu? Mas para acontecer esse abalo, não foi porque veio, e sim porque já veio o homem já influindo, o homem já veio modificando nas atitudes, agindo na natureza para que ocorra isso.

Deus criou a coisa perfeita. Ele criou tudo em seus devidos lugares, tudo tem sua função. O animal, ele é perfeito porque Deus colocou ele com todas suas funções, todas certinhas, digo assim, ele come aquilo que tá natureza, se ninguém mexer, ele não mexe também, está ali no seu habitat, vivendo no seu meio...

Para haver perfeição, tem que ter ordem. Em que essa ordem? Que tudo que é colocado na natureza, tem aquela ordem, aquela sincronia. No caso ali, de uma mata. Como eu te falei, os animais ali num ecossistema, o homem não buliu, tudo perfeito, tá tendo uma ordem, ali. Do rato, com o gafanhoto, da cobra, não é? Então se não houver a perfeição, não há a ordem. A ordem entra em que, o rato tá ali no habitat dele. A cobra come o rato e aí vai indo, aquela ordem, não pode ser o contrário, a cobra comer o rato. O que mantém essa ordem é Deus. A ordem vem de Deus e Jesus. O que ficou depois imperfeito, não veio de Deus e sim do homem que causou, por anos e anos, foi uma consequência.

Olhe uma mata virgem, que a gente não mexe, está tudo ali, o ecossistema, tudo interagindo, tudo certinho. A natureza está controlada, ali vive do pequeno ao grande, nem está faltando menos para um, nem para outro. Um ratinho tá lá, a cobra tá lá, tá comendo o rato. O homem não chegou lá, tá todo mundo feliz e contente. Se o homem chegar ali e exterminar a cobra, ou então mexer na própria vegetação, tem um descontrole. Por que? Porque na vegetação vai ter algum animal, que vai sofrer, ou talvez morrer, ou sofrer até extinção, naquele lugar. Porque modificou ali. Então quando eu falo de controlar, é porque está tudo no lugar e o homem interagiu. Quando o homem vai e começa interagir, aí não fica mais controlada.

Os eventos catastróficos já vêm causados pelo homem, né? Como diz assim, a camada de ozônio. Então se está tendo muito incidência de câncer de pele, isso não

foi pela natureza, é que tanta coisa que já vem acumulado de tóxico, de substância tóxica, isso não é atribuída a natureza.

Por exemplo, existe assim maremoto, essas coisas, às vezes o homem provoca isso. Fazendo certos, tipo, bombas e acontece assim...Como na devastação, uma floresta. O homem causa uma devastação, lógico que vai o que? Vai influir na natureza. O que é que vai acontecer? Quando tira as árvores, no lugar que foi devastado, tipo na montanha, ela vai cair, vai prejudicar, não é isso? É nesse ponto, que eu quero dizer que, aí no caso, não é Jesus, não é Deus que interagiu, e sim o homem que interagiu na natureza.

A natureza, a depender de como o homem trata ela, ela pode ser incontrolável, ela pode se expor de várias maneiras. Se o homem agride muito a natureza, ela vai chegar um ponto que ela vai ficar incontrolável. Às vezes até uma terra que ela é muito utilizada, e não tiver um manejo de agricultura, o homem não vai poder utilizá-la como utilizava. Queimadas, por exemplo, a região onde tem muitas, o que vai acontecer? Ela não vai ter assim, um solo frutífero.

A depender de como o homem vai interagir com a natureza, ela vai sempre ter uma resposta positiva ou negativa. Porque se o homem pega o campo e traz benefícios, a natureza vai responder com, a plantação vai ser uma coisa assim bonita, vai dar lucros. E se o homem fizer queimadas, então vai acontecer ali, o próprio solo, a plantação não vai ser...então é nesse caso, que eu acredito que ela é frágil, sempre vai ter uma resposta, positiva ou negativa, a depender de como o homem vai interagir.

Se a gente trabalhar no bem, a gente vai ter sempre a natureza. A gente tem de cuidar, no caso em termos da física, da ciência, para que a gente possa cuidar positivamente, para que a gente tenha no futuro a natureza sempre no lado positivo. Na física, ciência, os cálculos, os trabalhos deles, é cálculo, para se obter algum resultado, um valor. Então o homem pode trabalhar, no caso, vamos dizer que o homem seria a física, a ciência, se trabalha no positivo, com a natureza, então ele vai querer uma resposta positiva da natureza. Por exemplo, a água, não sei se você já ouviu na televisão, falando, que se a gente não cuidar da água potável, vai chegar um tempo da água ser mais cara do que o petróleo. No caso, se o homem trabalhar, no físico, cuidando, procurando maneiras de não poluir, no futuro, no futuro pode se levar a ter uma resposta positiva.

A natureza é resistente, ela agüenta até muitas coisas. Por exemplo, essa camada de ozônio vem de muito tempo, o homem tá interagindo. E ele tá lá ainda, evitando certas coisas para que não ocorra um problema maior ainda. É nesse ponto, que eu digo que ela não é frágil, ela é uma coisa até forte, não é frágil. Por exemplo, tem certas plantas, quando ela tá na natureza, no habitat dela... No deserto, tem certas plantas que ela fica o tempo todo... Ela procura o que? Ela não tem folhas, no lugar de folhas, ela tem espinhos. Isso é a resistência dela. Ela foi criada naquele habitat dela, ela resiste àquilo. Agora, se eu pegar uma planta, que ela é de ambiente úmido, e for colocar no deserto, ela vai ser frágil, porque eu interagi, eu que mudei. Mas se ela ficasse, cada uma, no caso, aí, controlado, sem sair do lugar, ela é resistente.

A natureza no belo, não modificada, não interagindo com o homem, ela é compreensível, é possível de ser conhecida. Porque qualquer pessoa que tiver sensibilidade, pode ter a sensibilidade de conhecer. É uma coisa muito simples de se perceber, até uma criança pode conhecer. Porque quando você vai para um lugar, um lugar que tem praia, aí você sai, você anda, passeia... Então, aquilo não é compreensível de se perceber? Não é compreensível de se sentir? Então é uma coisa

que é fácil. Tudo que tem na natureza é uma coisa muito clara, muito óbvia de ser vista. Não acho a natureza complexa, complexa é uma coisa difícil, difícil de se imaginar, difícil de se tocar, difícil de se trabalhar... A natureza é fácil, fácil de se ver, fácil de se perceber... É compreensível de qualquer criança entender a diferença de você morar em um lugar como São Paulo e você ir num lugar calmo, que tenha uma floresta, um Jardim bonito...

Eu tô colocando compreensível aí, no caso, a gente perceber o compreensível. Você, às vezes, tá chateado com o trabalho, aí você tira um dia de lazer, vai até achar um lugar que tenha muita árvore e tal, aí você se sensibiliza com aquilo que está vendo, então aquilo se torna uma coisa compreensível no seu ver. Às vezes, você está chateado com alguém, naquele momento, se você ver aquela pessoa, você é até capaz de esganar aquele alguém. Mas se você tiver a sensibilidade de chegar à natureza e esfriar a cuca, você vai se acalmar, a sua reação mudou em relação a meia hora atrás. Então é por isso que eu acho que a natureza pode ser pacificadora. A natureza, o belo, faz com que você mude sua maneira de pensar.

Eu tô necessitando de passar três, quatro dias, num lugar lindo, maravilhoso, porque eu sei que eu vou ao encontro, como se fosse, de forças, como se fosse assim, um alimento que vai me encher do que eu estou precisando. Então, nesse ponto, a natureza, é uma satisfação, é um prazer, porque eu sei que eu indo, eu vou me descansar e eu vou voltar, como se fosse, alimentada. É essa satisfação. Eu acho que a natureza faz parte da minha vida, na qual eu penso muito. No pensar em que? Se é um animalzinho que eu tenho em casa, se é uma viagem, se é um lazer, se é um lugar bonito... A gente está sempre em contato. Mas não pensar, assim, por exemplo: 'Ah, a natureza é assim, assim, assim...'

Porque nem tudo é explicável na natureza, nem tudo se explica. Certos acontecimentos que ocorrem na natureza, eles ainda são mistérios, e ainda não são explicados. Às vezes, ocorre coisas na natureza que é incompreensível aos nossos olhos. Como, por exemplo, o caso de animais, coelho, e acho que é aquele ratinho que a gente gosta de ter em casa, os hamsters, quando eles tem os filhotezinhos, eles comem, eles tendem a comer os filhotes. Por que ele ter e comer? E tem outros cuidam até um certo período, até perder aquela fragilidade. Porque eu acredito que tudo tem que ter uma explicação. Se tem filhotes, que no outro caso, a mãe cuida, e fica ali, por exemplo, filhote de leão, de cachorro, cuida até ficar durinho, e tem outros que logo tem e come. O artigo que eu li, ainda comparou que o homem cuida, ainda citou um exemplo. E no caso do hamster tem e come logo, se não separar ele come tudo. Tem que ter uma explicação, mas, no momento, agora, é uma coisa incompreensível.

Teve um, na história e filosofia da ciência, que ainda não se conseguiu. Teve até um, não sei se foi Darwin... Eu sei que foi um desses, que estava querendo explicar, querer colocar analogias para isso, mas que ele não tem uma coisa assim, que comprove, o porque disso. Por isso que eu lembrei disso.

A natureza é misteriosa, sim. Porque, por exemplo, o oceano, a gente encontra diversidade de vida, né? Então é misterioso. Porque tem certas coisas que a gente ainda não entende, que não estuda, tem muita coisa de novo, muita coisa de bonito, assim, de misteriosa mesmo, de se ver, de se estudar, de se pesquisar, para apreender mais.

Eu não acho que ela é muito difícil de ser entendida. Às vezes, de primeiro, a gente não entende, mas com a pesquisa, estudando, a gente vai chegar o ponto de entender, um certo dia vai entender. Pesquisar, para mim, é estudar o que é aquilo,

para que serve, qual é o benefício que vai trazer para saúde, o que não vai trazer... é como se fosse a descoberta. Se for no caso dos oceanos, a gente que estuda certos tipos de peixe, de moluscos, essas coisas, a gente vai coleta, aí vem, faz aquela triagem, saber que família é, como é o habitat, como é que se encontra. E quando é um cientista que quer ir mais profundo, ele já vai mais ainda. Procura saber, estudando alguma substância que encontre, deixa eu vê daquela substância o que é que serve, o que é que não serve, qual é a função que tem, essas coisas.

Muitas coisas no passado, não eram entendidas, que hoje está sendo entendido. Então, é uma coisa que não é que não pode ser entendido, é muito difícil de ser entendido. possa ser que a gente não entenda hoje, a primeira vista, mas com o tempo a gente vai conseguir entender. Estudando, pesquisando, olhando as causas. Porque o positivo e o negativo, porque que aconteceu isso, porque é assim, acho que por aí.

Por exemplo, tem algumas doenças que são transmitidas por insetos, que também faz parte da natureza. Então no passado muita gente morreu, porque não se entendia nem o motivo, da onde que sai, algum tipo de doença, uma malária...Então, muita gente morreu no passado, por não entender qual o motivo que levou. Já, hoje em dia, esses mesmos sintomas já não é morte como um tempo passado. Porque já foram estudados, foram pesquisados, já se encontrou os motivos, os fatores que levam as pessoas a ficar doente, e já encontraram vacinas e tal. Então hoje, já não é uma coisa que já não tem jeito.

O homem em si, o cientista, ele só acredita, ele fazendo a pesquisa, no que ele fez. Tem certas coisas na natureza, que a gente, na nossa teologia, a gente, pelo menos, entende, a gente acha, que aquilo aconteceu, porque Jesus fez. A gente não vê, mas pela fé, aquilo explica o que está acontecendo, então tem duas saídas: o homem , o cientista, o prático, aquele que estuda, só acredita naquilo que vê, ele vai estudar até que comprove o que ele está ali estudando, e a gente, tem certas coisas na natureza, que a gente já não precisa ver e estudar, a gente vai na Bíblia, e ali tem uma coisa e tal, e a gente já sabe, já explicou para a gente o que é aquilo ali.

É uma coisa diversa, agora, isso vai de cabeça, de cada um. A Bíblia fala uma coisa e o cientista fala outra. É como, o cientista diz que a gente veio do macaco, na Bíblia a gente não veio do macaco. Então, o cientista estuda, acha, vai ali vê, bota, tem um crânio que parece ali e tal... Mas a gente acredita que a gente não veio do macaco, a gente veio de Adão e Eva. Isso é teologia, aí é uma coisa complicada. Eu não vou colocar a religião, a religião é uma coisa muito, como é que se fala, cada um tem sua maneira de pensar. Eu não vou chegar para o professor, e vou discutir com o professor.

Ás vezes, até a gente, quando a gente conversa com pessoas, assim, que não está no grupo, a gente fica até diferente demais. A gente tenta não levar muito pro lado da religião, para não ficar tão assim. Essa turma mesmo de terça-feira é História, Filosofia das Ciências. O professor, ele é assim, bem levado as teorias de Lamarck, de Marx ...sabe? E aí, ele coloca essas coisas, a teoria de que o homem surgiu do macaco, aquelas teorias né? Aí fica eu, B. e tem outras duas ou três que é da religião. Teve uma pergunta mesmo que ele fez: 'Que é que você acha?' Aí foi difícil responder. 'Professor, como é que o senhor quer que a gente responda, responda como a gente acha o que é em termos da Biologia achar? Porque se for dizer o que a gente acha, a gente não acha isso.' Aí, eu lembro que B. chegou assim, pegou a Bíblia: 'Olhe, isso aqui tá no versículo tal e tal, e fala isso, isso e isso Aí, virou aquela polêmica, uma confusão.

Mas dá para separar. Então tem as teorias, eu estudo, mas o meu sentimento, o que eu acredito, é o que está escrito na Bíblia. Na Bíblia vai ser escrito o que? A luta de Adão e Eva dentro do Edem e tal... Eu não levo, eu não discuto. Mas também estudo, que aquilo ali eu tenho que estudar, porque eu tenho que passar, entendeu? Mas não levar aquilo que eu estou estudando para entrar em choque. Eu não entro em choque. Eu separo, aqui é uma coisa, e minha ideologia é outra, eu não misturo as coisas.

Então, eu vou lá estudo e posso até chegar a ensinar, posso não, eu vou ensinar. Eu vou ensinar aquilo que eu apreendi, que está aí nos livros. Porque hoje a humanidade não quer... Eu não posso chegar na sala de aula, e dar a teoria tal, tal, tudo errado, é Adão e Eva. Eu não posso, não é por aí. Porque vai bulir numa coisa, que nem todo mundo entende. Religião, tem várias religiões, tem várias seitas. Eu, pelo menos, respeito. Não é porque eu sigo um caminho, que eu vou dizer que o dos outros não presta. Cada um que segue o que lhe convém. Eu já ensinei origem da vida. Só que quando eu ensinei origem da vida, eu não era crente. Eu ensinei como estava no livro. Depois que eu passei a acreditar que Jesus está em primeiro lugar, eu ainda não ensinei, mas se eu for ensinar, também eu ensino como está o quadro. Agora, posso dar uma referenciazinha: 'Gente, isso, isso e isso, mas como eu sou..., eu não acredito'. Entendeu? Eu posso dar uma referenciazinha, citar. Mas não que aquilo vá interferir.

Se eu fosse fazer um mestrado, uma tese, eu ia ter que ver o que eu fazer, se eu ia levar para o lado espiritual ou se eu ia levar para o lado da tese em si. Se não prejudicasse, eu levaria para o meu lado espiritual, porque é o que eu acredito. Se não fosse, pelo lado espiritual, eu iria fazer uma coisa não para me agradar, eu faria para agradar, porque eu preciso de uma nota, eu preciso de fazer algo para ganhar aquilo... Tá entendendo? Eu não tenho vontade de trabalhar com pesquisa. Bem que o curso é bacharelado, mudou, mas se der, eu posso até trabalhar com análises clínicas, eu gosto dessa parte. Mas não em pesquisa, nunca gostei.

Mas tem que tentar pesquisar, procurar as causas. Por exemplo, se acontece, por exemplo, está ocorrendo na natureza um fungo, uma doença qualquer, aí entra o que? Entra a parte de pesquisar, de ver o que é que tá faltando para tentar cuidar, entendeu? Então tudo nesse ponto é válido. Eu li uma reportagem mesmo, que falava assim, que um molusco, é acho que foi cefalópode, aquele que tem os tentáculos grandes, né isso? Que estava descobrindo que a tinta estava beneficiando a substância, a substância curava certos tipos de câncer. Então isso é bom, é fantástico, é pesquisa, né?

É importante entender como as coisas funcionam na natureza para que o homem evite causar certos danos. A gente tem que estudar, no caso, analisar, para ver o que a gente vai fazer, para no futuro não acontecer, não exterminar, não acabar, não... Que nem tem certos tipos de animais, que tem alguns biólogos estudando, para evitar, porque se não vai exterminar, ficar escasso. No caso da água, agora também, temos que cuidar, se não no futuro, é uma coisa que pode acabar. E outras coisas mais. No caso, tem que entender porque que aquela plantação é assim, para ele não colocar a mão e acabar, e não mudar. Então, antes de fazer qualquer coisa na natureza, é importante ver o que vai fazer para ver se não vai destruir. É isso.

Agora o que, no caso, entra com a parte que eu idealizo, é no caso assim, do bonito, do belo, eu não ter que atribuir aquilo ao homem. Que o bonito e o belo foi feito pelo o homem, não foi. O belo na natureza. O belo e o bonito, é de Deus, certo? Ali é de Deus.

Ás vezes, o homem, ele tenta mexer, querer mudar as coisas...Eu acho que foi aquela cachoeira sete quedas que viraram uma represa, não foi isso? Então, antes era uma coisa bonita, hoje ainda é, mas não é como era antes. Então, o homem tocou ali. O belo de Deus foi tocado e não está tão belo, quanto tava antes. Então, quando o homem toca a mão em alguma coisa, sempre interfere, sempre interferindo num lado negativo, a natureza.

A natureza, ela é mutável, o homem interagindo para que ela mude, não ela sozinha ocorra mudança. Ela é mutável, não porque ela é mutável, ela é mutável porque a ação do homem na natureza que faz com que certas coisas ocorram. Por exemplo, uma árvore, a gente pode fazer uma mutação e dá laranja-lima. Se ninguém mexesse não ia ter laranja-lima, era laranja e lima. Aquilo foi uma coisa mutável, foi feito, ocorreu ali, porque o homem trabalhou em cima e fez com que ocorra uma mudança. Eu não conheço assim, posso até no momento passar despercebido, mas eu não conheço nada que tenha mudado, que essa mudança não tenha a mão do homem. Eu não lembro assim, de alguma coisa da natureza que mudou por ela mesma, sem ter uma interação. Pequena, mas alguma coisa houve. O homem modificou, se quer pelo menos um grão de areia, alguma coisa.

A natureza não é previsível. Porque previsível é uma coisa que está aí acontecendo sempre a mesma coisa, e ela não é previsível. A gente nunca pode dizer: 'Ah, hoje o sol está belo, amanhã acho que vai fazer sol.' Pode ser que não esteja. Às vezes, a gente pega os fenômenos meteorológicos, aí fala, tal região vai chover, a frente fria vai chover e tal... Mas, às vezes, até esses fenômenos, muda completamente, duas horas depois, o quadro já não é mais o mesmo. Ela é imprevisível, porque tem certas coisas que acontecem na natureza...Até terremotos que acontecem em certos lugares, tá tudo quietinho e daqui a pouco... Então são coisas que mesmo com aparelhos e tal, mas quando já vê, já vêm assim, em tona.

Na minha concepção, 'Não tem uma folha que caia sem o consentimento de Deus'. Isso é uma citaçāozinha na Bíblia, que a gente sempre coloca, que tudo na vida tem o consentimento de Deus. Quando eu digo vida, eu coloco natureza, porque natureza é vida também, né? Então, tudo que acontece na natureza, tudo que acontece na vida, tem um propósito. É, aí é que tá. Que propósito é esse? Eu não sei explicar, quem sabe explicar esse propósito é Deus, certo?

Para eu ter chegado à religião foi um propósito de Deus na minha vida. Veja só, meu pai faleceu, foi um acidente. Então, logo no início, foi um impacto muito grande para mim. Veja só, para eu suportar essa barra, do jeito que Deus me conhece, eu teria que ter uma fé, eu teria que ter algo maior que eu que me sustentasse. Então eu acredito que ele sabendo disso, na infinita grandeza, ele me tirou do mundo e me colocou, que eu ficasse mais próximo dele. Porque eu hoje aceito que se aconteceu, aconteceu com o consentimento de Deus, ele sabe de todas as coisas. Então, se chegou ao ponto de meu pai num acidente, ele não ficar paralítico, não ficar numa cama, é porque Jesus sabe que para ele ia ser muito pior, e para gente ia ser pior ainda.

Então é por isso que eu digo, quando eu falo assim, não cai uma folha sem o consentimento de Deus, é porque realmente tudo que acontece, não acontece sem o consentimento de Deus. Isso que aconteceu com meu pai, e também tem certas coisas que a gente vê, testemunhas na Igreja, de pessoas ricas, de pessoas muito ricas e que a filha teve um problema e gastou tudo, quase tudo que tinha, com viagens, com operações, com tudo, e a menina não ficou boa. Gastou tudo com médico, tudo que foi material, que ele pode fazer, ele fez, e não resolveu. Simplesmente, pelo fato de

ele ter encontrado Jesus, o fato da fé, de pedir, de se humilhar, ele teve. Então, é um propósito que eu não sei te explicar. A não ser, no caso, assim, aconteceu aquilo na vida dele, para que Deus queria um chamamento, então, ele provou que ele tinha tudo, mas não tinha o principal, e que tudo que ele tinha não isso que aconteceu com meu pai, e também tem certas coisas que a gente vê, testemunhas na Igreja, de pessoas ricas, de pessoas muito ricas e que a filha teve um problema e gastou tudo, quase tudo que tinha, com viagens, com operações, com tudo, e a menina não ficou boa. E num simples ato de fé, gastou tudo com médico, tudo que foi material, que ele pode fazer, ele fez, e não resolveu. Simplesmente, pelo fato de ele ter encontrado Jesus, o fato da fé, de pedir, de se humilhar, ele teve. Então, é um propósito que eu não sei te explicar. A não ser, no caso, assim, o propósito que Deus, aconteceu aquilo na vida dele, para que Deus queria um chamamento, então, ele provou que ele tinha tudo, mas não tinha o principal. Tudo que ele tinha não curou a filha dele. Simplesmente, o fato dele se humilhar diante a Deus, Deus curou.

A natureza não é matéria, porque matéria é uma coisa mais ligada ao artificial, feita pelo homem. O que tem na natureza não tem nada haver com matéria, nem com partículas materiais. O vivo, tudo que é vivo, não tem nada haver com matéria, não é feito de matéria. São constituídos, no caso, de células, de tecidos, de alguma coisa viva, não de matéria, porque matéria e material, é uma coisa morta. A natureza, para mim, é tudo que é vivo, é tudo que sente.

Eu acredito mais, que natureza é tudo que existe, tudo que existiu, tudo que existirá. No passado, não existiu material, existiu natureza. Com o tempo, é que foi se formando com a ciência, com a descoberta. E eu não acho que a matéria vai se sobressair. Aí já vai entrar teologia. Olhe, eu acredito, e está bem próximo certo, que Jesus vai retornar, e quando isso acontecer, pessoas mesquinhas, quem fez muita questão, vai ficar para traz. Tem gente que é muito ligada à matéria, muito sabe? E isso não vale nada, o que está mesmo em questão, é a natureza, é o espírito. Porque, quando eu coloco a natureza, a natureza, para mim, tem haver com espírito. A natureza sempre vai sobressair, o espírito, a espiritualidade sempre vai viver. Já a matéria não, a matéria, ela existe porque a gente está nesse momento, mas é uma coisa que se as pessoas pudessem não colocavam em primeiro lugar, tem coisas mais importantes.

A natureza, em meu ver, ela nunca vai morrer. É como se fosse assim o corpo, a matéria, é a capa, mas o espírito não. O espírito sempre está ali vivo, é de Deus, está com Deus. É isso, são coisas que estão ligadas. São coisas que é viva, o espírito, a natureza, coisas vivas, e que não acaba. A natureza não é feita de partículas materiais, mas de uma...pode ser, de uma espiritualidade, de um Dom de Deus, não sei bem.

A natureza é tudo que é belo, tudo que é vivo, tudo que tem Deus. Tudo que é mutável, muda na natureza. A espiritualidade está dentro da natureza. Tudo que é vida, que é belo, tudo que é sentimento. O amor está dentro da natureza.

A vida é muito importante, por pior que ela seja. Ainda tô precisando trabalhar muito nisso, mas eu acho que a vida é muito bela, e é muito importante